



UNIVERSIDAD  
Privada  
DR. RAFAEL BELLOSO CHACÍN



# V ENCUENTRO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

**Depósito Legal LF06120120011836**

**ISBN: 978980 12-5740-0**

## Comité Honorario

**Dr. Oscar Beloso**

RECTOR

**Dr. René Aguirre Bracho**

VICERRECTOR ACADÉMICO

**Dr. Miguel Robles**

DECANO DE INVESTIGACIÓN Y

POSTGRADO

**Dr. Plácido Martínez**

DECANO FACULTAD DE

INGENIERÍA

**Dr. Jesús Cendrós Guasch**

DIRECTOR CIDETIU

@Todos los derechos

reservados.

Se prohíbe la reproducción

total o parcial del contenido,

sin el permiso previo de los

editores.

## Comité Científico

**Dr. Gabriel Villa** Coordinador de Maestría en Telemática

**Dra. Judeira Batista** Coordinadora de Doctorado en Ciencias Mención Gerencia

**Dra. Rixia Villalobos** Coordinadora de Maestría en Gerencia de Proyectos I+D

**Dr. Ricardo Fabelo** Coordinador de Maestría en Ingeniería de Control

**Dr. José Barboza** Coordinadora de Maestría en Gerencia de Proyectos Industriales

**Dr. Francisco Ávila** Miembro de Comité Académico - Investigador

**MSc. Neida Boscan** Miembro de Comité Académico - Investigador

**MSc. Orlando Hernández** Miembro de Comité Académico - Investigador

## Comité Ejecutivo

**Dra. Adinora Oquendo** Decana de Extensión

**MSc. Carlos Farfán** Coordinador de Eventos - Departamento de Relaciones Institucionales

**Dr. Félix Burgos** Director de la Escuela de Ingeniería en Computación

**Ing. Gustavo García** Director de la Escuela de Ingeniería Informática

**MSc. Judith Sánchez** Coordinadora de Investigación de Ingeniería

**MSc. Suleima AristimuñoTorres** Directora de la Escuela de Ingeniería Industrial

**Dra. Tibisay Hernández** Especialización en Gerencia de la Ciencia y la Tecnología



## Índice General

Comité Honorario .....	1
Comité Científico .....	1
Comité Ejecutivo .....	1
Índice General .....	2
Índice Autores .....	5
Ponencias.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
1. COMUNICACIÓN DIGITAL EN LA GIMNASIA CEREBRAL .....	6
2. RISOTERAPIA MEDIADA POR LAS TIC COMO ESTRATEGIA PARA LA DISMINUCIÓN DEL ESTRÉS EN LOS DOCENTES.....	25
3. SISTEMA DE CONTROL DE INYECCIÓN DE HIPOCLORITO DE SODIO EN EL TRATAMIENTO DE EFLUENTES DE PLANTA TERMOZULIA .....	36
4. ADQUISICIÓN DE TECNOLOGÍAS LIMPIAS EN LA GENERACIÓN ELÉCTRICA: ALTERNATIVA PARA CONSERVACIÓN DE PUEBLOS ANCESTRALES .....	59
5. FORMACIÓN DE INVESTIGADORES EN VENEZUELA. HACIA UN MODELO COMPLEJO.....	67
6. CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DESDE LA INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE LA CUC.....	77
7. CONTROL ÓPTIMO PARA EL PROCESO DE DESHIDRATACIÓN DE CRUDO PESADO.....	89
8. VISIÓN GERENCIAL CON BASE EN LA TRANSDISCIPLINARIEDAD EN INSTITUCIONES UNIVERSITARIAS.....	103
9. SISTEMA DE CONTROL PARA INYECCIÓN DE QUÍMICA CLARIFICANTE EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS EFLUENTES DE PRODUCCIÓN LAGUNILLAS NORTE.....	117
10. IMPACTO DE IPv6 SOBRE MPLS EN INFRAESTRUCTURAS DE REDES DE TELECOMUNICACIONES BASADAS EN FRAME RELAY.....	136
11. SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL: “UN VESTIDO A LA MEDIDA DE CADA EMPRESA” .....	150
12. LA GESTIÓN ÉTICA Y AMBIENTAL EN LAS ACADÉMIAS UNIVERSITARIA.....	157
13. SISTEMA AUTOMATIZADO PARA EL PROCESO DE ALMACENAMIENTO DE GRANOS EN SILOS DE CONCRETO.....	163
14. MODELO DE PREDICCIÓN DEL POTENCIAL EXPORTADOR DE LAS MIPYMES EN EL MUNICIPIO DE VALLEDUPAR .....	175
15. AUTOMATIZACIÓN DEL SISTEMA DE ENSAYO DE PENETRACIÓN DE CONO PARA ESTUDIOS DE RESISTENCIA DE SUELO .....	182
16. LA BRECHA DIGITAL EN LA PARROQUIA NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO DE BARUTA EN EL MUNICIPIO BARUTA DEL ESTADO MIRANDA .....	201



17. AUTOMATIZACION DE LOS PROCESOS DE CONTROL AMBIENTAL EN ESTANQUES DE CENTROS PISCICOLAS.....	210
18. MODELO PARA LA MEDICIÓN DE VARIABLES AMBIENTALES EN ESPACIOS CON POTENCIAL ENERGÉTICO ALTERNATIVO DEL ESTADO ZULIA.....	219
19. MODELO PARA LA GESTION DE PROYECTOS DE SEGURIDAD DE LA INFORMACION EN EMPRESAS DEL SECTOR TELECOMUNICACIONES DEL ESTADO ZULIA.....	224
20. LINEAMIENTOS DE CONSTRUCTIBILIDAD PARA PROYECTOS DE MANTENIMIENTO EN EMPRESAS METALMECÁNICAS.....	237
21. ESTUDIO DE TECNOLOGIAS DE BRAZOS DE CARGA PARA EL DESPACHO DE CRUDO EN LOS TERMINALES DE EMBARQUE.....	254
22. MODELO PARA EL MANEJO DE CONFLICTOS EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEL SECTOR PETROLERO EN LA COSTA ORIENTAL DEL LAGO.....	263
23. METODOLOGIA PARA LA PLANIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES DE NEGOCIO EN LA INDUSTRIA DE PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS DE CONSUMO ANIMAL EN EL ESTADO ZULIA.....	280
24. PLAN MAESTRO PARA LA ADECUACIÓN DE PLANTAS MOLDEADORAS DE PLÁSTICO FABRICANTES DE INSUMOS MÉDICOS EN VENEZUELA.....	294
25. MODELO PARA EL MANEJO DE LA CADENA CRÍTICA DE LOS PROYECTOS DE DESARROLLO DE TRANSMISIÓN DEL SECTOR ELÉCTRICO DE LA REGIÓN OCCIDENTE.....	306
26. MODELO PARA EL MANEJO DEL ARBITRAJE COMERCIAL EN LA ADMINISTRACION DE CONTRATOS DE OBRAS Y SERVICIOS EN EL SECTOR PETROLERO.....	321
27. ALTERNATIVA TECNOLÓGICA PARA LA MEDICIÓN DE GAS EN LAS ESTACIONES DE FLUJO EN EL SECTOR GASÍFERO DEL ESTADO ZULIA.....	333
28. ASPECTOS TEÓRICOS DE LAS REDES SOCIALES Y LA WEB 2.0.....	356
29. LAS REDES SOCIALES EN INTERNET COMO SOPORTE DE LA INVESTIGACIÓN CLIMATOLÓGICA.....	364
30. PROYECTO SOCIO TECNOLÓGICO COMO ESTRATEGIA DE DESARROLLO SUSTENTABLE EN LAS COMUNIDADES.....	372
31. GESTIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO: LOS SERVICIOS DIGITALES DE INFORMACIÓN COMO ESTRATEGIA.....	392
32. UNA MIRADA CONTRAINTUITIVA PARA EL ABORDAJE DE LA EXPERIENCIA HUMANA Y SU CORRELATIVO CONOCIMIENTO CIENTÍFICO.....	406
33. POTENCIALIDADES AGROPRODUCTIVAS: UNA VIA EXPEDITA PARA EL DESARROLLO LOCAL ENDOGENO AGROPRODUCTION.....	413
34. NEOTENDECIAS TECNOLÓGICAS EN MATERIA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS: EVIDENCIAS EMPÍRICAS.....	436
35. GESTIÓN ACADÉMICA DE LA E-INVESTIGACIÓN, PERSPECTIVA ÉTICA PARA LA GENERACIÓN DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO.....	450



36. MODELO GERENCIAL PARA PROYECTOS DE TRANSPORTE DE GAS METANO EN LA REGION OCCIDENTE .....	459
37. PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE QUÍMICA MEDIADAS POR LAS REDES SOCIALES EN EL DOMINIO DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS .....	477
38. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO COMO APOYO A LA INTELIGENCIA DE NEGOCIO EN LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE VALLEDUPAR.....	486
39. SOFTWARE COMO SERVICIO (SAAS): TENDENCIAS MUNDIALES .....	497
40. COMPONENTES DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE I+D EN CENTROS DE INVESTIGACIÓN GERONTOLÓGICA EN VENEZUELA .....	508
41. ESTRATEGIA INTERACTIVA DEL GERENTE PARA PROMOVER EL PENSAMIENTO CREATIVO ANTE EL PROYECTO CANAIMA .....	521



## Índice Autores

Adán Oberto.....	374	Jaime Vélez.....	62
Adolfina Amaya.....	277, 304	Jason Villarrete.....	44
Ailyn Dirinot.....	74	Jesús Cendros.....	185, 347
Alfredo Mendoza.....	441	Joendry Marzol.....	202
Alonso Larreal.....	354	Johana Quintero.....	374
Amaya Edison.....	6	Jorge González.....	166
Ana García.....	237	José Barboza.....	202, 289, 441
Andrés Fuenmayor.....	354	Juan Marín.....	347
Ángel Pinto.....	120	Juan Torres.....	120
Angélica Delgado.....	185	Judeira Batista.....	88
Arlenys Roo.....	418	Judith Sanchez.....	194
Arnoldo Perozo.....	479	Katherine Ruiz.....	263
Beatriz Hernández.....	503	Lila Arcaya.....	27
Blanca Mora.....	159	Lourdes Rodríguez.....	88
Cesar Rincón.....	207	Marcelo Monnot.....	147
Daniela Tremont.....	277	Marianela Zabala.....	304
David Bracho.....	339	Maribel Camacho.....	207
Delkis Parra.....	503	Migdalia Caridad.....	88
Denisse Alvarez.....	289	Mónica Palmeth.....	134
Dianora Fuenmayor.....	246	Neida Boscán.....	418, 479, 490
Dixa Obando.....	141	Nelson Labarca.....	339
Edison Amaya.....	19	Nelson Perozo.....	220
Edna David.....	459	Nereida Sulbarán.....	220, 263
Eli Casadiego.....	395	Nidya Santiago.....	74
Elkin Quiñones.....	120	Nioska Rangel.....	490
Francis Vásquez.....	237	Norcelly Carruyo.....	432
Francisco Avila.....	374	Pavel Cendros.....	347
Francisco Parra.....	194	Penélope Lira.....	202, 316
Gabriel Villa.....	52	Ricardo Fabelo.....	147, 166
Gabriela González.....	220	Rodrigo Riera.....	44
Geovany Coronado.....	6	Rosario Melero.....	388
Geraldo Jaramillo.....	44	Silvana Campo.....	459
Gerson Monsalve.....	134	Thais Añez.....	52
Gustavo Valdeblanquez.....	27, 102	Vanessa Gómez.....	316
Harold Valle.....	159	Yimi Gordon.....	159
Ileiliz Rincón.....	102	Yuraima Caro.....	6



**COMUNICACIÓN DIGITAL EN LA GIMNASIA CEREBRAL**

**Amaya Edison**

URBE - Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín

[edixonamaya@hotmail.com](mailto:edixonamaya@hotmail.com)

**Yuraima Caro**

**Geovany Coronado**

**RESUMEN**

El propósito de esta investigación fue proponer la comunicación digital en la gimnasia cerebral como estrategia de enseñanza en las Escuelas Básicas del Circuito Escolar N°4 Parroquia Cacique Mara del Municipio Maracaibo del Estado Zulia. Para ello se revisaron los postulados de los autores: Vilchez (2004), Alberich, Roig, Campo, Clavell, Domingo, Gallart, Keffer, Mateu, Sánchez, Tubella (2005), Denninson, (2006), Rivera (2007), Scolari (2008), Tejedor (2009), Amador (2010), Briceño (2010), Vélez (2011), Delmar (2011). El estudio fue de tipo descriptivo con un diseño no experimental, transeccional o transversal, de campo. La población estuvo constituida por 42 docentes de educación primaria de la escuela Maestra Ana Sánchez Colina 18, Carmelita Morales 12 y Gabriela Mistral 12 todas adscritas a la Secretaria de Educación del estado Zulia. Técnica observación por encuesta. Para la recolección de información, se aplicó un instrumento estructurado escala tipo likert, con 5 alternativas de respuestas a saber Siempre, casi siempre, algunas veces, casi nunca, nunca. Para evaluar la validez del instrumento se sometió al juicio de 5 expertos y la confiabilidad se calculó con el coeficiente de Alfa Crombach obteniéndose un resultado de 0.97, el análisis de los resultados se realizó mediante estadísticas descriptivas y se concluye que los docentes en su mayoría utilizan medianamente las características de la comunicación digital, en tanto que las herramientas casi nunca, igualmente las dimensiones y movimientos de la gimnasia cerebral se ubicaron dentro de la categoría media, cabe destacar que la tendencia de respuesta en todas las dimensiones se orientó hacia el lado negativo de las mismas. Se



recomienda la aplicación de los lineamientos teóricos desarrollados en esta investigación como estrategia de enseñanza de la comunicación digital en la gimnasia cerebral.

Palabras clave: Comunicación Digital, Gimnasia Cerebral.

### ABSTRACT

The purpose of this research was to propose digital communication in the brain gym as a strategy for teaching in elementary schools of the circuit school N ° 4 Cacique Mara municipality of Maracaibo city of Zulia State. It was reviewed the postulates of the authors: Vilchez (2004), Alberich, Roig, field, Clavell, Domingo, Gallart, Keffer, Mateu, Sanchez, Tubella (2005), Denninson, (2006), Rivera (2007), Scolari (2008), Weaver (2009), Amador (2010), Briceño (2010), Velez (2011), Delmar (2011). The study was descriptive with a non-experimental design, transactional or cross country. The population was constituted by 42 teachers of primary school education teacher Ana Sanchez Hill 18, Carmelita Morales 12 and Gabriela Mistral 12 all assigned to the Secretary of education of the State of Zulia. Technical observation by survey. For the collection of information, a structured instrument scale likert was applied, with 5 choices of answers-type to know always, almost always, sometimes, almost never, never. To assess the validity of the instrument underwent the trial of 5 experts and reliability was calculated using the coefficient of Cronbach Alfa obtained a result of 0.97, results analysis was performed using descriptive statistics and concluded that teachers use mildly the characteristics of digital communication, both tools almost never. Also the dimensions and the brain gym were located within the middle class, it should be noted that the tendency of response in all dimensions was oriented towards the negative side of them. The application of the theoretical guidelines developed in this research as a strategy for teaching digital communication in the brain gym is recommended.

Keywords: Digital communication, brain gym

### Introducción

Actualmente se viven en tiempos y sociedades que operan demasiado rápido. Para poder actuar con la misma rapidez se le exige a los docentes estar en capacidad de desarrollar estrategias tecnológicas



que faciliten su accionar didáctico permitiendo además, la interacción de manera más participativa.

Así mismo, se hace necesario que estos sean capaces de proporcionar métodos que permitan acelerar el aprendizaje. Para esto la ciencia ha realizado grandes descubrimientos que van en pro de mejorar las capacidades cognitivas de los individuos, tal es el caso de la gimnasia cerebral la cual, conduce a un aprendizaje óptimo basado en movimientos y actividades.

Ante esta necesidad, la presente investigación tiene como objetivo central proponer la comunicación digital en la gimnasia cerebral como estrategia de enseñanza en las Escuelas Básicas del Circuito Escolar N°4 Parroquia Cacique Mara del Municipio Maracaibo del Estado Zulia, a fin de formular lineamientos teóricos que le permitan al docente hacer uso de herramientas novedosas dinamizando el proceso educativo.

A partir de los últimos cuatro años del siglo XX según Area (2009) en España con la aparición de los computadores se han experimentado nuevas formas de distribuir la información generando un cambio en los procesos de producción económica, política, social. Igualmente, la digitalización de la misma se basa en la utilización de las Tecnología como medio, lo que constituyen la gran revolución técnico-cultural del presente; facilitando el acceso y la comunicación entre los individuos mediante el intercambio de forma oral, escrita o audiovisual, sin importar su situación geográfica.

En este orden de ideas, las demandas impuestas por los medios digitales, siguiendo al autor citado anteriormente, exigen una transformación en la educación donde los docentes requieren de un esfuerzo adicional que conlleve a la adquisición de competencias cognitivas, actitudinales e instrumentales derivadas del uso de estas herramientas, así como la puesta en marcha de estrategias que le permitan utilizar apropiadamente los recursos de comunicación, a fin de optimizar la mediación pedagógica y tecnológica cuyo propósito será apoyar su accionar didáctico en la facilitación del proceso educativo.

Así mismo, Martínez (2007, c.p. Cabero, 2007 p21) manifiesta que el acto educativo se fundamenta en los procesos comunicativos cuya intención es hacer crecer el repertorio de conocimientos, actitudes y aptitudes del estudiante. Asimismo, los métodos deben ser adaptados



a las características de los sujetos, de los contenidos y al sistema de transmisión. En este sentido, la digitalización de la información aportaría un sin fin de posibilidades a la enseñanza precisando al docente a buscar nuevos caminos para el desarrollo de experiencias significativas.

Por otra parte, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (2008) expresa que los educadores en actuación deben estar preparados con el fin de ofrecer estrategias de enseñanza apoyados en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), para saber cómo estas pueden contribuir a la generación de aprendizaje, capacidades que hoy día forman parte integral de sus competencias básicas.

Desde esta óptica, a nivel mundial la revolución tecnológica ha facilitado que los ciudadanos con un computador y una conexión, se conviertan en un comunicador activo, capaz de codearse con los profesionales de la educación dentro del proceso informático, logrando desarrollar habilidades y destrezas que puedan ser utilizadas como medio para permear todas las áreas didácticas.

En América Latina, países tales como Perú, Chile, Ecuador, Colombia entre otros se evidencian experiencias comunicativas integrales entre tecnología y actividades pedagógicas a través de la página docentes innovadores desarrollado por Microsoft, la cual permite compartir experiencias utilizando las TIC en el ámbito educativo, potenciando de esta manera sus proyectos de aula con recursos novedosos disponibles en la red. Fortaleciéndose la capacidad creativa de los educadores en la producción de contenidos innovadores, dinámicos, digitalizándolos para facilitar de esta forma el proceso comunicativo entre pares.

En este contexto, Amador (2010) en Bogotá afirma que los niños, niñas y adolescentes desde muy temprana edad realizan prácticas comunicativas a través de dispositivos electrónicos tales como celulares, ordenadores en procesos que no necesariamente proceden del ambiente escolar, se puede admitir que como usuarios prosumidores de contenidos, interacciones, repertorios culturales y experiencias en la comunicación digital proveen otras maneras de socializar, sensibilizarse y crear herramientas de este orden con el fin

de fortalecer la educación. En este sentido, los docentes deberán ir a la par de sus estudiantes desarrollando contenidos más interactivos.

Desde esta perspectiva, la sociedad actual requiere de docentes con un perfil de competencias especializadas que facilite la articulación de las áreas del conocimiento con los proyectos de aprendizaje, optimizando así la labor didáctica, el buen desempeño educativo, e incrementando la capacidad creadora en el desarrollo de contenidos bajo entornos tecnológicos. Han de ser, excelentes administradores de los medios de comunicación digital orientando e integrando programas que involucre los movimientos de la gimnasia cerebral para el desarrollo de las dimensiones de lateralidad, enfoque y concentración.

En relación a lo expuesto anteriormente, la gimnasia cerebral en Latinoamérica es reconocida a través de la organización Brain Gym Internacional, original de California, con sucursales en Perú, México entre otros, como un organismo no lucrativo cuya misión es conducir a un aprendizaje óptimo con programas basados en el movimiento. Entre los objetivos de la misma se encuentra promover el juego, la alegría de vivir, fomentar la creatividad, la expresión del individuo, inspirar la apreciación de la música, crear conciencia sobre el valor de los ejercicios, entre otros. Evidenciándose una comunicación mediante un entorno digital.

Cabe destacar que la gimnasia cerebral trata de facilitar la integración cerebral desarrollando conexiones neuronales, a través del movimiento corporal, promoviendo la capacidad de aprendizaje en el individuo, activando y movilizándolo gran cantidad de energía; estos ejercicios permiten mejorar el autoestima, el autocontrol y el autoconocimiento.

De igual forma, en Venezuela existen instituciones que sirven de referencia para la gimnasia cerebral, como el caso del Colegio María de la Paz, ubicada en el Estado Aragua y dirigido por Vélez sobre la capacidad del cerebro humano para lograr un aprendizaje acelerado, mediante la aplicación de diversas técnicas tales como el superaprendizaje, programación neurolingüística, Inteligencias Múltiples y Gimnasia cerebral. Actualmente, esta institución cuenta con una página Web con el nombre de proyecto espiga en la que se encuentra información con relación al proyecto en sí.

En este orden de ideas, Vélez (2011) en Venezuela plantea que en la sociedad occidental el acto educativo se basa en un aprendizaje de



carácter memorístico, racional, sistemático e intelectual, vinculado al hemisferio cerebral izquierdo con características propias, paso a paso, lógico, uno a uno, lineal, positivista, científico; dándole poco uso al hemisferio derecho, el cual facilita ampliar la generalización, globalización, creatividad, espacialidad, diversidad y complejidad. La gimnasia cerebral activa ambos hemisferios favoreciendo el aprendizaje significativo en los estudiantes por lo que el docente podría apropiarse de ella para facilitar su accionar didáctico.

Así mismo, la comunicación digital se concibe como un fenómeno que ha sido capaz de alcanzar grandes logros, reuniendo múltiples bondades, concentrando en un mismo espacio el lenguaje, las innovaciones y el discurso para volver aquel fenómeno en una marca colectiva de interacción universal, permitiendo el incremento de experiencias comunicativas como la gimnasia cerebral que vayan en pro del desarrollo cognoscitivo de los estudiantes.

En cuanto, al Estado Zulia, específicamente en Maracaibo la Gobernación a través de la Secretaría de Educación, llevan a cabo un programa de aulas virtuales, en la cual se busca transformar la praxis educativa con estrategias metodológicas adecuadas a las nuevas tecnologías con el fin de contribuir con la formación, desarrollo del conocimiento, del potencial intelectual y humano. Este programa, pretende complementar la práctica docente con la integración de los contenidos curriculares a las nuevas TIC.

Así mismo, existe una alianza entre la Gobernación del Estado Zulia y la empresa Microsoft para fomentar el desarrollo de Escuelas Innovadoras, mediante el suministro de recursos, capacitación, experiencia y diseños de tecnología en las escuelas, suministro de herramientas a maestros para formar comunidades de práctica, cooperación de apoyo y acceso a un contenido de calidad, desafiando a los educadores para integrar las TIC en el proceso educativo de manera significativa.

Igualmente, la secretaria de Educación incorpora en las instituciones del estado, programas que facilita el desarrollo de las áreas cognitivas, socio afectivo, psicomotoras de los estudiantes, con la puesta en marcha de talleres de gimnasia cerebral dirigido a todo el personal docente de las escuelas de educación primaria adscritas a esta



organización, a fin de que sean implementado por estos en su accionar didáctico.

No obstante, contrario a los descubrimientos científicos como los esfuerzos llevados a cabo, se evidencian en las escuelas objeto de estudio de esta investigación los siguientes síntomas, los docentes probablemente no desarrollan estrategias de enseñanzas en las que se involucren las características de multimedialidad, hipertextualidad e interactividad, con herramientas como el chat, la videoconferencia, el blog o la wiki para propiciar el intercambio comunicativo, así como también la poca implementación de los movimientos de la gimnasia cerebral como estrategia de enseñanza para el desarrollo de la lateralidad, el enfoque y la concentración, poca motivación en el uso de los recursos tecnológicos.

De acuerdo a la experiencia de la investigadora, estas situaciones se pueden estar produciendo debido al desconocimiento práctico por parte de los docentes para desarrollar estrategias innovadoras en las que se involucre la tecnología como medio para el desarrollo de la gimnasia cerebral, acorde a las situaciones de aprendizaje requeridas incluyendo en un mismo espacio virtual las características y herramientas disponibles en internet propias de la comunicación digital.

En consecuencia las herramientas tecnológicas que se encuentran disponibles en las escuelas no se estarían aprovechando apropiadamente en la producción de estrategias de enseñanzas ricas en sonido, audio, video, texto, con enlaces que permitan el acceso a la información de la gimnasia cerebral de forma multidireccional, brindando la posibilidad de interactuar con los contenidos. Adicionalmente a esto, el internet solo se estaría utilizando como medio de búsqueda, en lugar de ser utilizado para el intercambio comunicativo y el desarrollo de experiencias colaborativas en la red.

Por tal motivo, es importante que los docentes utilicen la comunicación digital integrando las características y herramientas innovadoras propias de la misma, que actualmente son el eje principal de la sociedad del conocimiento, como estrategia de enseñanza para el desarrollo de las dimensiones de lateralidad, enfoque y concentración, mediante los movimientos de la gimnasia cerebral, facilitando con esto la integración del cerebro para un aprendizaje efectivo.

### **Justificación**



La comunicación digital en la gimnasia cerebral ha incorporado nuevas ventajas a la educación favoreciendo los procesos de aprendizaje enseñanza, desplazando los métodos tradicionales utilizados por los docentes, posibilitando una mayor flexibilidad, dinamismo e innovación, permitiendo eliminar las barrera de espacio temporales.

La presente investigación se justifica teóricamente, en los postulados de los autores: Alberich, Roig, Campo, Clavell, Domingo, Gallart, Keefer, Mateu, Sánchez y Tubella (2005), Velásquez, Calles y Cleves (2006), Tejedor, (2009), Núñez (2009) y Briceño (2011), Vélez (2011), Dennison, (2011), a fin de proponer lineamientos teóricos metodológicos para el uso de la comunicación digital en la gimnasia cerebral como estrategia de enseñanza, para favorecer cambios positivos en las prácticas educativas para un avance de las habilidades cognoscitivas necesarias para un óptimo desempeño académico.

En cuanto al aspecto práctico, el uso de la comunicación digital en la gimnasia cerebral como estrategias de enseñanza contribuirá en trascender del proceso educativo tradicional a un nuevo modelo comunicativo didáctico más dinámico e interactivo, permitiendo al personal docente desarrollar destrezas integradoras de las tecnologías, con los aportes de la gimnasia cerebral, beneficiando a los estudiantes en el desarrollo cognitivo y habilidades del pensamiento gracias a la puesta en práctica de los lineamientos teóricos propuestos en este estudio.

En el aspecto metodológico, se elaboró un instrumento de recolección de datos basado en la escala de Likert, adecuados a la problemática planteada con cinco alternativas de respuestas siempre, casi siempre, A veces, Casi Nunca y Nunca, el cual, servirá de referencia a futuras investigaciones que posean la variable objeto de estudio o parte de la misma.

Igualmente, tendrá como relevancia social, la propuesta de lineamientos teóricos metodológicos para el uso de la Comunicación Digital en la Gimnasia Cerebral como estrategia de enseñanza para el docente. En cuanto a los estudiantes la propuesta orienta a la formación crítica y reflexiva, al trabajo en equipo, a la creación de espacios para el intercambio colaborativo y permite el compartir de estrategias las cuales servirán de referencia para otros docentes y colectivos involucrados en el proceso educativo, además sirve como



gestión innovadora coadyuvando en la calidad educativa social, por ser una alternativa de participación formativa de avanzada.

## Definición

La Comunicación digital según Scolari (2008, c.p. Amador 2010) es una categoría basada, principalmente en las necesidades de construir nuevas teorías que permitan comprender la diversidad de procesos y fenómenos que subyacen a la introducción de tecnologías digitales en el mundo contemporáneo, las cuales, bajo atributos como conectividad, interactividad, usabilidad, hipertextualidad e hipermedialidad, constituyen un nuevo sistema comunicacional que transforma las prácticas, discursos imaginarios y representaciones de la sociedad.

La gimnasia cerebral para Velásquez, Calle y Cleves (2006) es un método práctico y dinámico que favorece el óptimo funcionamiento de los hemisferios cerebrales, mejorando la conexión entre cerebro y cuerpo a través del movimiento, ayuda a aprender con efectividad y holísticamente a utilizar la totalidad del cerebro, a concentrarse, a ser creativo y a tener mayores logros para poder competir.

Finalmente, para la investigadora la comunicación digital en la gimnasia cerebral se define como aquella que permite expresar los movimientos de la gimnasia cerebral de forma amena, dinamizadora integrando los elementos multimedia como música, videos, texto, imágenes, audio, entre otros con enlaces que permitan obtener más información; a su vez facilitando la interacción entre los usuarios, pudiendo ser presentados en línea mediante el uso de las herramientas disponibles en internet o fuera de ella cuando no exista conexión a una red.

## Metodología

Dentro de un proceso de investigación, el objeto de conocimiento es abordado desde una perspectiva teórico-metodológica definida por, postulados teóricos, por procedimientos generales y técnicas utilizadas en el proceso de demostración u comprobación de una teoría científica, garantizando así el cumplimiento del método científico. En tal sentido, la investigación de acuerdo a los objetivos planteados, se ubica como descriptiva.



Según Danhke (2006, c.p. Hernández y Otros 2010) refiere que los estudios de tipo descriptivos son aquellos que buscan especificar las propiedades, las características, los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, miden, evalúan o recolectan datos sobre diversos conceptos, aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar. Asimismo, dicho autor, manifiestan que los estudios de tipo descriptivos son útiles para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de un suceso, comunidad, contexto o situación.

Por otro lado, Chávez (2007) reseña que las investigaciones son de tipo descriptivas cuando se orientan a recolectar informaciones relacionadas con el estado real de las personas, objetos, situaciones o fenómenos, tal como se presentaron en el instante de su recolección. Asimismo, refiere la autora que las mismas describe lo que se mide sin realizar inferencias ni verificar hipótesis.

Es proyecto factible por cuanto su objetivo general es proponer la comunicación digital en la gimnasia cerebral como estrategia de enseñanza en las escuelas de educación primaria del circuito escolar N° 4 Parroquia Cacique Mara del Municipio Maracaibo del estado Zulia.

Según el manual de normas de la Universidad Privada Rafael Belloso Chacín un proyecto es factible cuando se trata de un modelo operativo viable o que brinda una solución a un problema de tipo práctico el cual satisface las necesidades existentes dentro de una institución o grupo social. Dicha propuesta deberá poseer apoyo de investigaciones de campo o documental; esta puede estar referida a formular programas, tecnologías, métodos o procesos.

En cuanto al diseño de la investigación, según Hernández y otros (2010) se refiere al plan o estrategia que será desarrolla a fin de obtener la información requerida en una investigación. Por lo tanto, la investigación se enmarca en la no experimental, transeccional o transversal, descriptivo, de campo. Siguiendo a los mismos autores la investigación no experimental, es un estudio que se realiza sin la manipulación deliberada de las variables solo se observan los fenómenos en su ambiente natural, para luego analizarlos. En este sentido, la inferencia sobre las relaciones entre las variables se realiza sin intervención o influencia directa del investigador.



Igualmente, Gómez (2006) expresa que el diseño no experimental viene dado por una investigación que es realizada sin la manipulación deliberada de las variables. Observando el fenómeno tal y como sucede en su contexto natural, para posteriormente someterlo a un análisis. De acuerdo a este autor en este diseño de investigación no es posible asignar aleatoriamente a los participantes tratamiento, dado que no existen condiciones o estímulos a los que sean sometidos los sujetos del estudio.

Dentro de los diseños no experimentales, se puede clasificar como transeccional descriptivo, al proponerse la descripción de la variable, tal y como se manifiesta, además, por efectuarse la recolección de datos en un solo momento y tiempo único. Según la postura de Hernández y otros, (2010) los diseños transeccionales descriptivos, tienen como objetivo indagar la incidencia y los valores que se manifiestan en una o más variables, para luego proporcionar su descripción.

Por otro lado, para Gómez (2006) una investigación transeccional es aquella que permite recolectar los datos en un momento único, cuyo propósito es describir variables y analizar su ocurrencia e interrelación en un momento dado, dentro de la división que realiza este autor la más adecuada a este estudio es el descriptivo ya que indaga la incidencia y los valores en que se ponen de manifiesto una o más variables dentro de un enfoque cuantitativo.

En otro orden de ideas, y de acuerdo con la estrategia aplicada para recopilar los datos, se tipifica el presente estudio como una investigación de campo, dado que se realizará en el mismo lugar donde se manifiesta la problemática. En este sentido, Arias (2006) la define como la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna. En consecuencia, su valor radica en cerciorarse de las verdaderas condiciones en las que se han obtenido los datos, facilitando de esta forma su revisión en caso de surgir dudas.

Asimismo, Palella y Martins (2004) teoriza, que en este tipo de investigación se recolectan los datos en su ambiente natural, el investigador no manipula las variables debido a que esto hace perder el ambiente de naturalidad en el cual se desenvuelve el hecho. De las



evidencias anteriormente descritas, el estudio se realizará en el mismo lugar donde se manifiesta la problemática en cuestión, es decir, en las escuelas adscritas a la Secretaría de Educación del Municipio Maracaibo del Estado Zulia específicamente del Municipio Maracaibo circuito escolar 4 de la parroquia Cacique Mara.

En cuanto a la población, Siguiendo a Tamayo y Tamayo (2005) la población de una investigación, es aquella que está integrada por la totalidad de unidades de observación que poseen al menos una característica en común, la cual se estudia y da origen a los datos. Igualmente, especifica que en el caso de poblaciones numerosas, se calcula una muestra, la cual define como un subgrupo de la población del cual se recolectan los datos y debe ser representativa de dicha población. Por otra parte, Hernández, Fernández y Baptista (2010) consideran que la población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones.

De las afirmaciones anteriores, la población objeto de estudio para la presente investigación estuvo conformado, por 42 sujetos o docentes de primero a sexto grado de Educación primaria de las escuelas de educación primaria del circuito escolar N° 4 Parroquia Cacique Mara del Municipio Maracaibo del Estado Zulia.

Al tomar en cuenta que esta población es pequeña y finita no se consideró pertinente la selección de una muestra, para ello se trabajó con la totalidad de los sujetos con lo cual adquiere carácter censal. Al respecto, Tamayo y Tamayo (2005) definen el censo poblacional como el recuento de todos los elementos de la población por ser importante para obtener los resultados de los estudios.

Es importante justificar que esta población fue seleccionada, de acuerdo a unas características particulares para ello se requerirá poseer un laboratorio o aula virtual dotadas de equipos de computación con conexión a internet y el hecho de que los docentes hayan sido formados en gimnasia cerebral como estrategia de enseñanza.

Para la presente investigación se utilizó como técnica de recolección de datos la encuesta definida por Hurtado (2010) como la búsqueda de información de un evento en estudio, a través de preguntas directas a varios sujetos o fuentes, igualmente esta autora manifiesta que con esta no se establece un diálogo directo con el objeto de estudio y el grado de interacción es mínimo.



En cuanto al instrumento, Chávez (2007) refiere que son los medios que utiliza el investigador para medir el comportamiento de las variables. Entre esto se puede mencionar: los cuestionarios, entrevistas y escalas de clasificación, entre otros. Otro punto importante dentro del marco de esta investigación, es el instrumento de recolección de datos, que implica según Hernández, y otros (2010), la selección de un instrumento de medición para poder desarrollar el estudio, validado y confiable, porque de lo contrario no se puede establecer conclusiones de los resultados obtenidos.

Por otra parte, la aplicabilidad de ese instrumento de medición, ayudara a obtener las observaciones y mediciones de la variable que es de gran interés para la investigación que se está realizando, asimismo la preparación de las mediciones obtenidas, que consiste en la codificación de todos los datos derivados del instrumento aplicado. Según Arias (2006), Los instrumentos de recolección de datos son las distintas formas o maneras de obtener la información. Los instrumentos son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información.

De las evidencias anteriores y en función de los objetivos propuestos en la presente investigación, donde se plantea Proponer la Comunicación Digital en la Gimnasia Cerebral como estrategia de enseñanza en las escuelas de educación primaria del Circuito Escolar N°4 Parroquia Cacique Mara del Municipio Maracaibo del Estado Zulia., se empleara la técnica de la observación directa, no participante.

Directa, porque se van a recoger y analizar datos, apoyados en el conocimiento tanto de la Comunicación Digital como en la Gimnasia Cerebral y no participante puesto que no se interactúa con los docentes escuelas de educación primaria del Circuito Escolar N°4 Parroquia Cacique Mara del Municipio Maracaibo del Estado Zulia de la parroquia seleccionadas para el estudio, a quienes se les aplicara el instrumento.

Dentro de este ámbito de estudio, el instrumento aplicado fuera el cuestionario que, según Chávez (2007) son documentos estructurados o no que contienen un conjunto de reactivos (relativos a los indicadores de una o más variables) y las alternativas de respuestas.

Bajo tales perspectivas, en la investigación se utilizara un (1) cuestionario estructurado por afirmaciones con escala tipo likert y



alternativas de respuestas, a saber, siempre, casi siempre, a veces, casi nunca y nunca. Para Hernández y otros (2010) la escala Likert, consiste en “un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones para medir las reacción del sujeto”. Dichas afirmaciones califican al objeto que se están midiendo y deben expresar una relación lógica.

En este orden de ideas, es importante señalar para efectos de esta investigación, se considerará la validez del constructo. Según, Hernández y otros (2010) expresa, debe explicar el modelo teórico empírico que subyace a la variable de interés; es decir; el instrumento representa y mide un concepto teórico.

Igualmente, se utilizó el método de valoración por los expertos para determinar la validez del instrumento. Este proceso implica la selección de cinco (5) expertos en el área de informática educativa y educación, quienes analizaron la pertinencia de cada uno de los ítems constitutivos del mismo, respecto a los cuales realizaron sus respectivas observaciones, las cuales fueron corregidas antes de su aplicación a fin de garantizar se validez.

La confiabilidad del instrumento permitirá determinar el grado de congruencia con la cual se realizará la medición. Para Hernández y otros (2010), es el grado en que el mismo, produce resultados consistentes y coherentes. Para el caso de esta investigación se aplicó una prueba piloto a 12 individuos con características similares a la de la población, es decir, docentes de aula de educación primaria.

De acuerdo con la naturaleza de esta investigación, se utilizara un tratamiento estadístico, para lo cual, Chávez (2007), aclara que si el estudio es de naturaleza descriptiva, como lo es en realidad la presente investigación, el tratamiento estadístico será de igual naturaleza. En consecuencia, esté consistirá en el cálculo de las distribuciones de frecuencias absolutas y relativas, las cuales servirán como plataforma para el cálculo de los resultados, su discusión, análisis y para la presentación de las conclusiones y recomendaciones. Por consiguiente, fue realizado el baremo de medición en atención a las categorías alto, medianamente alto, medio, medianamente bajo y bajo.

## **Conclusiones**



Luego de haber culminado la presente investigación, se realizaron una serie de conclusiones las cuales están relacionadas a la variable de estudio comunicación digital en la gimnasia cerebral como estrategia de enseñanza por parte de los docentes, y cuyos resultados tuvieron como base los objetivos propuestos para el desarrollo del presente estudio.

Con respecto al primer objetivo específico de esta investigación, orientado a caracterizar la comunicación digital utilizada por los docentes como estrategia de enseñanza en las escuelas de educación primaria del circuito escolar N° 4 Parroquia Cacique Mara Municipio Maracaibo Estado Zulia, se concluye que todas las características de la comunicación digital usadas por los docentes se ubicaron en la categoría media.

Con respecto al segundo objetivo específico Identificar las herramientas de la comunicación digital utilizadas por los docentes como estrategia de enseñanza en las escuelas de educación primaria del Circuito Escolar N° 4 Parroquia Cacique Mara del Municipio Maracaibo del Estado Zulia, se concluye que el uso por parte de los docentes de las herramientas de comunicación digital tanto síncronas como asíncronas fue medianamente bajo.

En cuanto al tercer objetivo específico de esta investigación el cual busca describir las dimensiones de la gimnasia cerebral utilizadas por los docentes como estrategia de enseñanza en las escuelas de educación primaria del Circuito Escolar N° 4 Parroquia Cacique Mara del Municipio Maracaibo del Estado Zulia, se llegó a la conclusión que el uso de las dimensiones de la gimnasia cerebral por parte de los docentes fue medio

Con respecto al objetivo Identificar los movimientos de la gimnasia cerebral utilizados por los docentes en las escuelas de educación primaria del Circuito Escolar N° 4 Parroquia Cacique Mara del Municipio Maracaibo, se concluye que los movimientos de la gimnasia cerebral usados por los docentes fue medio.

Con el fin de dar respuesta al último objetivo específico y al general, se procedió a formular lineamientos teóricos que servirán de apoyo a los docentes que deseen implementar la comunicación digital en la gimnasia cerebral como estrategia de enseñanza.



## Recomendaciones

Una vez, estudiado los resultados obtenidos y haber llegado a las conclusiones mostradas con anterioridad, se procedió a construir una serie de recomendaciones que permitan mejorar el proceso de enseñanza llevado a cabo por los docentes de aula, con relación a la variable de esta investigación. Así como también a demostrar mediante algunas estrategias previamente elaboradas que es posible enseñar la gimnasia cerebral mediante la comunicación.

En cuanto al primer objetivo, se recomienda a los docentes capacitarse de forma presencia y a distancia, para poder hacer uso con más frecuencia de las características de la comunicación digital como estrategias de enseñanza, incluyendo elementos multimedia tales como imágenes, videos, fotos, texto, infografía, entre otros. Igualmente enlaces con los cuales se pueda ir de una página a otra para ampliar la información o aclarar detalles de la misma, así como actividades con las cuales los estudiantes puedan participar de forma interactiva, logrando de esta manera optimizar el proceso de enseñanza participativamente.

Por su parte para la dimensión herramientas de comunicación digital, se recomienda ampliar sus conocimientos, utilizando para esto videos y todo tipo de material didáctico disponible en internet sobre la gimnasia cerebral, tomando en cuenta que provengan de una fuente segura, para poder de esta manera implementar estas como estrategia de enseñanza. Igualmente, crear un weblog o una wiki en donde puedan participar los estudiantes incluyendo además, en estas las características de multimedialidad, hipertextualidad e interactividad.

Seguidamente, para las dimensiones de la gimnasia cerebral se recomienda analizar a profundidad, debido que estas son de gran importancia para el desarrollo integral del individuo ya que de no existir comunicación entre estas el cerebro es bloqueado, lo que ocasiona que el aprendizaje no fluya libremente.

Igualmente, para la dimensión movimientos de la gimnasia cerebral, se recomienda utilizarlos diariamente, utilizando los recursos tecnológicos a fin de permitir el desarrollo de todas las capacidades en el estudiante, de igual manera se recomienda utilizar a diario movimientos de energía ya que los mismos conllevan a restablecer las conexiones de las



neuronas entre el cuerpo y el cerebro, siendo los que establecen y sostienen los sentidos de lateralidad, concentración y enfoque.

Del mismo modo se recomienda a los docentes seguir los lineamientos teóricos metodológicos establecidos en esta investigación para la comunicación digital en la gimnasia cerebral como estrategias de enseñanza, con lo cual podrán mejorar su accionar didáctico, permitiendo el incremento de capacidades para un aprendizaje significativo.

### Referencias Bibliográficas

- Alberich, Pascual, Jordi, Roig, Campo, Clavell, Domingo, Gallart, Keefer, Mateu, Sánchez y Tubella (2005). Comunicación digital audiovisual: nuevos medios, nuevos usos, nuevas formas. Editorial UOC, España.
- Amador, J (2010), Mutaciones de la subjetividad en la comunicación digital interactiva. Doctorado Interinstitucional en Educación Docente, Revista Signo y pensamiento, Vol. 29 N° 57, Bogotá.
- Area, M (2009), Introducción a la tecnología educativa. Universidad de la Laguna, España.
- Arias, F. (2006), El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica. Venezuela Editorial Episteme, Caracas
- Arqués N (2006), Aprender comunicación digital. Ediciones Paidós Ibérica,
- Briceño, R (2010), La Gimnasia cerebral como Estrategia para el Aprendizaje Significativo, Doctorado en Gerencia Educativa, URBE, Venezuela
- Cabero J (2007), Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación. Editorial Mc Graw Hill, España.
- Chávez N (2007) Introducción a la investigación educativa. Cuarta edición. Talleres de Graficas González, Maracaibo
- Cukierman, Rozenhauzny Sántangelo (2009), Tecnología Educativa, Editorial Pearson. Argentina.
- Delmar (2011), Efectos de un programa de gimnasia cerebral en el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática, Universidad Rafael Urdaneta, Venezuela
- Falla S (2011), Periodismo y comunicación digital. Guatemala.
- Gómez M (2006), Introducción a la metodología de la investigación científica, Editorial Brujas, Argentina.
- Hernández, Fernández Y Baptista (2010) Metodología de la investigación. McGraw- Hill, México.



- Hurtado J (2010), Metodología de la investigación. Quirón Ediciones, Venezuela.
- Loos S. y Metref K. (2007), Jugando se aprende mucho, Narcea ediciones, España.
- López García Guillermo (2005), El ecosistema digital, nuevos medios y público en internet, España.
- Mosquera (2007), Páginas Web sobre gimnasia cerebral como herramienta para el desempeño gerencial en el aula de los docentes cursantes de la maestría en gerencia educacional de la UPEL-IPB, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Venezuela
- Núñez, F. (2009), Comunicación Digital y Web. Ediciones UCAB, Venezuela
- Saló, N (2005), Aprender a Comunicar en las organizaciones. Ediciones Paidós Iberica, España.
- Parella, S. (2004). Metodología de la Investigación Cuantitativa. FEDUPEL. Caracas
- Paul Dennison y Gail Dennison (2006), Aprendizaje de todo el cerebro. Kinesiología Educativa. Roinbook, S.L, Barcelona
- Paul Dennison y Gail Dennison (2011), BrainGym – gimnasia cerebral orientación IES los Alcores. Adaptado por: Oliva Jiménez María.
- Pérez, J (2011), Comunicación digital nuevos yacimientos de empleo y formación. Revista digital TELOS, Venezuela
- Rubio A (2010), Base pedagógica de las herramientas de comunicación telemática. Revista digital innovación y experiencias, Granada.
- Silva, S (2005), Medios didácticos multimedia para el aula. Ideaspropias Editorial Vigo, España.
- Scolari C (2008), Comunicadores digitales. Análisis 36, Universitat de Vic, España
- Tamayo y Tamayo, (2005) El proceso de la investigación científica. LIMUSA Noriega Editores. México.
- Tejedor, S (2009), La enseñanza del Ciberperiodismo. Editorial Comunicación Social, España.
- Unesco (2008), Estándares y competencias en Tic para docentes. Londres
- Velásquez B, Calle G, Cleves N. (2006), Teorías neurocientíficas del aprendizaje y sus implicaciones en la construcción de conocimientos de los estudiantes universitarios. Tabula Rasa: revista de humanidades, Colombia
- Vegas E (2010), Herramientas digitales para comunicadores. Universidad de Piura. Perú.
- Vélez M (2011), Neuroaprendizaje complejidad y Globalización. Venezuela. Editorial Proyecto Espiga



- Vidal J. (2006), Enciclopedia general de educación. Editorial Océano. Tomo III. Barcelona. España.
- Vilchez Javier (2004), El comunicador digital ante los procesos de divulgación y promoción de obras de nuevos valores de las artes plásticas. Maestría en Ciencias de la Comunicación. URBE. Venezuela.
- Zuñiga Lobato José (2011), Construcción y gestión de competencias digitales en las instituciones de educación superior. Universidad Veracruzana. México. Extraído del libro foro inter-regional de investigación de entornos virtuales de aprendizaje.



## RISOTERAPIA MEDIADA POR LAS TIC COMO ESTRATEGIA PARA LA DISMINUCIÓN DEL ESTRÉS EN LOS DOCENTES

**Edison Amaya**

URBE - Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín

[edixonamaya@hotmail.com](mailto:edixonamaya@hotmail.com)

### RESUMEN

El propósito del estudio fue Analizar el uso de estrategias de risoterapia mediadas por las TIC para la disminución del estrés en docentes de las escuelas públicas de la parroquia Cacique Mara del municipio Maracaibo del estado Zulia. El cual teóricamente estuvo sustentado por Gutman (2011), Sandí (2011), Martín (2005), Balarezco, Susanibar, Ramos y Christian (2005), Coll (2004) y Belilty (2003), La investigación se enmarcó dentro de un enfoque descriptivo, analítico con un diseño de campo, experimental bajo el nivel cuasiexperimental, la población se constituyó por 24 docentes pertenecientes de las escuelas U.E.S.A. Maestra Ana Sánchez Colina y U.E.S.A. Gabriela Mistral a los que se le midió el estrés a través de un instrumento de la revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa (2005), Adaptado por Amaya (2012), cuya confiabilidad fue aplicada utilizando la fórmula de Alfa de Cronbach (0,89) resultando altamente confiable, posteriormente fue aplicado antes y después de haber llevado a cabo las sesiones de risoterapia, a través de la técnica de observación directa, de manera que la terapia de la risa mediada por las tecnologías de información y comunicación si disminuyen los síntomas de estrés esto se evidenció al momento de la discusión de los resultados. Se concluye que la risoterapia mediada por las TIC es una buena estrategia para mejorar el ritmo de vida tan acelerado que manejan los maestros de aulas, ya que podrían obtener logros muy significativos en su accionar educativo.

Palabras Claves: risoterapia, TIC, estrés.

### ABSTRACT

The purpose of the study was to analyze the use of strategies of laughter therapy mediated by ICT for the reduction of stress in teachers of the public schools in the Cacique Mara municipality of Maracaibo



City of Zulia State. Which was theoretically supported by Gutman (2011), Sandi (2011), Martin (2005), Balarezco, Susanibar, Ramos and Christian (2005), Coll (2004) and Belilty (2003), research is framed within a descriptive, analytic approach with a field, experimental low quasi-experimental design, the population was constituted by 24 teachers from school U.E.S.A. teacher Ana Sánchez Colina and U.E.S.A. Gabriela Mistral was measured to stress through an instrument of the Webzine's research and educational evaluation (2005), adapted by Amaya (2012), whose reliability was applied using the formula of Cronbach's alpha (0.89) resulting highly reliable, subsequently it was applied before and after having carried out the sessions of laughter therapy, through the technique of direct observation, so the therapy of laughter by the information and communication technologies if they decrease the symptoms of stress this was demonstrated to the time of the discussion of the results. It is concluded that laughter therapy mediated by ICT is a good strategy to improve the pace of life so that handle classroom teachers, they could get very significant achievements in its educational activities.

Key words: laughter therapy, TIC, stress.

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día, el ser humano es sometido constantemente a un sinfín de situaciones que son evaluadas por éste como amenazantes; de esta manera se experimentan estados de tensión prolongados que afectan el bienestar físico y emocional del individuo.

En la sociedad actual, se manifiesta un alto índice de enfermedades físicas y psicológicas que son consideradas crónicas y dañinas, las cuales son atribuidas popularmente a los efectos negativos del estrés. Afecciones como las cardiovasculares, dolor de cabeza, ansiedad, depresión e insomnio son asociadas inseparablemente a la activación sostenida de la reacción fisiológica del estrés. Además, el estrés afecta el funcionamiento global del individuo en todos los aspectos de su vida, incluyendo el personal, laboral, familiar, entre otros.

De acuerdo con lo anterior, resulta sumamente útil y necesario para la sociedad de hoy en día el desarrollo de técnicas y herramientas alternativas y la adopción de esquemas cognitivos que permitan moldear los pensamientos irracionales para así facilitar la adaptación consecutiva del individuo al medio que le rodea, disminuyendo el



impacto negativo del estrés en los maestros de aulas de las escuelas de primaria, ideando una serie de estrategias basadas en risoterapia para minimizar los riesgos o secuelas que dejan los síntomas del estrés, con juegos grupales mediados por tecnología.

En este orden de ideas, se ha evidenciado a nivel investigativo, la insuficiencia de estrategias de afrontamiento que sean efectivas para manejar y sobrellevar las exigencias del medio y la experiencia subjetiva asociada a la vivencia emocional del estrés manifestado en los síntomas más frecuentes en los maestros de aulas de educación básica.

Basado en los postulados que argumentan la utilidad de la risa como una herramienta alternativa para disminuir los niveles de estrés, debido a que fomenta la percepción y evaluación objetiva y creativa de los estímulos ambientales a través del distanciamiento saludable de las situaciones, se llevó a cabo la presente investigación con el fin de explorar la incidencia de la risoterapia mediada por las TIC como estrategias para disminuir el estrés en docentes; y así contribuir con el desarrollo y la adquisición de herramientas que les permitan el manejo y la adaptación consecutiva a las demandas exigidas por el medio, haciendo la vivencia de esta experiencia tan noble que es formar el futuro de la nueva generación de relevo, un tanto más llevadera.

De allí que, el propósito del presente trabajo de grado, es: Analizar el uso de estrategias de risoterapia mediadas por las TIC para la disminución del estrés en docentes de las escuelas públicas de la parroquia Cacique Mara del municipio Maracaibo del estado Zulia. La estructura del presente trabajo se realizó a partir de una sucesión ordenada de cuatro capítulos que abarcan desde la problemática planteada por el autor de la investigación, además del sustento teórico que la soporta, la metodología utilizada, la interpretación de los resultados obtenidos y finalmente las conclusiones y recomendaciones establecidas.

En el capítulo I se presenta la problemática existente; a fin de detallar todo lo concerniente al contexto estudiado, así como también los procesos para lograr adquirir beneficios palpables en la población objeto de estudio a través de la aplicación de sesiones de risoterapia mediada por las TIC para la disminución de estrés en docentes.



El capítulo II se presentan los antecedentes de la investigación, de igual forma se exponen los basamentos teóricos que sustentan la variable: risoterapia mediada por las TIC como estrategia para la disminución del estrés en docentes; y finalmente se presenta la operacionalización de la variable de estudio.

En el capítulo III, marco metodológico, se detalla el tipo de estudio, diseño de investigación, la población, técnicas e instrumentos, validez y confiabilidad del instrumento, y por último, las técnicas de análisis estadístico y el procedimiento de la investigación, con el objetivo de recabar los insumos suficientes para posteriormente emitir resultados.

En el capítulo IV se presentan los resultados obtenidos a partir de la aplicación de la prueba adaptada para medir antes y después de la aplicación de las sesiones de risoterapia tradicional y mediadas por las TIC como estrategias para disminuir el estrés en docentes, así como su discusión e interpretación, los lineamientos teóricos y posteriormente, se presentan las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y finalmente los anexos de la investigación.

### **Justificación**

En los últimos años los constantes cambios en el nivel educativo han ocasionado la búsqueda por parte de los docentes de capacitarse cada vez más ante los cambios, entre ellas la integración de las TIC, esto de una u otra manera causa probablemente estrés en dichos profesionales de la educación provocando una serie de efectos negativos que pueden perjudicar el proceso educativo, y para ello es necesario implementar estrategias de risoterapia mediadas por las innovaciones tecnológicas, a fin de lograr la disminución del estrés en docentes de las escuelas públicas de la parroquia Cacique Mara del municipio Maracaibo del estado Zulia.

Desde el punto de vista teórico, se justifica esta investigación tomando en cuenta los criterios establecidos por autores con afinidad a las estrategias de risoterapia mediada por las TIC, para garantizar la veracidad de los contenidos, lo cual facilita la comunicación entre todos los integrantes del proceso educativo.

En tal sentido el aspecto práctico de esta investigación se manifiesta en la aplicación de sesiones de risoterapia mediada por las TIC como estrategia para la disminución del estrés en docentes, las cuales son



de gran ayuda para el mejoramiento emocional del profesorado, permitiendo lograr el equilibrio psicológico y físico de los docentes.

Desde un punto de vista metodológico se convertirá en antecedente para futuras investigaciones con las mismas características, puesto que se presentaron instrumentos válidos y confiables para la recolección de datos, así como también, una amplia gama de referencias bibliográficas, que permitieron proponer lineamientos teóricos sirvieron como modelo a poblaciones similares.

Al mismo tiempo, desde un punto de vista social, los resultados son relevantes para que los docentes tomen en cuenta su conducta, ya que una vez que se cuenta con ellos se adquiere la responsabilidad moral de actuar hacia el mejoramiento de su ritmo de vida. Dichas decisiones deben ir dirigidas a disminuir el riesgo una vez que sea evaluado aplicando técnicas y metodologías necesarias para evitar toda agresión que pueda sufrir la salud de los docentes, lo cual le da calidad de vida y mejorará su desempeño.

### **Definición**

Las tecnologías de información y comunicación: para los autores Ibáñez y García (2009), es un acumulado de instrumentos electrónicos para la recaudación, acumulación, procedimiento, difusión y transmisión de la información personalizada de diversas maneras; al aplicar dichas bondades a las dinámicas grupales de la risoterapia se lograría un híbrido favorecedor, de este modo la calidad de vida de los maestros y así el clima de comunicación interesante en la plantel educativo.

Estrés: se entiende por estrés aquellas situaciones en la cual las demandas externas (sociales) o las demandas internas (psicológicas) superan la capacidad de respuesta. Se provoca así una alarma orgánica que actúa sobre los sistemas nervioso, cardiovascular, endocrino e inmunológico, produciendo un desequilibrio psicológico y la consiguiente aparición de la enfermedad. (López 2005).

Risoterapia: es una técnica de grupo que usan juegos y conductas alegres para cambiar la forma de percibir las situaciones de la vida, para saber verlas desde una perspectiva más alegre y optimista. La risoterapia es efectiva porque las situaciones de la vida no afectan por



lo que son, sino por lo que representan para nosotros y por como las percibimos. Adserá (2010).

La Risoterapia como estrategia para la disminución del estrés en docentes, es una novedosa herramienta que emplea ejercicios grupales basados en retomar la alegría de la infancia; aunado a la tecnología y de este modo armonizar el estado emocional de los docentes disminuyendo el estrés proporcionando una serie de herramientas para llevar un ritmo de vida más positivo y relajado. (Amaya, 2012).

Para Acosta (2008), los síntomas del estrés vienen a alertar de que algo en el organismo está siendo afectado por cierto ente externo el cual se evidencia luego de presentarse dolores de cabeza, insomnio, acidez estomacal, depresión, entre otros aspectos que perjudican el bienestar del ser humano, y que generalmente se auto-medican, si por ejemplo el síntoma es dolor de cabeza se toman una pastillita y el dolor desaparece en el instante pero los problemas continúan y allí es cuando la complicación aumenta.

### **Metodología**

La presente investigación se considera, descriptiva, analítica. Según Hernández, Fernández y Baptista (2006), los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades las características y los perfiles relevantes de individuos, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que pueda ser sometido a un análisis por tanto, esta investigación se inclina a la recolección de información relacionada con las condiciones reales de las personas, objetos, situaciones propias tal como se muestran en el momentos de la recolección. Se describe lo que se mide o recolecta sin mediar inferencias verificando las hipótesis.

Del mismo modo para Díaz (2009) los estudios con características similares a este buscan simplificar o resaltar las propiedades de relevancia de un determinado grupo de personas, comunidades o cualquier otro fenómeno que pueda medir diferentes aspectos, sometiéndolos a análisis calificados donde se verifiquen diferentes envolturas

Al mismo tiempo la investigación se considera analítica que según Bunge (1981), citado por Hurtado (2002:93), es aquella, que trata de entender las situaciones en términos de sus componentes. Intenta



describir los elementos que componen cada totalidad y las interconexiones que explican su integración.

Con respecto al diseño de la investigación es considerado como experimental bajo la figura paradigma de investigación cuasi-experimental, específicamente en el estadístico de dos grupos, de acuerdo con Chávez (2001) “en este diseño no se realiza selección aleatoria de los sujetos de la muestra, ni tampoco de la integración del grupo experimental, ni del grupo control, no se efectúa medición antes del tratamiento sino después” (p. 147).

Con referencia a lo anterior, el diseño queda estructurado por los docentes de primaria de las escuelas U.E.S.A Maestra Ana Sánchez Colina y U.E.S.A Gabriela Mistral, donde la primera posee 12 docentes de aula en el turno matutino y la segunda cuenta con 12 maestros de aula en el mismo horario comprendiendo desde 1ero a 6to grado cada una, el grupo 1 corresponde a los docentes de la U.E.S.A. Maestra Ana Sánchez Colina, será el grupo experimental a los cuales se les aplicará sesiones de risoterapia mediadas por las TIC, mientras que el grupo 2 corresponde a los docentes de U.E.S.A Gabriela Mistral, será el grupo control, a los cuales se les aplicará las sesiones de terapia de la risa tradicional.

A ambos grupos se les instrumentará una post-prueba luego de esperar 6 semanas desde el momento en el que se apliquen las sesiones de terapia de risa según sea la modalidad del grupo, observándose las diferencias obtenidas, como punto de interés para la investigación.

Luego de haber cumplido con los procesos de recolección, análisis e interpretación de la información obtenida de los docentes de las escuelas U.E.S.A. Maestra Ana Sánchez Colina y U.E.S.A. Gabriela Mistral, y tomando en consideración el enunciado de cada uno de los objetivos específicos propuestos en la investigación, se procedió a emitir las conclusiones, las cuales responden a la interrogante formulada en el primer capítulo, orientada a Analizar el uso de estrategias de risoterapia mediadas por las TIC para la disminución del estrés en docentes de las escuelas públicas de la parroquia Cacique Mara del municipio Maracaibo del estado Zulia

Con respecto al objetivo específico dirigido a Diagnosticar síntomas de estrés en docentes de las escuelas públicas de la parroquia Cacique



Mara del municipio Maracaibo del estado Zulia, se concluye que entre síntomas del estrés, el dolor de cabeza predominó sobre la ansiedad, aumento de la frecuencia cardiaca, depresión e insomnio, ubicándose los primeros cuatro indicadores en la categoría muy presente y el último en presente.

Con respecto al objetivo específico dirigido diseñar estrategias de risoterapia mediadas por las TIC para la disminución del estrés en docentes de las escuelas públicas de la parroquia Cacique Mara del municipio Maracaibo del estado Zulia, se concluyó que es relevante crear diversas estrategias orientadas a la desaparición o disminución del estrés en los docentes logrando consolidar herramientas tecnológicas efectivas de basadas en risoterapia.

Con respecto al objetivo específico dirigido aplicar las estrategias de risoterapia mediadas por las TIC en docentes de las escuelas públicas de la parroquia Cacique Mara del municipio Maracaibo del estado Zulia, se concluyó que es primordial consolidar sesiones de risoterapia que propicien sentimientos humoristas agradables y de este modo crear un mejor clima comunicacional entre todos los participantes de la comunidad educativa.

Con respecto al objetivo específico dirigido a identificar los síntomas del estrés en docentes a quienes se les aplicó estrategias de risoterapia sin mediación tecnológica en las escuelas públicas de la parroquia Cacique Mara del municipio Maracaibo del estado Zulia, se concluyó que los síntomas de estrés disminuyeron notablemente, ya que el 92% de los docentes a los cuales quienes se les aplicaron las sesiones de la terapia de la risa tradicional mostraron de manera favorable mejoría en los síntomas de estrés presentes.

Con respecto al objetivo específico dirigido a determinar los síntomas del estrés en docentes a quienes se les aplicó estrategias de risoterapia mediadas por las TIC en docentes de las escuelas públicas de la parroquia Cacique Mara del municipio Maracaibo del estado Zulia, se concluyó que los síntomas de estrés disminuyeron notablemente, ya que todos los docentes a los cuales se les aplicaron las sesiones de la terapia de la risa con mediación tecnológica mostraron de manera favorable mejoría en los síntomas de estrés presentes.



De igual modo el objetivo específico dirigido a comparar los síntomas del estrés en los docentes a quienes se les aplicó estrategias de risoterapia sin mediación tecnológica y los que se les aplicó estrategia de risoterapia mediadas por las TIC de las escuelas públicas de la parroquia Cacique Mara del municipio Maracaibo del estado Zulia, se concluyó que en ambos casos las sesiones de risoterapia fueron efectivas, solo que se evidenció mayor beneficio en el caso de la sesiones donde se usó la tecnología.

Seguidamente, se realizaron los lineamientos teóricos, según los postulados de los autores López (2005), Belilty (2004), Cukierman, Rozenhauz y Santángelo (2009), Confrontados en función de los objetivos alcanzados y en los que aún se desean obtener mejores resultados permitiendo así lograr la continuación de las sesiones de risoterapia.

Y finalmente sobre la base de lo antes expuesto, Analizar el uso de estrategias de risoterapia mediadas por las TIC para la disminución del estrés en docentes de las escuelas públicas de la parroquia Cacique Mara del municipio Maracaibo del estado Zulia, determinando así; la risoterapia mediada por las TIC son interesantes y permiten crear vías para lograr la disminución del estrés, contribuyendo a mejorar los síntomas de estrés; ansiedad, depresión, dolor de cabeza, insomnio y aumento de la frecuencia cardiaca.

## RECOMENDACIONES

Luego de emitidas las conclusiones relacionadas a la investigación, se consideran algunas recomendaciones vinculadas al tópico del estudio y que forman parte de propuestas que pudieran ayudar a mejorar las afirmaciones arrojadas en el proceso de discusión de los resultados por objetivos, motivo por el cual, se describen a continuación:

Con respecto a lo anterior, y en función de la disminución de los síntomas de estrés se recomienda para acoplar la ansiedad, depresión, dolor de cabeza, insomnio y aumento de la frecuencia cardiaca, incluir estrategias basadas en las TIC tecnológicas orientadas por la risoterapia creando actividades grupales que estimulen el buen sentido del humor, las cuales brindan beneficios favorables para contrarrestar los síntomas de estrés antes mencionados.



En este sentido, se sugiere diseñar estrategias de risoterapia mediadas por las TIC en función consolidar dinámicas grupales que permitan equilibrar los síntomas de estrés en los docentes, asegurando un clima armónico entre los miembros de las organizaciones educativas.

De igual forma, aplicar las sesiones de terapia de la risa mediadas por las TIC, los cuales serán transmitidos de manera audiovisual con dinámicas grupales efectivas, relajando durante y después de dichas sesiones a los docentes.

También se recomienda determinar los síntomas de estrés; ansiedad, depresión, dolor de cabeza, insomnio y aumento de la frecuencia cardiaca, presentes en los docentes a los cuales se les aplicará las sesiones de risoterapia mediadas por las TIC y de este modo poder determinar la efectividad de dichas dinámicas.

Y en ese sentido, comparar los resultados arrojados luego de la aplicación de encuestas a la población estudio, luego de la aplicación de las sesiones de risoterapia en sus dos modalidades; tradicional y mediadas por las TIC para evaluar la efectividad de ambas terapias.

Así como también, aplicar los lineamientos teóricos que se muestran como guías para optimizar y fortalecer los resultados favorables o desfavorables logrados a través de la consolidación de todos y cada uno de los objetivos específicos llevados a cabo en la investigación.

Luego se sugiere analizar el uso de estrategias de risoterapia mediadas por las TIC para la disminución del estrés en docentes y de este modo poder determinar la efectividad e implementar nuevas dinámicas que permitan mantener en los docentes el mismo ánimo que propician dichas sesiones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta, J (2008), gestión del estrés, como entenderlo, como controlarlo y como sacarle provecho. España. Bresca Profit.

ADSERÁ, A (2010). Terapias, Enciclopedia salud, disponible en URL: <http://www.encyclopediasalud.com/categorias/terapias/articulos/que-es-la-risoterapia/> Acceso: Enero 2012.

Alberdi, J (2006), Depresión algo más que no poder dormir <http://www.scamfyc.org/documentos/Depresion%20Fisterra.pdf> Argentina



- ARY, JACOBS Y RAZOVIECH (2005) Metodología de la Investigación Holística. 3ra Edición. Editorial Fundación Sypal. Caracas – Venezuela
- BAVARESCO, A (2004), Metodología de la Investigación. IPELUZ. Maracaibo-Estado Zulia.
- Belilty, M. (2003), Risoterapia curarse con risas, Urania. Caracas - Venezuela
- CHÁVEZ, N (2007), Introducción a la Investigación Educativa. Caracas. Editorial . ARS Gráfica
- Cukierman U, Rozenhauz J, y Santángelo (2009) Tecnología educativa. Pearson. Argentina.
- González, M (2007) Hermenéutica del humor como estrategia comportamental en gerentes de institutos de educación superior. Universidad Dr. Rafael Bellosó Chacín
- Gutman, M (2010), Depresión, una crisis global  
<http://www.wfmh.org/2012DOCS/WMHDay%20Packet%20-%20Spanish%20Translation%202.pdf>
- Ibáñez P y García G (2009) Informática. México Cengage Learning editores.
- Jimenez, J (2008), Doctor web, portal para la salud, disponible en URL:  
<http://www.doctorweb.org/salud/estres>. México. Acceso: Diciembre 2011
- López, D (2005), estrés epideia del siglo XXI, como atenderlo, entenderse y vencerlo. 4° edición Argentina. Lumen.
- López, C. (2009), La risa es la mejor medicina, disponible en URL:  
<http://www.estilosalta.com/psico/44-psicologia/11517-la-risa-es-la-mejor-medicina.html>. Acceso: Mayo 2011
- López, J (2004), Reír para vivir mejor, 2° edición, Argentina. Obelisco.
- Martin C, (2005), Las tecnologías de la información y la comunicación (tic)
- Rivera (2011), Estrés y seguridad laboral en instituciones educativas. Universidad Dr. Rafael Bellosó Chacín
- SABINO, C (2007) Metodología de la Investigación. Editorial Logos, Caracas
- TAMAYO Y TAMAYO, M (2007), El Proceso de Investigación Científica , 3ª Edición. Limusa. México.
- Torres, O; Nava J, bullying y depresión en anestesiología. Revista Mexicana de anestesiología. vol. 35. 1 abril-junio 2012.  
<http://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2012/cmas121g1.pdf>
- Urribarri, N (2011), Estrés y calidad de vida del docente en instituciones educativas. Universidad Dr. Rafael Bellosó Chacín, Maracaibo, Venezuela.



**SISTEMA DE CONTROL DE INYECCIÓN DE HIPOCLORITO DE SODIO EN EL TRATAMIENTO DE EFLUENTES DE PLANTA TERMOZULIA**

**Lila Arcaya**

URBE - Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín

[lila.arcaya@gmail.com](mailto:lila.arcaya@gmail.com)

**Gustavo Valdeblanquez**

**RESUMEN**

La presente investigación está desarrollada dentro de la modalidad de proyecto del tipo descriptivo con un diseño de campo, cuya propuesta consiste en el diseño de un controlador para la inyección de hipoclorito de sodio en el tratamiento de efluentes de la Planta Termozulia; La metodología aplicada se basó en cinco fases: Fase I se estudió el Proceso de Tratamiento actual; Fase II se determinó el rango de operabilidad para la inyección del hipoclorito de sodio en relación con 0.5 mg/l de concentración de cloro residual libre; Fase III se obtuvo el modelo matemático del proceso que se logró representar con un 100% de exactitud por la ecuación  $G(s)=K/1+Tp1*s$ , donde  $K=1.2271e+10$  y  $Tp1=1.2271e+13$ , la misma es de un polo simple sin tiempo de retardo; Fase IV se evaluó el sistema de control proporcional – derivativo y a través de la aplicación del método de Ziegler y Nichols las constantes resultaron 10 y 5 respectivamente, logrando para este estabilizar en un tiempo de 20 ciclos de ejecución con 0,05 puntos de oscilación; Fase V se planteó la programación del Hardware y Software de la lógica de control empleando un lenguaje AWL, siendo práctico para futuras implementaciones en la Planta de Tratamiento.

Palabras Claves: Hipoclorito de Sodio, Desinfección, Sistema de Control, Efluentes.

**ABSTRACT**

This research is developed in the form of the project with a descriptive design field, the proposal is to design a controller for injection of sodium hypochlorite in the treatment plant effluent Termozulia ; methodology is applied based on five phases: Phase I Process current treatment was studied Phase II the range of operability for injection of sodium



hypochlorite in relation to 0.5 mg / l of free residual chlorine concentration was determined ; Phase III model was obtained mathematical process was achieved represent a 100% accuracy by the equation  $G(s) = K / (1 + T_{p1} * s)$  , where  $K = 1.2271e + 10$   $1.2271e + 13 = T_{p1}$  , it is of a pole Simple without delay ; Phase IV proportional control system was evaluated - and derivative by applying the method of Ziegler and Nichols constants were 10 and 5, respectively , achieving this stabilization in a time of 20 cycles of execution with 0.05 points swing ; Phase V programming Hardware and Software logic control using a STL raised , being practical for future implementations Treatment Plant .

Keywords: Sodium Hypochlorite Disinfection System Control, Effluent .

## INTRODUCCION

La generación de energía eléctrica consiste en transformar alguna clase de energía química, mecánica, térmica o luminosa, entre otras, en energía eléctrica. Para la generación industrial se recurre a instalaciones denominadas centrales eléctricas, que ejecutan alguna de las transformaciones mencionadas.

Venezuela posee un parque de generación de energía eléctrica amplio; con centrales eléctricas diversas a lo largo de su territorio aprovechando los recursos naturales renovables y no renovables que cada región brinda; las centrales generadoras que permiten ofrecer a las comunidades venezolanas un servicio básico son del tipo termoeléctricas, hidroeléctricas, eólicas, y solares fotovoltaicas. Sin embargo la mayor parte de la energía eléctrica generada a nivel mundial y en este caso a nivel nacional proviene de las hidroeléctricas y termoeléctricas.

Las centrales hidroeléctricas aprovechan la energía potencial del agua embalsada en una presa situada a más alto nivel que la central para la generación de energía eléctrica. El agua se lleva por una tubería de descarga a la sala de máquinas de la central, donde mediante turbinas hidráulicas se produce la electricidad en alternadores. Las dos características principales de una central hidroeléctrica, desde el punto de vista de su capacidad de generación de electricidad son: La potencia, que es función del desnivel existente entre el nivel medio del embalse y el nivel medio de las aguas debajo de la central, y del caudal máximo turbinable, además de las características de la turbina y del



generador; y La energía garantizada en un lapso determinado, generalmente un año, que está en función del volumen útil del embalse, de la pluviometría anual y de la potencia instalada.

La generación de energía trae como consecuencia problemas medioambientales al necesitar la construcción de grandes embalses en los que acumula el agua, que es sustraída de otros usos, incluso urbanos en algunas ocasiones.

A diferencia de las anteriores, las centrales termoeléctricas son instalaciones empleadas para la generación de energía eléctrica a partir de calor, obteniéndose tanto de combustibles fósiles (petróleo, gas natural o carbón) como de la fusión nuclear del uranio u otro combustible nuclear. En el caso de las primeras, las termoeléctricas consisten en una caldera en la que se quema el combustible para generar calor que se transfiere a unos tubos por donde circula agua, la cual se evapora. El vapor obtenido, a alta presión y temperatura, se expande a continuación en una turbina de vapor, cuyo movimiento impulsa un alternador que genera la electricidad. Luego el vapor es enfriado en un condensador donde circula por tubos agua fría de un caudal abierto o por torre de refrigeración.

En los últimos años se han instalados centrales termoeléctricas de ciclo combinado donde se usan los gases de la combustión para mover una turbina de gas; es decir, en una cámara de combustión se quema el combustible y se inyecta aire para acelerar la velocidad de los gases y mover la turbina de gas, dichos gases todavía se encuentran a alta temperatura (500 °C), por lo cual se reutilizan para generar vapor que mueve una turbina de vapor. Cada una de estas turbinas impulsa un alternador, como en una central termoeléctrica común. El vapor luego es enfriado por medio de un caudal de agua abierto o torre de refrigeración como en una central térmica común.

La principal ventaja de utilizar el ciclo combinado es su alta eficiencia, ya que se obtienen rendimientos superiores al rendimiento de una central de ciclo abierto. Por otra parte, las centrales de ciclo combinado son, como todas las termoeléctricas, contaminantes para el medio ambiente y para los seres vivos, por los gases tóxicos que expulsan al ambiente. No obstante es la que menos contamina de todas las industrias de producción de electricidad por quema de combustible fósil. Básicamente las emisiones son de CO<sub>2</sub>. Las emisiones de NO<sub>x</sub> y SO<sub>2</sub> son insignificantes, no contribuyendo por tanto a la formación de



lluvia ácida. Dependiendo estos efluentes gaseosos del tipo de combustible que se queme en la turbina de gas. Al igual que los efluentes gaseosos también se producen efluentes líquidos, en su gran mayoría aguas aceitosas los cuales deben ser tratados para darles final disposición sin afectar las condiciones ambientales a las que puedan ser expuestos.

Las emisiones de óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre, dióxidos y monóxidos de carbono son controlados en Ciclos Combinados de generación de energía eléctrica de acuerdo a las presiones y temperaturas con las que se opera normalmente, además de la inyección de agua que se realiza en las turbinas de gas; sin embargo los efluentes líquidos no poseen el mismo control, pero son dirigidos a plantas de tratamiento de efluentes líquidos industriales donde atraviesan una serie de procesos: físicos, químicos y biológicos, permitiendo obtener una producción de agua con características conformes a lo establecido por la Normativa Ambiental en el Decreto 883 “Normas para la clasificación y el control de la calidad de los cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos”.

El caso particular del Complejo Termoeléctrico General Rafael Urdaneta, ubicado en la vía la Cañada del Municipio la Cañada de Urdaneta, perteneciente al Estado Zulia, posee actualmente una Planta de Tratamiento de Efluentes donde se desarrollan distintos procesos para la depuración de los líquidos residuales con el objetivo de darle final disposición a todos aquellos generados a lo largo del proceso de generación de energía en fiel cumplimiento con la norma ambiental.

Es por esta razón que el propósito de la investigación se basa la elaboración y propuesta de un sistema de control automático para la Inyección de Hipoclorito de Sodio como producto desinfectante, así como también proponer el empleo de la versatilidad del PLC, que le proporcionará al proceso mayor exactitud y eficiencia, ofreciéndole al Complejo Termoeléctrico una operación continua y confiable.

Este trabajo de investigación se desarrolló en cinco capítulos entre los cuales se mencionan:

Capítulo I. En este capítulo se presenta la necesidad actual en estudio a través de la descripción del problema, ante lo cual el investigador se ha propuesto indagar y dar respuesta a lo que ha formulado inicialmente desde lo general hasta lo particular.



Capítulo II. En este capítulo se desarrollan los aspectos teóricos en relación a la investigación, donde se muestran los antecedentes consultados que contribuyen de forma particular y puntual en el despliegue de las fases del estudio por la relación que entre ellos existe; a su vez se presentan las definiciones y características principales de la variable a controlar, estableciendo las bases y criterios de importancia para el logro de los objetivos propuestos. De igual forma y en el mismo sentido, para extender el conocimiento se desglosa una definición de conceptos básicos. Para el cierre de este capítulo, se esquematiza la operacionalización de las variables en todas sus dimensiones validando los indicadores que las caracteriza.

Capítulo III. En este capítulo se describe con detalle el tipo y diseño característico de esta investigación, junto con la representación de la población y muestra estudiadas en el desarrollo de la misma y las técnicas, instrumentos y herramientas empleadas para llevar a cabo con éxito cada objetivo planteado para la presentación de la propuesta ante el problema descrito.

Capítulo IV. En este capítulo se presentan los resultados obtenidos de la ejecución de los objetivos formulados y propuestos al inicio de la investigación. En el mismo se muestra el modelo del proceso, la evaluación del sistema y la propuesta de un programa de PLC.

## RESULTADOS

Fase 1. Exploración y razonamiento de la información del proceso de tratamiento de efluentes con todas las variables involucradas.

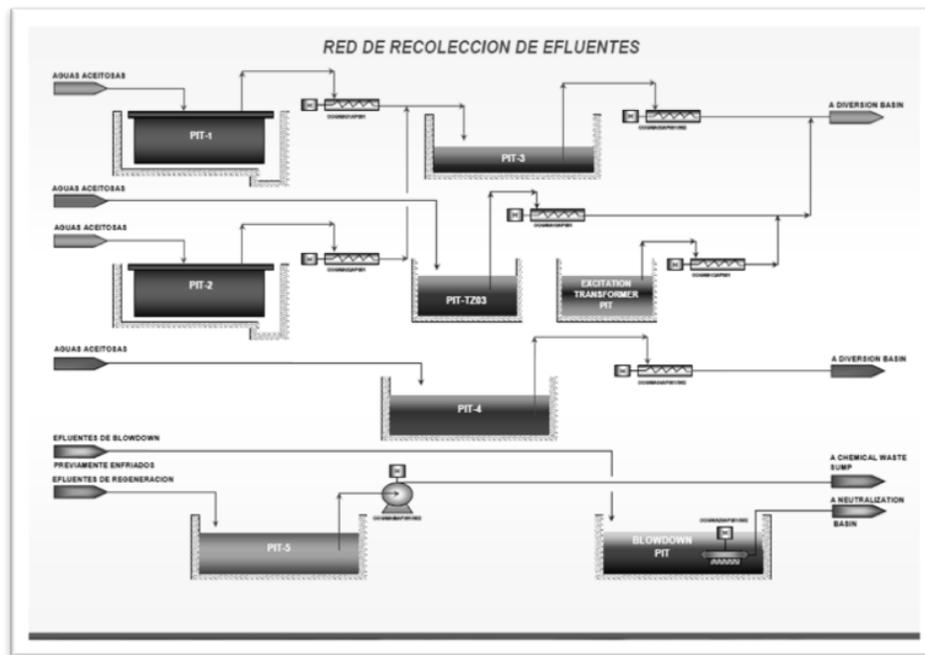
El desarrollo de esta fase, se realizó en base a la revisión y reconocimiento general de la planta de tratamiento de efluentes, en específico en el sistema de neutralización y salida de la planta, lo cual permitió describir las generalidades del proceso, identificar y definir las variables que intervienen, logrando detallar las características del sistema que posteriormente tendrá que ser controlado por un lazo, para así relacionarlo con la estrategia que se propone en las siguientes fases.

### 1.1 Descripción del Proceso de Tratamiento de Efluentes

El objetivo principal de la planta de tratamiento de efluentes del Complejo Termoeléctrico General Rafael Urdaneta es el de manejar,

transferir y procesar todos los desechos acuosos colectados, así como conducir el agua tratada hasta su disposición final. Los líquidos residuales producidos en la Planta Termozulia del Complejo Termoeléctrico poseen principalmente concentraciones altas de sólidos suspendidos, materia coloidal, hidrocarburos emulsificados y libres y presencia de materia orgánica.

### Gráfico 1. Red de colección de Efluentes en CTGRU.



Arcaya y Valdeblanquez (2013)

En el Gráfico 1 se visualizan los diferentes líquidos residuales que se producen a lo largo del proceso de generación de energía eléctrica, entre los cuales se tienen corrientes contaminadas con hidrocarburos y corrientes contaminadas con productos químicos, ambos a pesar de dirigirse a la misma planta de tratamiento de efluentes, poseen procesos y/o métodos de tratamientos físicos, químicos y biológicos diferentes, cada uno ajustado a su propia necesidad.

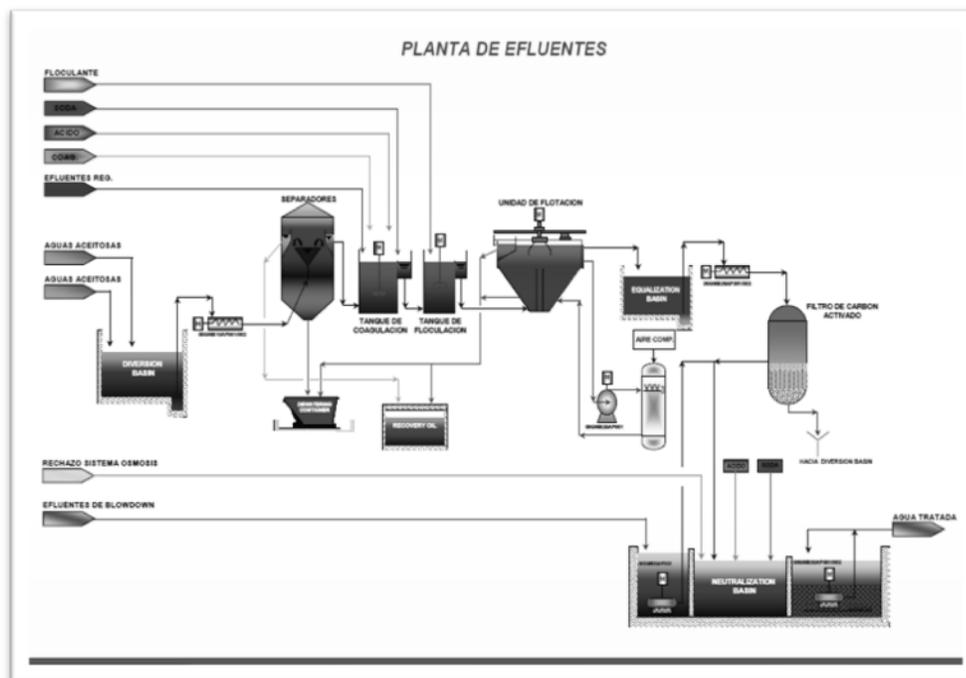
Los efluentes tratados en la planta provienen de: aguas aceitosas de lavado de compresores, aguas aceitosas de centrifugadoras de combustible líquido, drenajes de tanques de almacenamiento y bombas de combustible líquido, aguas de lluvia contaminadas con combustible líquido, efluentes del proceso de regeneración de lechos mixtos, agua de purga continua de los recuperadores de calor, drenajes de turbina

de vapor, drenajes de transformadores, efluentes de rechazo (concentrado) del sistema de ósmosis inversa, drenajes de agua contaminada con químicos de los sistemas de dosificación. La colección de todas estas corrientes de efluentes es realizada en sumideros con capacidad para ser almacenados durante las actividades diarias y rutinarias del proceso de generación de energía eléctrica, los mismos son piscinas atmosféricas sin protección.

## 1.2 Diagrama de Flujo del Proceso de Tratamiento de Efluentes

El esquema del tratamiento mostrado en el Gráfico 3 de efluentes consiste en la ejecución de los procesos de: Colección y bombeo de agua residual desde las diferentes áreas del Complejo Termoeléctrico; Separación por gravedad de los sólidos suspendidos, arenas finas e hidrocarburos libres en un separador estático; Coagulación, Floculación y Flotación (flotación por aire disuelto) de los aceites emulsificados y los sólidos coloidales; Adsorción en un filtro de carbón activado; Neutralización de efluentes.

**Gráfico 2. Diagrama de Flujo de Proceso de Tratamiento de Efluentes en CTGRU.**



Arcaya y Valdeblanquez (2013)



Si bien se observa en el Gráfico 2, el proceso de tratamiento inicia recibiendo los efluentes contaminados con hidrocarburos en la piscina principal “Diversion Basin”, de la cual es enviada de forma emulsificada a dos separadores estáticos en los que por diferencia de densidades es separada el agua del hidrocarburo; el hidrocarburo removido entra por gravedad a un tanque de almacenamiento, los lodos producidos en este proceso son enviados también por gravedad al contenedor desecador, mientras que el agua desaceitada continua su proceso encontrándose con el efluente de regeneración de los lechos mixtos de la planta desmineralizadora de agua, al entrar por gravedad al tanque de coagulación, donde se aplica coagulante para neutralizar las cargas electrostáticas de las partículas coloidales y emulsificar los hidrocarburos contenidos en el agua.

El agua coagulada fluye por gravedad al tanque de floculación en el cual continua la formación de flóculos promovidos por la aplicación de un químico floculante. El agua ya condicionada con coagulante y floculante entra por gravedad al sistema de flotación por aire disuelto en el cual continua la separación de los flocs formados mediante el choque con la corriente de agua que contiene microburbujas de aire, lo que permite la separación entre ellas, llevando a la superficie las partículas de menor densidad, removiendo a su vez la espuma acumulada en la parte alta del sistema. El agua tratada en el sistema de flotación por aire disuelto entra a la piscina de equalización, de la cual es enviada al filtro de carbón activado para reducir por absorción la materia orgánica soluble y el remanente de sólidos suspendidos contenidos en el agua que no fueron eliminados en las fases previas del tratamiento.

Por otra parte el agua proveniente de las purgas continuas del blowdown de las unidades de generación previamente enfriada es enviada al primer cuadrante de la piscina de neutralización y entonces fluye por gravedad al segundo cuadrante, donde es mezclada con el agua filtrada del carbón activado y el flujo de agua de rechazo del sistema de ósmosis inversa.

En el último cuadrante de la piscina de neutralización, los efluentes son mezclados utilizando una corriente de aire producto del trabajo de dos sopladores. El proceso de neutralización es llevado a cabo automáticamente hasta alcanzar un rango de pH entre 6 y 9 unidades para disposición final.



Fase 2. Determinación de los rangos óptimos de operabilidad para la inyección de Hipoclorito de Sodio en relación con las concentraciones de Cloro Residual Libre.

El desarrollo de esta fase se realizó mediante la obtención y procesamiento de datos relacionados al proceso, a través de los cuales se analizaron los diferentes comportamientos asociados a los efectos causados por la incorporación de un proceso biológico al proceso de tratamiento de efluentes existente, lo que permitió el establecimiento de bases y criterios sobre los efectos que ejercen las variables identificadas sobre el propio proceso.

### 2.1 Calidad de Agua Producida en la Planta de Tratamiento de Efluentes

El proceso de tratamiento de efluentes existente se implementó con el objetivo de obtener una calidad de agua específica a través de la efectiva y eficaz ejecución de los procesos físicos y químicos que configuran la planta de tratamiento; esta calidad de agua debe cumplir con lo establecido por el Decreto 883, en su Artículo 10 para la Descarga de Agua a Embalses, Lagos y Estuarios, publicada en Gaceta Oficial 5021 de fecha 18 de diciembre de 1995.

### 2.2 Muestreo y Evaluación de Calidad de Agua

Durante el proceso de tratamiento de efluentes y la continua disposición final del mismo al Lago de Maracaibo, se captan muestras para su análisis y evaluación. Luego de tomada cada muestra es llevada al laboratorio químico del Complejo Termoeléctrico. Estas muestras son recolectadas nueve (9) veces al día, lo cual corresponde a tres (3) veces por turno del personal de operaciones, con un intervalo de tiempo igual a dos (2) horas. El análisis de estas muestras permite evaluar el comportamiento de la calidad de agua tratada en el proceso de tratamiento del efluente, y a su vez determina la eficiencia de la planta en general. Los parámetros analizados y evaluados rutinariamente por el operador son pH y turbidez.

Por otra parte, cada tres (3) meses se realiza la captación de las muestras de agua de entrada y de salida de la planta de tratamiento, con el objetivo de evaluar la efectividad de los procesos de tratamiento y certificar que el agua tratada en su disposición final cumple con cada uno de los parámetros establecidos en el Artículo 10 del Decreto 883



para la descarga de líquidos en Lagos, Embalses y Estuarios por el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. Estos análisis son realizados en laboratorios externos debidamente certificados.

En el muestreo y evaluación de la calidad de agua realizado de forma trimestral, se observa a detalle por parámetro la efectividad de los procesos de tratamiento, entre los cuales se evidencia la necesidad de establecer un proceso de tratamiento biológico, para el control de la materia orgánica, lo cual está incidiendo directamente en el incremento de la concentración de los coliformes fecales del agua ya tratada, indicando esto un crecimiento biológico que conlleva al incumplimiento de la norma ambiental.

La materia orgánica presente en el agua es una representación de la demanda bioquímica de oxígeno, la cual se traduce como la cantidad de oxígeno que se consume cuando las bacterias y los protozoos oxidan toda la materia orgánica existente en un litro de agua. Si el nivel de oxígeno es demasiado bajo, los organismos acuáticos quedarían en situación de riesgo.

Sin embargo debe existir un control que no atente con la vida acuática pero que a su vez pueda cumplir con la normativa establecida, sin contaminar con el exceso de materia orgánica, que desarrolla de manera directa las bacterias coliformes. Las bacterias coliformes son un grupo de microorganismos relativamente inofensivos que viven en grandes cantidades en los intestinos de los seres humanos y animales de sangre caliente o fría. Colaboran con la digestión de los alimentos. Por su capacidad de crecer a temperaturas elevadas, estos organismos se pueden separar del grupo coliformes y se asocia solamente con la materia fecal de animales de sangre caliente.

La presencia de bacterias coliformes fecales indica que el agua está contaminada con materia fecal de seres humanos o animales. En ese momento el agua de origen puede haber estado contaminada con patógenos, bacterias o virus que producen enfermedades que también pueden existir en la materia fecal.

### 2.3 Inyección de Hipoclorito de Sodio

El punto de inyección de Hipoclorito de Sodio que se propone disponer para la mejora de la planta de tratamiento de efluentes se asociará a la piscina de neutralización de pH, la cual posee una capacidad igual a



48.000 metros cúbicos, para una producción de agua total de 56 metros cúbicos por hora.

El sistema para la inyección del producto desinfectante está configurado por la presencia de un tanque de almacenamiento de 1000 litros de Hipoclorito de Sodio, instrumentos de medición de nivel, presión, caudal, bombas dosificadoras, válvulas de succión y descarga y sensor de medición de cloro libre residual.

Este último cumplirá la función de realizar la medición de concentración de cloro residual libre obtenido de la debida inyección de Hipoclorito de Sodio, enviando la información registrada como retroalimentación del lazo de control, midiendo el error presente entre los valores detectados y establecidos como punto óptimo (0.5 ppm Cloro Residual Libre), permitiendo mantener en operación una bomba de dosificación conforme a la necesidad presente en el volumen de agua contenido en la piscina para un momento determinado.

El hipoclorito de sodio es un compuesto que puede ser utilizado para la desinfección del agua, permitiendo así controlar los aspectos mencionados con anterioridad referentes al desarrollo biológico.

A escala de laboratorio, se evaluó la demanda de cloro a través de la dosificación de Hipoclorito de Sodio, con el objetivo de establecer un rango entre mínimos y máximos para la inyección del producto químico (12% de concentración de Hipoclorito de Sodio) y para la concentración de residuales permitidos por la norma ambiental (0.5 ppm Cloro Residual Libre). Por lo tanto, la determinación a través de dicha curva, de ambas concentraciones que permitan y respondan a una reacción química completa y en base a la propiedad del producto como desinfectante garanticen para este estudio el descenso en el crecimiento bacteriano y por lo tanto la disminución de la concentración de coliformes fecales y totales.

#### 2.4 Concentración de Hipoclorito de Sodio para la Inyección

En base a los análisis de laboratorio realizados y a través de los mismos construida la curva de la demanda de Hipoclorito de Sodio, se han obtenido los valores de Concentración de Cloro Libre Residual los cuales oscilan en un rango entre 0.1 a 0.5 ppm, siendo estos útiles para la determinación del caudal preciso de producto químico a



inyectar con respecto a un volumen de agua neutralizada en un tiempo determinado.

Fase 3. Obtención del modelo del proceso o sistema de control para la inyección de Hipoclorito de Sodio.

### 3.1 Identificación del Sistema de Inyección

El sistema de Inyección de Hipoclorito de Sodio propuesto se compone de los siguientes equipos: tanque de almacenamiento de producto químico, bombas de dosificación e instrumento de medición de cloro libre residual.

En relación a los resultados arrojados de los análisis de laboratorio y la construcción de la curva de la demanda de hipoclorito de sodio, se procedió a elaborar un cuadro con las diferentes concentraciones de Cloro Libre Residual dentro del rango ya determinado en dicha curva. Para lograr la determinación de esta curva se procedió utilizando como técnica un método práctico, para lo cual se estableció una inyección de producto químico (Hipoclorito de Sodio) a máxima capacidad de la bomba de dosificación en la fosa de efluentes, con lo que la entrada analógica de la bomba fue forzada con un generador de corriente logrando mantenerla constante en 20 mA, entendiendo que la entrada analógica de la bomba trabaja en un rango de 4 a 20 mA siendo este último el valor máximo. Estos datos fueron leídos gracias a el instrumento de medición de cloro residual libre, tomando de este datos cada un segundo para lograr la confección de la tabla.

En esta tabla se observa el aumento de concentración de cloro libre residual medido en PPM al paso el tiempo en proporción directa con la dosificación. En esta experiencia se inyectó con una bomba dosificadora a su caudal máximo durante 30 segundos y cada un segundo se tomó un muestreo del valor medido por el sensor de cloro libre residual. La experiencia denota que las variaciones son rápidas y que el análisis de las señales así lo tendrán que ser. Estos son los valores que se tendrán que usar para calcular la función del sistema.

Empleando las virtudes de la herramienta "ident" del Software Matlab para la identificación de sistemas, se importaron los Datos de Entrada y Salida del Sistema de Inyección de Hipoclorito de Sodio creando dos columnas, llamadas corriente y ppm, la primera referida a la capacidad máxima de la bomba y la segunda referida a la concentración cloro



libre residual. Al finalizar la construcción de ambas columnas, se procedió a cargarlas en la herramienta "ident" de lo que se obtuvo la evaluación de modelos matemáticos diferentes: con un polo, con dos polos, con un polo con tiempo de retardo y dos polos con tiempo de retardo.

A la medida en que se realizó la evaluación de las correlaciones de los modelos del proceso se generaron las funciones de transferencia y las graficas respectivas con las cuales se analizaron y compararon las distintas condiciones.

**Cuadro 1. Datos de Entrada y Salida del Sistema**

Tiempo de Muestreo (Seg)	Señal de Máxima Capacidad de la Bomba (mA)	Concentración de Cloro Libre Residual (ppm)
1	20	0,02
2	20	0,04
3	20	0,06
4	20	0,08
5	20	0,10
6	20	0,12
7	20	0,14
8	20	0,16
9	20	0,18
10	20	0,20
11	20	0,22
12	20	0,24
13	20	0,26
14	20	0,28
15	20	0,30
16	20	0,32
17	20	0,34
18	20	0,36
19	20	0,38
20	20	0,40
21	20	0,42
22	20	0,44
23	20	0,46
24	20	0,48
25	20	0,50
26	20	0,52
27	20	0,54
28	20	0,56
29	20	0,58
30	20	0,60

Arcaya (2013)

El modelo de proceso que permitió describir de mejor manera y de

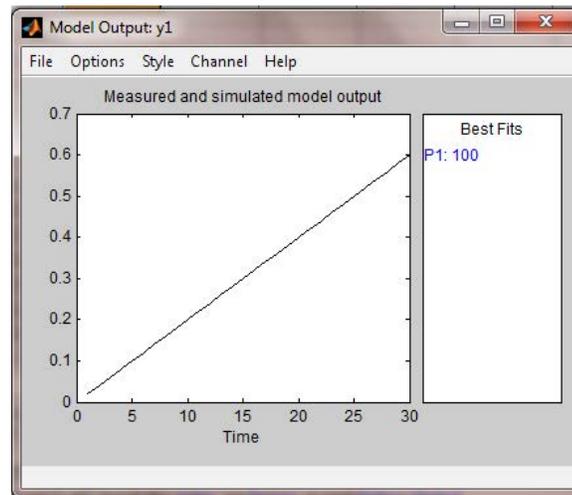
forma más eficiente el modelo real se representó por la función de transferencia del sistema para un modelo del proceso con 1 polo sin tiempo de retardo igual a:

$$G(s) = \frac{k}{1 + T_{p1} * s}$$

donde:  $K = 1.2271e+10$  y  $T_{p1} = 1.2271e+13$ . Para este se observa un 100% de precisión en la correlación mostrada referida a la grafica correspondiente:

El sistema del modelo matemático con un polo sin tiempo de retardo es un modelo exacto del sistema y es el que menor cantidad de recursos requiere para su implantación, al ser el más sencillo, para su análisis lo convierte en el más eficiente.

### Gráfico 3. Evaluación del Sistema con 1 polo.



Arcaya y Valdeblanquez (2013)

Fase 4. Evaluación del sistema de control para la inyección de Hipoclorito de Sodio en el tratamiento de efluentes.

Esta fase representó el englobe de los criterios establecidos para la selección de la estrategia de control ajustada, lo cual permitió diseñar y proponer un sistema de control para la inyección de hipoclorito de sodio en el tratamiento de efluentes, que satisfaga la necesidad latente y que se aproxime de forma real a un proceso ideal.



#### 4.1 Sistema de Control

El diseño del sistema de control se realiza teniendo en cuenta varias premisas, entre las que resalta que este proceso en estudio posee tiempos de muestreo altos, por lo tanto se ajusta al caso la definición de un sistema de control discreto para el control de la inyección de Hipoclorito de Sodio en la Planta de Tratamiento de Efluentes por medio de la relación existente entre la señal de entrada a la bomba de inyección del producto desinfectante y la señal de salida que corresponde a la medición del Cloro Residual Libre emitida por el sensor analizador dispuesto en la línea de salida de agua tratada.

Por lo cual se tomó la decisión de utilizar un control Proporcional - Derivativo, este fue realizado luego de observar detalladamente la respuesta química que se debe tener en el sistema. Es decir, se analizó como condición necesaria, que se debe lograr inyectar una cantidad determinada de hipoclorito de sodio. Dicha inyección no podrá ser escasa porque de serla, la concentración de cloro residual libre también lo sería y la calidad de agua se encontrarían fuera de especificación, pero tampoco podrá ser excesiva porque esta generaría un incremento en la concentración de cloro residual libre produciendo el mismo efecto anterior.

Para comenzar con la decisión del control a utilizar se analizó la respuesta de un control del tipo proporcional. Es el más sencillo de los distintos tipos de control y consiste en amplificar la señal de error antes de aplicarla al proceso. La función de transferencia de este tipo de reguladores es una variable real, denominada  $K_p$  (constante de proporcionalidad) que determinará el grado de amplificación del elemento de control. Si  $y(t)$  es la señal de salida (salida del controlador) y  $e(t)$  la señal de error (entrada al controlador la cual puede ser calculada como la diferencia entre el valor a regular y el valor medido por el instrumento), en un sistema de control proporcional se tendrá:  $y(t) = K_p \cdot e(t)$ , que en el dominio de Laplace, será:  $Y(s) = K_p \cdot E(s)$ ,

por lo que su función de transferencia será:  $G(s) = \frac{Y(s)}{E(s)} = K_p$ .

Como este sistema de control busca la amplificación del error, como ya se mencionó anteriormente, en un sistema donde la reacción química puede tener una inercia grande o un tiempo de variación del valor medido excesivo como resultado se obtiene una oscilación en el valor



real medido entorno al valor solicitado de estabilización al sistema. Por lo cual se llega a la conclusión de colocar una atenuación a este sistema de control.

Es por esta razón que se procede a verificar un controlador derivativo que se opone a desviaciones de la señal del valor real medido en el sistema, con una respuesta que es proporcional a la rapidez con que se producen las mismas. Si  $y(t)$  es la salida diferencial;  $e(t)$  la señal de error (entrada al controlador la cual puede ser calculada como la diferencia entre el valor a regular y el valor medido por el instrumento) y  $T_d$  es el tiempo diferencial, se usa para dar mayor o menor trascendencia a la acción derivativa.

La salida de este regulador es:  $y(t) = t_d \cdot \frac{de(t)}{dt}$ , que en el dominio de Laplace, será:  $Y(s) = T_d \cdot s \cdot E(s)$ , por lo que su función de transferencia será:  $G(s) = \frac{Y(s)}{E(s)} = T_d \cdot s$

Y por tanto la función de transferencia del bloque de control PD será:  $G(s) = \frac{Y(s)}{E(s)} = K_P \cdot (T_d \cdot s + 1)$ , con esto se logra que el control proporcional sea aquel que determine la aproximación del valor medido al valor pedido y el control derivativo se logra que este no oscile al llegar al valor pedido y lograr una estabilización correcta.

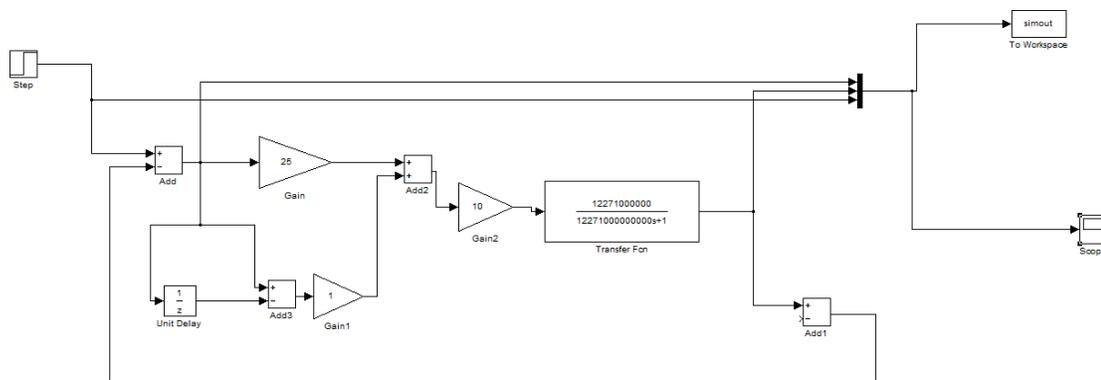
Aplicando el método empírico de Ziegler – Nichols según Ogata (1998) a un control Proporcional – Integral - Derivativo (PID) se realiza la entonación al ubicar las raíces con la utilizando las herramientas de Matlab, encontrando el eje imaginario y así mismo la ganancia proporcional crítica ( $k_m$ ) y el período de oscilación sostenido ( $w_m$ ). Con estos valores se determinan los parámetros del regulador (PID)  $k_p$ ,  $k_i$  y  $k_d$ , al emplear las siguientes ecuaciones:  $k_p = 0.6 \cdot k_m$ ,  $k_d = (k_p \cdot \pi) / (4 \cdot w_m)$  y  $k_i = (k_p \cdot w_m) / \pi$ .

Evaluando los conceptos teóricos mencionados, se procedió a ejecutar el diseño del Sistema de Control, el cual se inicia luego de haber establecido como estrategia un control Proporcional – Derivativo, con lo cual se procedió a evaluar las condiciones del sistema a emplear las virtudes del Matlab para verificar los tiempos de respuesta del mismo y a su vez los tiempos de estabilización, determinando así la condición

que mejor se ajusta a un control real; a través de la herramienta "Simulink" se obtuvo lo siguiente:

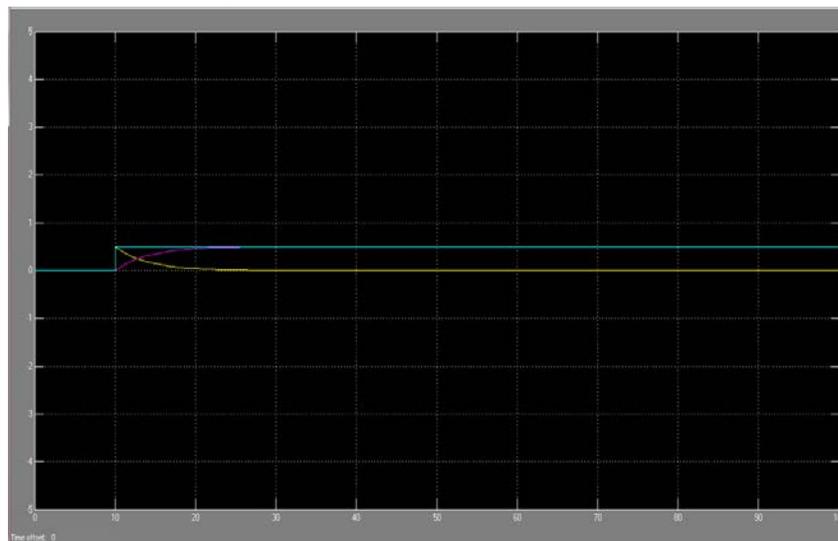
Una primera evaluación fue realizada con un modelo de proceso referido en el Gráfico 4 para un diagrama de bloque sin perturbaciones con un controlador Proporcional – Derivativo, para el cual se estableció una constante Proporcional igual a 25 y una constante Derivativa igual a 1.

**Gráfico 4. Diagrama de Bloque utilizando**



**Simulink sin perturbaciones. Arcaya (2013)**

**Gráfico 17. Grafica de respuesta del Sistema utilizando Simulink para un controlador PD con constantes igual a 25 y 1 respectivamente sin perturbaciones.**



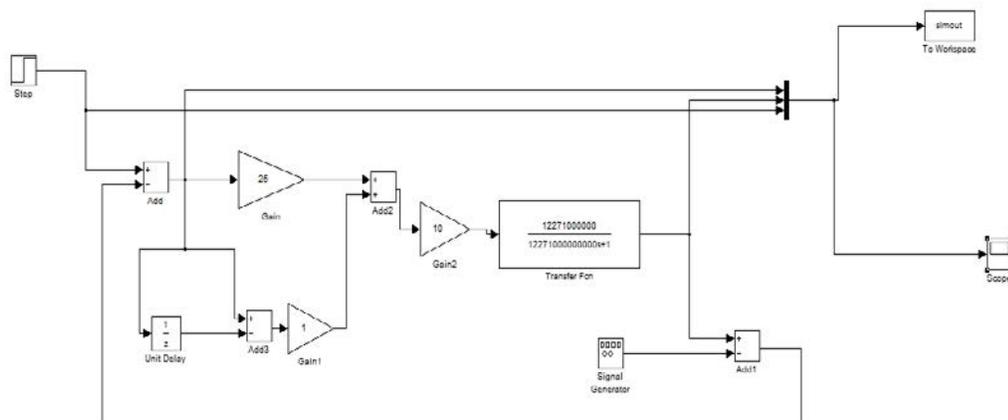
**Arcaya y Valdeblanquez (2013)**

En base a las constantes establecidas para el controlador PD se observó que el tiempo de respuesta del sistema era excesivamente rápido y no se lograba determinar algún tipo de variación. A continuación se muestra la grafica de respuesta del sistema para un controlador PD con contantes igual a 25 y 1 respectivamente, donde el color violeta representa la salida del sistema, el color amarillo el error y el color verde el set point:

En vista de no obtener una representación grafica donde se visualice en tiempo preciso alguna variación del sistema, se adicionó al mismo perturbaciones a través de un generador con señal sinusoidal; estas perturbaciones representan principalmente la variación en las concentraciones de cloro libre residual, producto de la variación de caudales de entrada y salida a la piscina de neutralización. Las perturbaciones antes mencionadas son de 0,5 ppm de amplitud, este valor fue calculado a partir del promedio de los datos recabados en la variación del agua de entrada a la piscina en un periodo de 5 horas.

El diagrama de bloque con el generador de señales queda como se muestra en el Gráfico 5:

**Gráfico 5. Diagrama de Bloque utilizando Simulink con perturbaciones.**



**Arcaya y Valdeblanquez (2013)**

Se realizaron seis simulaciones del modelo de proceso con contralor PD evaluando varias constantes en dos configuraciones, la primera dejando estable la constante Derivativa y la segunda dejando estable la constante Proporcional.

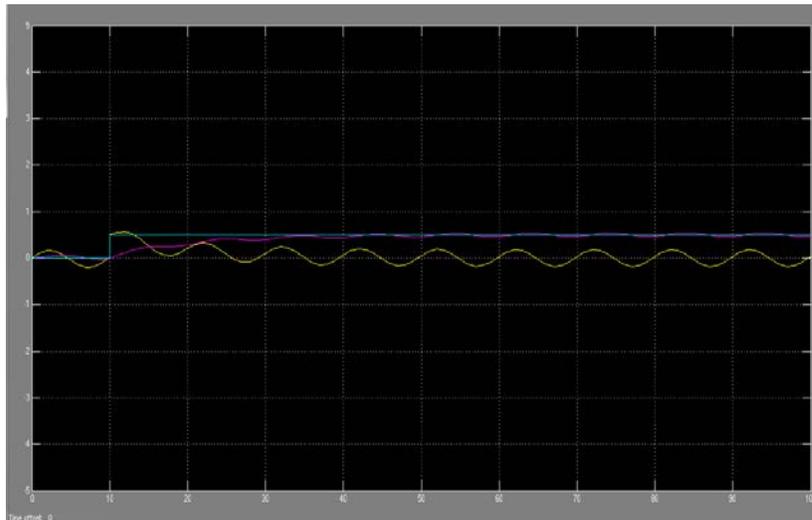
**Cuadro 2. Evaluación del Sistema para diferentes constantes PD.**

Constantes	Número de Evaluaciones					
	1	2	3	4	5	6
<b>Kp</b>	25	15	10	10	10	10
<b>Kd</b>	1	1	1	25	15	5

Arcaya y Valdeblanquez (2013)

Habiendo evaluado el modelo del proceso con un controlador PD, donde se variaron los valores de ambas constantes, con el objetivo de obtener una constante D de mayor valor donde la respuesta pueda ser más lenta pero que genere una mejor estabilidad en la misma y por otra parte, una constante P de menor valor donde la respuesta sea la más rápida y con la de menor inestabilidad posible, se determinó que el modelo que mejor se ajusta es el de constantes PD iguales a 10 y 5 en donde se observó un tiempo óptimo de respuesta y estabilización, para lo cual se logró alcanzar la estabilización en 20 ciclos de ejecución con una oscilación de 0,05 puntos. Como se muestra la representación gráfica del comportamiento del sistema en el Grafico 24.

**Gráfico 24. Grafica de respuesta del Sistema utilizando Simulink para un controlador PD con constantes igual a 10 y 5 respectivamente con perturbaciones.**



Arcaya y Valdeblanquez (2013).

Fase 5. Programación del Software para el sistema de control para la inyección de Hipoclorito de Sodio en el tratamiento de efluentes.



Esta fase de la investigación se elaboró la programación del Hardware y Software del sistema de control para la inyección de Hipoclorito de Sodio en el tratamiento de efluentes.

### 5.1 Programación de PLC del Sistema de Control propuesto

La programación del PLC del Sistema de Control para la Inyección de Hipoclorito de Sodio en la Planta de Tratamiento de Efluentes del Complejo Termoeléctrico General Rafael Urdaneta se realizó para un PLC tipo S7-300 y S7-400. En dicho programa se realizó la configuración de Hardware con la herramienta "HW Config" y se generó la lógica de control empleando el lenguaje AWL o también llamado ASSEMBLER.

La configuración de Hardware del Sistema de Control se elaboró seleccionando el modelo de CPU acorde con la necesidad propia del sistema, a partir de este se eligieron los módulos compatibles con la CPU para poder completar el mapa físico de entradas y salidas requerido en el sistema. La selección del CPU se realizó luego de haber analizado el tiempo de respuesta de la reacción química por la inyección del Hipoclorito de Sodio, lo cual arrojó que se debe emplear una CPU que pueda tener respuestas ágiles a partir de un ciclo de scan corto y la CPU a emplear es el modelo S7-313C. Por otra parte, finalizada la selección de la CPU, gracias a la definición de entradas y salidas del sistema se definieron los Módulos de las entradas y salidas analógicas, así como de las salidas digitales siendo los mismos S7-SM331, S7-SM332 y S7-SM322 respectivamente; vale aclarar que todos estos módulos son compatibles con la CPU previamente seleccionada.

- La entrada analógica (S7-SM331) corresponde al sensor analizador de Cloro Libre Residual;
- La salida analógica (S7-SM332) corresponde al comando de velocidad de la Bomba Dosificadora de Hipoclorito de Sodio;
- Las salidas digitales (S7-SM322) corresponden a la orden de marcha bomba dosificadora de producto y a la válvula de pasaje de producto.

La programación se realizó en dos bloques: el primer bloque de "función", al que se le dio por nombre FC5, el mismo se compuso de 6 segmentos para una mejor interpretación, cada uno compuesto por sus líneas de códigos; y para finalizar con la función se encuentran el accionamiento de las salidas correspondientes a la válvula de paso de



liquido y a la orden de marcha de la bomba dosificadora, por lo cual se realizó la programación del segundo bloque de “ejecución cíclica” al cual se le llamó OB1 (programa principal). El objetivo del Bloque OB1 es ejecutar la función FC5 previamente desarrollada donde se ejecuta la lógica de control y funcionamiento y los comandos de manejo de entradas y salidas del PLC.

## CONCLUSIONES

Completadas cada una de las fases establecidas para el desarrollo de esta investigación, a través de las conclusiones que se muestran a continuación se expone el resultado satisfactorio de los objetivos formulados acordes a la necesidad presente.

Se determinó como parámetro de operabilidad para la Inyección de Hipoclorito de Sodio una concentración de Cloro Libre Residual equivalente a 0,5 mg/L (punto óptimo) a través del cual se garantiza una reacción química completa mediante la inyección de un volumen variable de producto desinfectante permitiendo de esta forma producir un efluente de calidad en cumplimiento con la Norma Ambiental.

Se obtuvo el modelo matemático del Sistema de Control para la Inyección de Hipoclorito de Sodio utilizando las herramientas del MATLAB, a través del cual se representó de forma exacta con una función de un polo, para lo cual se alcanzó el 100% de aproximación al sistema en base a las entradas y salidas establecidas para el mismo. El modelo obtenido del proceso se muestra como sigue:

$$G(s) = \frac{k}{1 + T_{p1} * s}$$

La estrategia de control utilizada para el Sistema de Control de Inyección de Hipoclorito de Sodio fue del tipo Proporcional – Derivativo, constituyendo esta la manera más efectiva y eficiente de llevar adelante la estabilización del sistema a un valor de ajuste pedido, con un tiempo de respuesta sumamente rápido, propio de una reacción química completa e inmediata.

El Sistema de Control de Inyección fue evaluado en base a un modelo de proceso con un controlador Proporcional - Derivativo, para el cual fueron estimadas las constantes Proporcional y Derivativa siendo estas 10 y 5 respectivamente; representado un tiempo de respuesta rápido y



alcanzando la mejor estabilidad del sistema. La estabilización se logra en 20 ciclos de ejecución, y la oscilación es de 0,05 puntos.

El generador de señal que se utilizó para representar una de las variaciones comunes del sistema como lo es el cambio de caudal o también la calidad de agua. Por último se evaluó el Sistema de Control diseñado agregando perturbaciones, obteniendo un comportamiento estable y de manera favorable absorbiendo la señal de error.

Se desarrolló un programa optimizado el cual posee la Lógica de Control del tipo Proporcional – Derivativa en un lenguaje AWL para un PLC de la línea S7-300 con un tiempo de ejecución en el orden de los 2 milisegundos; el programa desarrollado permite ajustar y/o configurar los valores de las variables, constantes de linealidad, constantes de ajuste del control, valor pedido de ajuste del sistema para una puesta en marcha.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda a las empresas industriales generadoras de desechos líquidos incluir en sus plantas de tratamiento de efluentes, procesos químicos, físicos y biológicos que permitan obtener la calidad de agua requerida y establecida según el Decreto 883 en su Artículo 10 para la descarga de líquidos en cuerpos de agua naturales.

Se recomienda a todos aquellos investigadores la utilización de las herramientas del Matlab para modelar, simular, verificar y evaluar nuevos y existentes procesos industriales. Matlab es una aplicación efectiva, práctica, de fácil uso y accesible, a través de la cual se logran obtener resultados exitosos.

Se recomienda a aquellas empresas industriales con plantas de tratamiento de efluentes en las cuales existan procesos químicos de respuestas rápidas, implantar Sistemas de Control como se ha propuesto en el desarrollo de esta investigación con Controladores del tipo Proporcional – Derivativo para Modelos de Procesos con un polo.

Se recomienda a todos aquellos investigadores que posean el objetivo de programar y simular en PLC, emplear lenguajes de programación como el AWL a través del cual se obtienen programas en tiempos de ejecución cortos utilizando menor cantidad de espacio de memoria.



## BIBLIOGRAFÍA

- Arias, Fideas (2006). El Proyecto de Investigación: introducción a la metodología científica. Quinta Edición. Editorial Epísteme. Caracas.
- Balestrini, M. (2001). Cómo se Elabora un Proyecto de Investigación. Editorial BL Consultores Asociados.
- Bavaresco, Aura (1996). Metodología de la Investigación. Academia de Ciencias Económicas. Servicio Bibliotecario de la Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.
- Brito, María José (2011). Simulador basado en redes neuronales para el control de la calidad del efluente proveniente del proceso de lodos activos. Universidad Dr. Rafael Belloso Chacín,
- Dávila, Rafael (2005). Sistema de Supervisión y Control para regular el proceso de la planta de tratamiento de efluentes del Complejo Petroquímico el Tablazo. Universidad Dr. Rafael Belloso Chacín
- Chuchón Martínez, Saúl A.; Aybar Escobar, Carlos A. (2008) Evaluación de la capacidad de remoción de bacterias coliformes fecales y demanda bioquímica de oxígeno de la planta de tratamiento de aguas residuales “la totora” Ayacucho – Perú. Trabajo de Grado. Lima – Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima Perú. Departamento Académico de Biología.
- De Freitas, Antonio (2002). Aplicación de Métodos Matemáticos para la simulación de la remoción bacteriana en lagunas de maduración. XXVIII Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Universidad Central de Venezuela. Cancún – México.
- Kuo, Benjamin (1996). Sistemas de Control Automático. Séptima Edición. Prentice Hall. University of Illinois. México.
- Marquez, Miriam; Graells, Moisés; Pérez Montserrat. Procesos de tratamientos de Aguas Residuales y Simulación con Matlab. Proyecto Final de Carrera.
- Ogata, Katsuhiko (1998). Ingeniería de Control Moderna. Tercera Edición. Pearson - Prentice Hall. University of Minesota. México.
- Pérez, Carlos Javier (2012). Sistema de control difuso para la dosificación de química antiincrustante en las plantas de inyección de agua. Universidad Dr. Rafael Belloso Chacín,
- Sergio A.; Rodríguez R., Miriam G. (2005). Tratamiento de Aguas Residuales con Matlab. Martínez, N° Edición 1. Editorial Reverte S.A. Universidad Autónoma Metropolitana. México – Distrito Federal.
- Soto, Juan Carlos (2004). Propuesta de un Sistema de Control de Automatización para la Inyección de Aditivos Químicos en el Tratamiento de Agua a las Calderas de la Planta Termoeléctrica Ramón Laguna de ENELGEN. Universidad Dr. Rafael Belloso Chacín



UNIVERSIDAD  
Privada  
DR. RAFAEL BELLOSÓ CHACÍN



## ADQUISICIÓN DE TECNOLOGÍAS LIMPIAS EN LA GENERACIÓN ELÉCTRICA: ALTERNATIVA PARA CONSERVACIÓN DE PUEBLOS ANCESTRALES

**Geraldo Jaramillo**

Petróleos de Venezuela S.A.

[jaramillologs@gmail.com](mailto:jaramillologs@gmail.com)

**Jason Villarrete**

Diebold Colombia S.A.

[villarette@hotmail.com](mailto:villarette@hotmail.com)

**Rodrigo Riera**

Petróleos de Venezuela S.A.

[jaramillologs@gmail.com](mailto:jaramillologs@gmail.com)

### RESUMEN

El propósito de la investigación es analizar la aplicación de tecnologías limpias en la generación eléctrica para la reserva del parque natural Tayrona, Distrito Turístico, Cultural e Histórico de Santa Marta - Colombia. Desde el punto de vista teórico sustentado en los argumentos de Muñoz (2002), PNUD (2003), Valls y Escorsa (2003), entre otros; quienes proporcionaron las herramientas principales para el desarrollo conceptual de la indagación, se presume que existe desconocimiento en la utilización como dominio de las diferentes tendencias tecnológicas para suplir las necesidades primarias de energía eléctrica, es necesario aclarar que las regulaciones de las políticas públicas del Estado Colombiano no permiten la práctica de generación eléctrica estándar, es por ello que se requiere implementar estrategias que cubran los requerimientos del Pueblo Indígena Tayrona, a través de la evaluación del contexto para implementar tecnologías coherentes con el ecosistema, promocionando alternativas de solución a las necesidades existentes en la comunidad aborigen, con el establecimiento de procedimientos operacionales necesarios para implementar proyectos acorde al ambiente, en este sentido, la investigación pretende desarrollar e innovar la ejecución de proyectos alternativos en el sector eléctrico. Manteniendo resultados satisfactorios, contribuyendo a consolidar conocimientos relacionados con el objeto de estudio, por ello es pertinente la construcción de la indagación, la cual se encuentra en la confrontación teórica y conceptual, para el esbozo con el cual se pretende la consolidación de estrategias tecno-científicas, caracterizadas por el uso eficiente de tecnologías limpias.

Palabras Clave: Adquisición, Tecnológica, Reserva Natural, Conservación

### ABSTRACT

The purpose of the research is to analyze the application of clean technologies in electricity generation for Tayrona Natural Park Reserve, District Tourism, Culture and History of Santa Marta - Colombia. From the theoretical point of view living in the grounds of Muñoz (2002), UNDP (2003), Valls and Escorsa (2003), among others, who provided the main tools for the conceptual development of the inquiry, it is presumed that there is a lack in use as mastery of the different technological trends to meet the basic needs of electricity, it is necessary to

clarify that the regulations of the Colombian State's public policies do not allow the practice of standard electrical generation, is why it is necessary to implement strategies to address requirements Tayrona indigenous people, through the evaluation of the context for implementing technologies consistent with the ecosystem, promoting alternative solutions to existing needs in the Aboriginal community, with the establishment of operational procedures necessary to implement projects according to the environment in this sense, the research aims to develop and innovate the alternative projects in the electricity sector. Maintaining satisfactory results, helping to consolidate knowledge related to the object of study, so it is relevant to build inquiry, which is on the theoretical and conceptual comparison, for the sketch with which it intends to consolidate technological strategies scientific, characterized by the efficient use of clean technologies.

Keywords: Acquisition, Technology, Nature Reserve, Conservation

## I. ASPECTOS GENERALES

La generación eléctrica alternativa es un tema a nivel mundial de gran envergadura ya que permiten desenvolver proyectos esenciales donde se pueda mejorar del sistema eléctrico, ayudando a aumentar la calidad de vida de los usuarios. Igualmente, permite la transformación de energía de manera eficiente, en otras palabras esta acción se realiza a través de generadores no convencionales que ayudan a transformar la energía en electricidad amigable con el ambiente. Ahora la transformación del sistema eléctrico a uno alterno y eficiente permite que se implemente de la prospectiva realizada, la cual parte del desenvolvimiento tecnológico basada en el nivel de madurez, idoneidad e impacto de esta al medio ambiente.

En la actualidad, el uso de sistema eléctrico tradicionales presenta deficiencia por la obsolescencia de su tecnología versus su idoneidad para mitigar el impacto al ecosistema, es la menos adecuada o simplemente no responde adecuadamente a los estándares del ámbito mundial para la eficiencia energética. Esto genera el requerimiento de desarrollar proyectos donde se pueda pronosticar la vida útil de la tecnología utilizada como las secuelas al entorno donde serán implementadas, dando un abanico de posibilidades en la selección. Desde este escenario se evalúa a futuro los mejores beneficios para la comunidad o simplemente permita el desarrollo endógeno y exógeno de la sociedad consintiendo en una mejor calidad de vida de sus habitantes, como del hábitat.

Los proyectos de generación, trasmisión y distribución alternativos para el sistema eléctrico en pueblos indígenas se basan en las características específicas de su lugar de asentamiento, por lo cual, se debe identificar las tipologías topográficas de su entorno, sin embargo se pueden establecer una clasificación simple de los tipos de proyectos que se quieren poner en práctica, tales como eólica, biomasa, hidroeléctrica, fotovoltaica; cada una con la tecnología que las característica así de su vida útil.

En este marco de ideas para Valls y Escorsa (2003), la adquisición de tecnologías se define como el conjunto de conocimientos aplicados para diseñar, producir y comercializar un bien o un servicio. En ella se completan conocimientos científicos así como la información obtenida con la práctica productiva mediante la observación libre y la intuición.

El desarrollo tecnológico es el proceso mediante el cual un sistema productivo cambia un producto y/o el procedimiento del mismo. Por su conducto se proponerse alternativas de solución a problemas de producción y en él participan numerosos actores además del

personal estrictamente técnico. En él imperan la confidencialidad, la protección del conocimiento y su negociabilidad.

Por su parte, Muñoz (2002), define la adquisición de tecnologías como un conjunto de métodos que analizan los diferentes y diversos impactos o efectos derivados de la aplicación de tecnologías, estudiando los efectos de posibles tecnologías alternativas e identificando los grupos sociales que puedan verse afectados. Su objetivo último estriba en tratar de reducir o anular los efectos negativos de algunas tecnologías imperantes, optimizando sus efectos positivos y contribuyendo así a su aceptación por la sociedad.

La adquisición de tecnología en una reserva natural puede ser estimulada por la necesidad de resolver problemas para el mejoramiento de la calidad de vida con responsabilidad social en la adquisición de tecnologías limpias sin que altere los ecosistemas naturales, para hacer frente a una oportunidad de mercado que ha detectado (y verificado), respaldar una decisión de crecimiento de la comunidad en la calidad de vida de sus habitantes, disminuir los impactos ambientales de la adquisición de tecnologías en el mercado local y reforzar tecnologías, desarrolladas por la propia comunidad.

La comunidad Arhuaca de Bunkwimake en la Sierra Nevada de Santa Marta, necesita resolver problemas de calidad de vida en sus habitantes y cabildos indígenas que buscan tecnologías que le permitan resolverlos al menor costo posible, con los menores impactos ambientales y lo más rápido que se pueda. Una población que vive en la reserva del Parque Natural Tayrona adquiere tecnología para solucionar problemas de iluminación alimentación y extracción de agua potable, hacer más eficientes los procesos de producción y conservación de alimentos en el área por más tiempo, por otras razones las comunidades buscan adquirir tecnologías que estén disponibles en ese momento en el mercado, que sean de calidad probada, que garanticen la solución a sus problemas o necesidades, que cuesten lo menos posible y que impliquen en la conservación del medio ambiente.

La posición relativa de la comunidad en el área energías limpias correspondiente a la tecnología que se va a adquirir. "Entre más capacidad de adquisición de tecnologías tenga la comunidad, mejor posición tendrá para seleccionar, negociar y asimilar tecnología". La urgencia de adquisición de energías limpias por parte del cabildo cuanto mayor sea la necesidad, la congregación optará por adquirir una tecnología que le aporte mayor certeza de aplicación inmediata. Garantizar los desarrollos endógenos ambientales requiere de patrones para la sostenibilidad como conservar la capacidad de producción de los ecosistemas naturales para las generaciones futuras. A su vez, los esfuerzos deben ser enmarcados en políticas encaminadas a disminuir los daños al medio ambiente y mejorar la gestión de los ecosistemas.

Este reto exterioriza dos dimensiones: en primera instancia, hacer frente a la escasez de recursos naturales para las personas pobres del mundo y por otro, atenuar los daños al medio ambiente derivados del alto consumo de las personas ricas. Muchos de los problemas medioambientales actuales son el resultado de las pautas de producción y consumo de las personas que no son pobres y que generalmente viven en los países ricos, perjudicando el medio ambiente. Además, reconocen el alto nivel de solicitud de maderas exóticas y productos derivados de especies en peligro de extinción.

## II. POLÍTICAS PÚBLICAS DEL ESTADO COLOMBIANO

La Comisión de Relaciones Internacionales de Colombia aprobó el Estatuto de la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA), realizado en Bonn - Alemania, para uso de



energías alternativas, en autoría de los Ministerio de Relaciones Exteriores y Minas y Energía; según la Comisión Segunda Senado Colombiano (2012), la ordenanza estipula el uso del potencial natural que tiene Colombia y sus recursos renovables a través del uso eficiente de la energía limpia como la eólica, mareomotriz, los biocombustibles, volcánica, hidroeléctrica y fotovoltaica, entre otras fuentes de energías, con el fin de minimizar la utilización de las convencionales que contaminan el medio ambiente. A continuación se describe el fundamento y su marco legal para implementar tecnologías amigables con el ambiente:

❖ **Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente:** Estipulado en el decreto 2811 del 18 de diciembre de 1974, Por el cual se dicta en el capítulo II, los preceptos para la prevención y control de contaminación.

❖ **Constitución Política Nacional (1991):** Declara el resguardo de los recursos naturales y el medio ambiente, para lo cual lo eleva su categoría a derecho y deber colectivo; especifica las obligaciones por parte del Estado como la de sus ciudadanos para su protección. En este sentido, consagra:

**Artículo 80:** El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.

Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.

Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas.

❖ **Ley Nacional 697 de 2001:** Mediante la promulgación de la Ley de carácter y cumplimiento nacional se da sustento jurídico al uso eficiente como racional de la energía, por la cual se suscita la utilización de fuentes alternativas de energías en el territorio nacional por medio de políticas públicas estipuladas por el Ministerio de Minas y Energía, entidad competente para formular estrategias, lineamientos e instrumentos para promoción de fuentes no convencionales de energía como el uso razonado y eficaz a nivel nacional

**Artículo 1°:** Declárese el Uso Racional y Eficiente de la Energía (URE) como un asunto de interés social, público y de conveniencia nacional, fundamental para asegurar el abastecimiento energético pleno y oportuno, la competitividad de la economía colombiana, la protección al consumidor y la promoción del uso de energías no convencionales de manera sostenible con el medio ambiente y los recursos naturales.

**Artículo 2°:** El Estado debe establecer las normas e infraestructura necesarias para el cabal cumplimiento de la presente ley, creando la estructura legal, técnica, económica y financiera necesaria para lograr el desarrollo de proyectos concretos, URE, a corto, mediano y largo plazo, económica y ambientalmente viables asegurando el desarrollo sostenible, al



tiempo que generen la conciencia URE y el conocimiento y utilización de formas alternativas de energía.

La ley, descrita anteriormente realiza los señalamientos en materia de aplicación, como las responsabilidades institucionales, e igualmente instiga la consolidación para el fomento de alternativas amigables con el ambiente en materia de energía:

**Artículo 9°:** Promoción del uso de fuentes no convencionales de energía. El Ministerio de Minas y Energía formulará los lineamientos de las políticas, estrategias e instrumentos para el fomento y la promoción de las fuentes no convencionales de energía, con prelación en las zonas no interconectadas.

❖ **Decreto 257 de 2004:** El estado Colombiano expidió el decreto por el cual se modificó la Distribución del Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas (IPSE). Estipulando las nuevas funciones, dentro de las cuales se encuentra la financiación de proyecto de Generación Eléctrica, como el impulso de soluciones alternativas en las zonas no interconectadas (ZNI).

**Artículo 4°:** Objeto. El Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas no Interconectadas, IPSE, tendrá por objeto identificar, promover, fomentar, desarrollar e implementar soluciones energéticas mediante esquemas empresariales eficientes, viables financieramente y sostenibles en el largo plazo, procurando la satisfacción de las necesidades energéticas de las Zonas no Interconectadas, ZNI, apoyando técnicamente a las entidades definidas por el Ministerio de Minas y Energía.

### III. TIPO DE PROYECTOS ALTERNATIVOS DE GENERACIÓN ELÉCTRICA

Es necesario señalar que los tipos de proyectos de Generación Eléctrica se dan según las necesidades de actualización y mejora de la calidad de vida del usuario final como su entorno, el cual va a permitir beneficiar a una colectividad. Ahora bien, para Díaz (2005 p, 127), los tipos de proyectos suelen aparecer de una forma nítida para solventar los problemas, es decir permite tener una serie de alternativas que ayudaran en el futuro a la empresa a resolver cualquier dificultad que se pueda presentar. Dentro de los proyectos hay que tomar en cuenta las actividades así como las tareas ya que estas son la base esencial del mismo.

Podemos establecer, los tipos de proyecto permiten a la empresa tener una serie de alternativas que les ayude a mejorar su calidad de servicio así como mantenerse a la vanguardia tecnológica. Los tipos de proyecto se generan tomando en cuenta las necesidades de cada una de las empresas así como de los sectores que se sirven de energía eléctrica. El objetivo de los tipos de proyectos es suministrar a las comunidades energía eléctrica de calidad tomando en cuenta alternativas tecnológicas viables y de uso seguro además de confiable.

a) **EÓLICO:** Cuando se discute sobre el papel futuro de la energía eólica en los esquemas energéticos los dos aspectos más controvertidos son el recurso recuperable y la aceptación social sobre la instalación de nuevos parques eólicos. La valoración de recursos ha experimentado una evolución creciente permitiendo el incremento de la potencia unitaria de los aerogeneradores y el mejor conocimiento de los vientos y del territorio han contribuido a ello. El incremento de la demanda de energía está íntimamente ligado al desarrollo



socioeconómico en un entorno global, en el que se deben de congregar tanto la carestía de las fuentes de energía a precios asumibles, como la preocupación creciente por la no sostenibilidad de los procesos energéticos seleccionados. Tomando en cuenta lo planteado, existen una serie de ventajas que ven reflejadas de la siguiente manera:

- ❖ No contamina, es inagotable y frena el agotamiento de combustibles fósiles contribuyendo a evitar el cambio climático. Es una tecnología de aprovechamiento totalmente madura y puesta a punto.
- ❖ Es una fuente económica, puede competir en rentabilidad con otras fuentes energéticas tradicionales como las centrales térmicas de carbón.
- ❖ El generar energía eléctrica sin que exista un proceso de combustión o una etapa de transformación térmica supone, desde el punto de vista medioambiental, un procedimiento muy favorable por ser limpio,
- ❖ Mitiga contundentemente la contaminación producto del transporte de los combustibles; gas, petróleo, gasoil, carbón. Subyuga el tráfico terrestre y marítimo adyacente a las centrales.

La eólica es la energía del viento, la cual se manifiesta cuando los objetos, árboles y molinos se mueven debido a la acción que ejerce el viento sobre ellos. La energía eólica es una fuente indirecta de la energía solar. El viento es una manifestación energética que tiene su origen en el sol. Se cree que la energía eólica fue utilizada inicialmente para la navegación a vela. Los estudios de comportamiento dinámico (eléctrico y mecánico) de los sistemas de energía eólica requieren unas medidas del viento a muy corto plazo.

**b) BIOMASA:** Para Miguélez y Menéndez (2003, p. 128), se conoce por el nombre genérico de biomasa a toda aquella materia orgánica originada como consecuencia de procesos biológicos. Por lo tanto, son biomasa las plantas, terrestres y acuáticas, y sus productos y derivados, los animales que se alimentan de ellas, y todos los residuos producto de la actividad de los seres vivos. En consecuencia, Díaz (2012), señala una serie de ventajas:

- ❖ La biomasa es una fuente renovable de energía y su uso no contribuye a acelerar el calentamiento global; por el contrario, permite reducir los niveles de dióxido de carbono y los residuos de los procesos de conversión, aumentando los contenidos de carbono de la biosfera.
- ❖ La captura del metano de los desechos agrícolas y sanitarios, y la sustitución de derivados del petróleo, ayudan a mitigar el efecto invernadero y la contaminación de los acuíferos.
- ❖ La combustión de biomasa produce menos ceniza que la de carbón mineral y puede usarse como materia orgánica en los suelos.
- ❖ La conversión de los residuos forestales, agrícolas y urbanos para la generación de energía reduce significativamente los problemas que trae el manejo de estos desechos.

**c) FOTOVOLTAICO:** El mercado de la energía solar fotovoltaica depende en gran medida de las actuaciones promovidas o llevadas a cabo por las diversas administraciones e instituciones, debido a los elevadísimos costes de instalación que requieren importantes subvenciones para poder llevarse a términos, especialmente en proyectos de electrificación



rural. Ahora bien, para Miguélez y Menéndez (2003, p. 133), es la conversión directa de la energía solar en eléctrica, el cual se realiza por medio de dispositivos que aprovechan la capacidad de algunos materiales semiconductores de generar electricidad al incidir sobre ellos una radiación luminosa.

#### IV. REFLEXIONES EMERGENTES

La presente investigación constituye una referencia para la aplicación de una propuesta de cambio de paradigma para lo cual se recomienda la creación de centros para la adquisición, evaluación y selección en materia de tendencias tecnológicas para la generación alternativa de energía para usuarios indígenas y colonos de la reserva natural, cuya actividad principal sea comunicar, obtener, desplegar o utilizar una variedad de recursos básicos para apoyar la gestión de los impactos, riesgos, costos, beneficios para la construcción de un mejor planeta, y no solo la parte crítica del significado de la palabra, “adquisición”, dado que esta misma involucra la creación de nuevos conocimientos en la áreas donde se deriva la falta de información o incluso en la que existía desacuerdo sobre lo que se sabía o lo que podría saberse en cuanto a independencia tecnológica se refiere para las comunidades ancestrales, específicamente Arhuaca de Bunkwimake en la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia.

En base a lo anterior, adquisición y la evaluación de tecnología presenta una serie de complicaciones como conflictos sociales que deben confrontar no tanto utilizando destrezas de procesamiento de datos en relación costo-beneficio sino buscando las maneras de participación social en la apreciación y selección de la tecnología limpias. Es decir concretar un equipo de trabajo con una serie de personas de la comunidad que apoyaran la toma de decisiones, en este sentido, la evaluación de tecnología debe hacerse en procesos abiertos a la participación pública, a través de juntas comunales de expertos como de audiencias de profesionales acreditados en el área, desde esta perspectiva, será una de las tareas de gran trascendencia el proporcionar a la comunidad la atención más apropiada haciendo un cuidadoso balance riesgo - beneficio en la mejor evidencia disponible sin eludir el contexto de etnias ancestrales.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Comisión Segunda Senado Colombiano (2012), Prensa del Senado, informe presentado por Isabel Colomna – Bogotá. 18 de septiembre de 2012. Disponible en el enlace <http://www.senado.gov.co/sala-de-prensa/noticias/item/14919-comision-segun-aprueba-proyecto-de-tratado-internacional-para-el-uso-de-energias-alternativas>.

Constitución Política Nacional de la República de Colombia, Asamblea Nacional Constituyente. Secretario General Jacobo Pérez Escobar. Santa Fe de Bogotá, D.C. julio 18 de 1991.

Decreto 257. Diario Oficial No. 45.445, de 29 de enero de 2004. Ministerio de Minas y Energía. República de Colombia, Bogotá, D.E. 28 de Enero del 2004.

Decreto 2811. Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Ministerio de Agricultura. República de Colombia, Bogotá, D.E. 18 de Diciembre del 1974.

Díaz, A. (2005), Experiencias internacionales en la desregulación eléctrica y el sector eléctrico en México. Editores Plaza y Valdés.



- Díaz, D. (2012) La Economía de la Energía: Una Introducción Teórica al Análisis Costo-Beneficio y a la Asignación Eficiente de los Recursos. KAIROS. Revista de Temas Sociales. ISSN 1514-9331. URL: <http://www.revistakairos.org>. Proyecto Culturas Juveniles. Publicación de la Universidad Nacional de San Luis- Argentina.
- Ley Nacional 697.Ministro de Minas y Energía. República de Colombia, publicada en el Diario Oficial No. 44573, Bogotá, D.E. 5 de octubre de 2001.
- Miguélez, F. y Menéndez, E. (2003), Energía y sostenibilidad, incidencia en el medio marino. Estudios marítimos. Editor Netbiblo. Coruña – España.
- Muñoz, G. (2002) La Evaluación de Tecnologías Origen y Desarrollo. Universidad Complutense de Madrid.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD (2003) Informe Mundial sobre Desarrollo Humano 2003: Los Objetivos de Desarrollo del Milenio: Un pacto entre las naciones para eliminar la pobreza - ISBN: 848476141-X. URI: <http://hdl.handle.net/123456789/587>.
- Valls, J. Y Escorsa, P. (2003) Tecnología e innovación en la empresa. Universidad Politécnica de Catalunya Editores. Edición ilustrada. Ediciones UPC Editor.



UNIVERSIDAD  
Privada  
DR. RAFAEL BELLOSO CHACÍN



## FORMACIÓN DE INVESTIGADORES EN VENEZUELA. HACIA UN MODELO COMPLEJO

**Thais Añez**

Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín

[thaichiqui@gmail.com](mailto:thaichiqui@gmail.com)

**Gabriel Villa**

Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín

[gvilla@urbe.edu.ve](mailto:gvilla@urbe.edu.ve)

### RESUMEN

La producción de conocimiento pasa necesariamente por un método enmarcado en un enfoque epistémico pertinente, para lo cual se debe formar al investigador bajo un modelo de generación asociado a un sistema de investigación que lo haga aplicable y validable al contexto social. Con base a la observación y la entrevista, este documento presenta un diagnóstico del fenómeno, y de igual modo, soportado por una base epistémica pretende determinar las mejores prácticas, proponiendo un modelo de sistema y su criterio de evaluación.

Palabras Clave: Conocimiento, Proceso, Sistema, Complejidad, Comunidad.

### ABSTRAC

The knowledge production is necessarily framed by an appropriate epistemic approach method, for which the researcher must be under a model of generation associated with a research system that do apply and validate the social context. Based on observations and interviews, this paper presents a diagnosis of the phenomenon, and similarly, supported by a base epistemic aims to identify best practices, proposing a model system and evaluation criteria.

Key Words: knowledge, Process, System, Complexity, Community

### INTRODUCCIÓN

Las creencias verdaderas válidamente justificadas son denominadas comúnmente conocimiento, por lo cual su producción surge como respuesta a la necesidad del hombre por comprender el universo que lo rodea y que percibe como realidad compleja.

El presente documento pretende dar luces en cuanto al enfoque asumido actualmente en Venezuela por los programas de formación en investigación, con base en una revisión bibliográfica que sustenta epistemológicamente el enfoque, permitiendo un diagnóstico del estado actual para luego proponer un modelo viable de generación de conocimiento acorde con el contexto y enfoque asumido por los autores y soportado por la entrevista como herramienta para incorporar valiosos aportes.

### BASE EPISTÉMICA: MARCO REFERENCIAL

Si se analiza bien la formación de investigadores en Venezuela, se observa que no puede ser considerada sólo desde una perspectiva estática, sino que también debe registrarse mediante diferentes indicadores, tales como grados académicos, programas, número de alumnos, investigadores inscritos en patrones reconocidos, publicaciones o financiamientos obtenidos, entre otros.

Para ello, se hace necesario que se considere como un proceso educativo donde se enseñe la manera de investigar con base a la propia experiencia, que le permita al investigador, el análisis y la evaluación de los fenómenos y métodos; con el fin de que las habilidades que se aprendan se desarrollen y perfeccionen, y los modelos teóricos y las propuestas metodológicas se pongan a prueba para lograr resultados exitosos aunque esta tenga sus fracasos. Por otra parte, nos encontramos que la investigación casi siempre se desarrolla a nivel de estudios de postgrado y doctorado, con el fin de formar investigadores en el país.

A este respecto, Guanipa (2010), plantea que investigar es un proceso orientado a resolver problemas que requiere de un esfuerzo cognitivo propio de todo ser humano, donde las perspectivas de investigación contribuyen a enriquecer la verdad, a ponerla en contexto y convertirla en conocimiento valioso para la vida. Este conocimiento es hoy en día, la **“Construcción del Saber”**.

Dicha construcción del saber está asociado según el autor, al manejo de la epistemología, el cual estudia la naturaleza y validez del conocimiento con el propósito de distinguir la autenticidad de la ciencia, reflejando el carácter cíclico del desarrollo del conocimiento científico tratando de establecer relación entre el objeto y el sujeto.

En ese orden de ideas, la ciencia vinculada con la educación superior en Venezuela, pretende hacer el mejor de los esfuerzos para favorecer las condiciones de los investigadores mediante un reconocimiento público explícito en su rol como tal. Un ejemplo de esto sería el Programa de Promoción del Investigador (PPI), que fue creado en 1990, a raíz de los esfuerzos de miembros de la comunidad científica para lograr su implantación. Surgió como una estructura nacional representativa para acreditar a los investigadores a través de los mecanismos usuales de la propia comunidad científica y darles, por tanto, visibilidad en el medio nacional. Se esperaba que este mecanismo sirviera de estímulo a los jóvenes con vocación de investigadores quienes podrían así reconocer que el rol del investigador científico también tenía vigencia en Venezuela y que era posible concebir una carrera de investigación en el país.

No obstante, es conveniente resaltar que por lo antes expuesto, se evidencia que actualmente se sigue en la lucha por lograr obtener los mejores métodos, metodologías y enfoques que oriente satisfactoriamente la investigación.

Es por ello que Guanipa (2010), afirma que el investigador debe tener clara su posición epistemológica durante su indagación, lo cual lo capacita para seleccionar las técnicas y procedimientos, conceptualizaciones y operacionalizaciones para que designe sus variables.

La epistemología se ha convertido en un recurso en la investigación que puede ser comprendida y reflexionada en tres momentos. El primero, es la *Organización del Conocimiento racional*, donde se organizan los conocimientos previos antes de la investigación y aporta los métodos deductivos e inductivos los cuales tienen vital importancia dentro del mismo. La segunda, es la *Obtención de Conocimiento*, que incluye la metodología (aspectos operativos) y el método (recorrido para llegar a un fin), vinculados a la teoría y praxis investigativa, es decir, son procedimientos y técnicas que emplea el investigador y que le permite indagar, actuar y proceder en forma ordenada para alcanzar objetivos de

investigación.

Como tercer recurso tenemos el *Organizar el Conocimiento Emergente*, éste depende exclusivamente del *paradigma* epistemológico que guiará al investigador en el análisis, discusión interpretación y teorización de la información obtenida en el estudio, apoyada en los enfoques teóricos: Hipotético deductivo, Inductivo y de proyecto.

En ese sentido, Morín (2000), destaca que el “paradigma juega al mismo tiempo un rol subterráneo y soberano en cualquier teoría, doctrina o ideología. Es consciente pero irriga el pensamiento consciente” dos ejemplos de paradigmas utilizados y al mismo tiempo opuestos. Ambos paradigmas pueden ser utilizados en universidades por los investigadores, ya que tienen en común la obediencia a la simplificación, el cual, ante cualquier complejidad conceptual, prescribe bien sea la reducción (de lo humano a lo natural) o la disyunción (entre lo humano y lo natural). Es decir, que el investigador conozca, piense y actúe según los paradigmas que seleccione en su investigación.

Sin embargo, el investigador durante su formación, debe enfrentarse a muchas situaciones que lo conllevan y sitúan, en un mundo educativo bastante complejo, que limita sus acciones. No obstante, este mundo avanza inexorablemente hacia la globalización, lo cual se convierte en un amplio contexto.

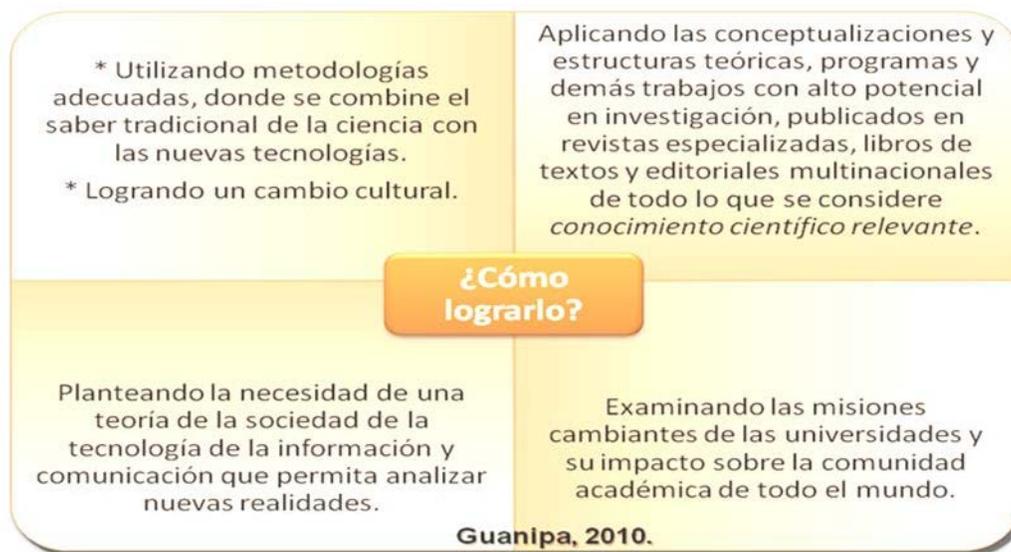


Figura 1. La globalización y su influencia en la formación de investigadores.

En este sentido vemos entonces, como la educación diversifica cada vez más los canales de formación en busca de identidades globales en contextos diferentes, para lo cual flexibiliza sus propuestas de forma que sean asequibles a los diferentes entornos culturales, a las necesidades cambiantes del mundo del trabajo, a la transmisión de conocimientos a través de los diversos espacios educativos en los que se confunde la formación profesional con la acumulación de conocimientos. Para tal efecto, existen distintas formas de lograr mantener la globalización en el proceso de formación de los investigadores. Ver figura 1.

**ESTADO ACTUAL: DIAGNÓSTICO**



Para situar en el contexto actual la realidad del proceso de generación de conocimiento, se realizó una serie de encuentros con personalidades del ámbito educativo a nivel superior, concretándose una entrevista el 22-09-2011 con uno de los asesores actuales del Viceministro de Educación Superior, el Dr. Gabriel Villa Echeverri, quien describió con detalle la visión que en ese sentido se ha venido manejando y la que se tiene pensado desarrollar en el futuro cercano.

Como punto de partida se sitúa la situación actual en un proceso que comienza por la iniciativa creadora de los investigadores en aportar al conocimiento lo que en su especialidad se encuentra registrado, dar un aporte al saber, incrementando lo que se ha creado al respecto, aumentando la colección de publicaciones de todo índole al área temática que maneja el investigador, es una creación de conocimiento por el conocimiento.

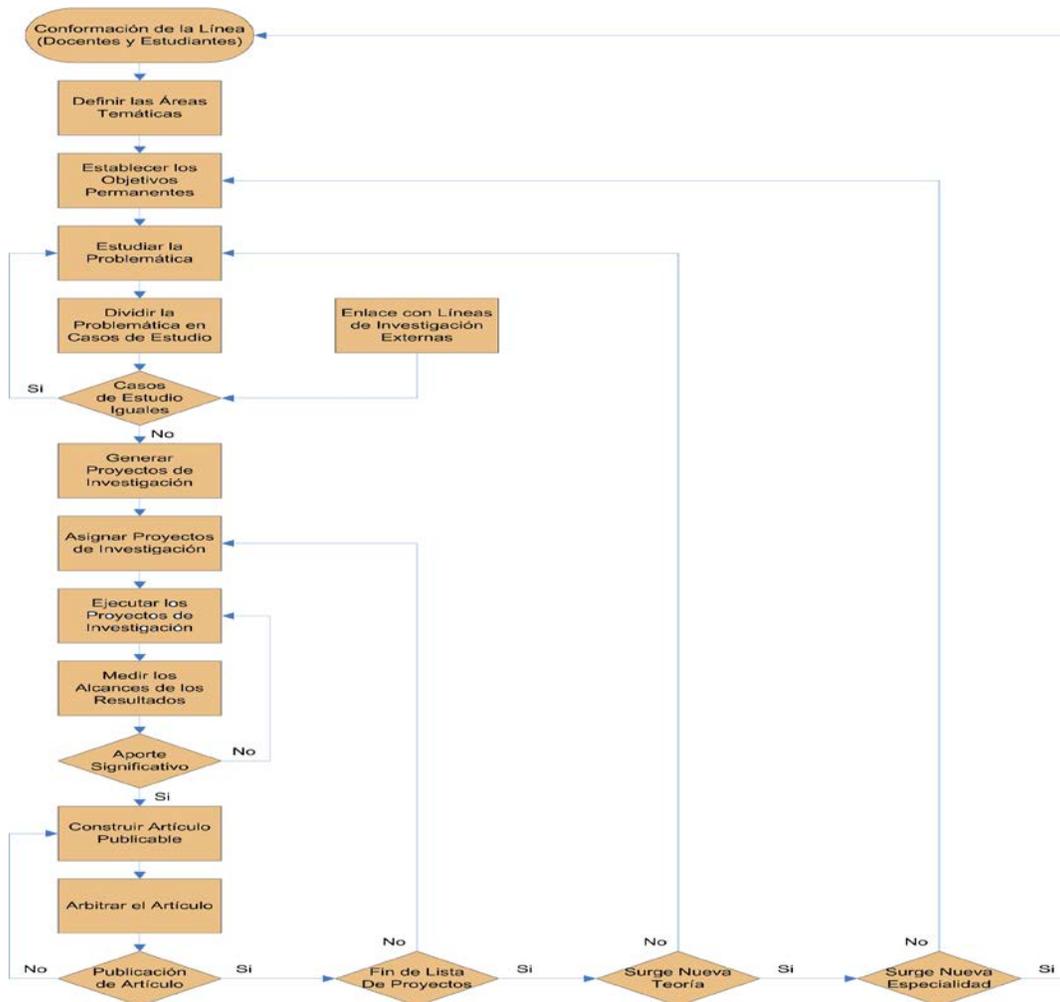


Figura 2. Modelo Actual de Generación de Conocimiento. Elaboración Propia.

Según describe el entrevistado, la iniciativa se genera en el seno de la academia y se concreta en una línea de investigación al darle un carácter de concurrencia y consecuencia a



los proyectos que se coordinan desde las asesorías de investigación en el marco de un programa de formación en una especialidad determinada. Luego, se define el área temática o contexto teórico que enmarcaran las investigaciones de la línea, pudiéndose proponer varias de ellas. Una vez demarcado el contexto se procede a formular objetivos de investigación como respuestas a las deficiencias, debilidades, necesidades y vacíos identificados por el investigador en el marco contextual dentro del que se asume el área.

Es en base a estos objetivos, es que se evalúa la realidad dividiéndola en parcelas disciplinarias y paradigmáticas para luego emprender la investigación. Esto nos lleva a la formulación de casos de estudio y a la generación de proyectos que los enfrenten buscando de este modo soluciones a las problemáticas planteadas. Cabe destacar que en el proceso de generación de los proyectos se indagan los casos de estudio que se han abordado por otras líneas de investigación, con la finalidad de evitar la recurrencia y duplicidad de esfuerzos en la obtención del mismo aporte.

Una vez planteados los proyectos en una fase inicial, se asignan a grupos o individuos para ser desarrollados durante un tiempo, en un lugar y bajo un contexto determinados, como punto culminante de sus estudios dentro del programa de formación específico. Los avances de la producción de conocimiento que los proyectos generan son evaluados de forma continua durante el proceso y una vez alcanzado el aporte que fue planteado como objetivo, la investigación se detiene, dando paso a su divulgación, con la idea de hacer del dominio de sus pares la contribución hecha al saber común de la especialidad.

El siguiente paso en el proceso, consiste en la revisión de la lista de proyectos para su asignación al colectivo de investigadores, si se han finalizado todos los proyectos, se debe estudiar nuevamente la problemática para generar nuevos proyectos; ahora bien, si surge una nueva teoría es necesario proponer nuevos objetivos permanentes de investigación, y si el avance es superior, al punto de conformarse una nueva especialidad el caso ameritaría la creación de nuevas líneas de investigación. El proceso descrito anteriormente se puede visualizar en la figura 2.

### EL DEBER SER

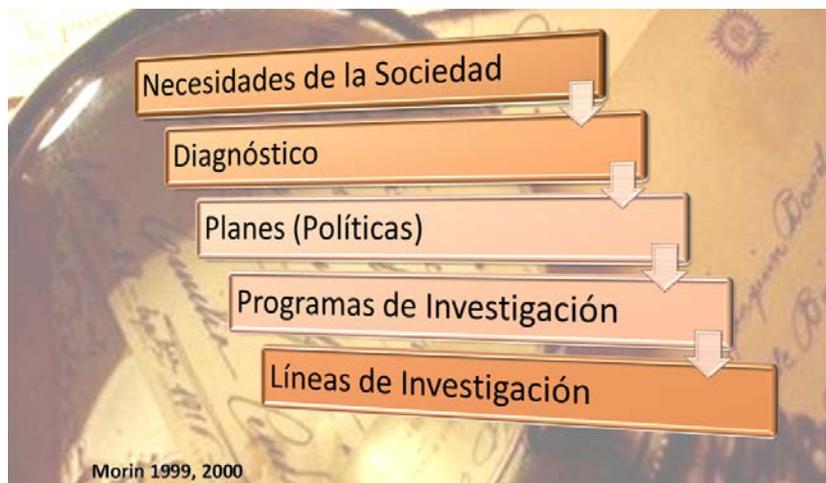


Figura 3. El Deber Ser: El Conocimiento Pertinente. Elaboración Propia.

Con base al modelo actual de investigación para que se genere el conocimiento para acumular más conocimiento, donde las disciplinas aportan de forma aislada dentro de su

contexto, el perfil del investigador es el del especialista, un profesional de carrera que es de hecho, un experto en el área temática que investiga, maneja herramientas y técnicas que le permite desde su enfoque cerrado, generar soluciones a problemas sin considerar al resto de las visiones que del problema pudiesen generarle a otros especialistas como el desde otro contexto. Este paradigma es aceptado actualmente por la ciencia normal, sin embargo, comienza a presentar anomalías, inconsistencias, debilidades, al no lograr un nivel de satisfacción a quien necesita de soluciones reales, la sociedad o colectivo que sufre de la situación problemática y requiere su resolución final. Es en ese sentido que irrumpen nuevos paradigmas en un momento de crisis, siendo la complejidad el nuevo paradigma de moda que pretende ser puesto a prueba como respuesta integradora.

En ese orden de ideas un precursor de la complejidad Edgar Morin, propone en su obra “La Cabeza Bien Puesta” publicada en 1999 y en “Siete Saberes Necesarios para La Educación del Futuro” publicada en 2000 un concepto interesante, el conocimiento pertinente. El autor indica que la validación del conocimiento radica en la aplicación del mismo y la satisfacción de las necesidades detectadas en la sociedad que sufre de la situación problemática. De igual modo el entrevistado indicó que los problemas que enfrenta la sociedad actual son cada vez más complejos, pues la sociedad misma se ha hecho cada vez más compleja. La figura 3 nos muestra la idea que plantea Morín con relación al conocimiento pertinente.

El proceso para la conformación de las líneas de investigación comienza por el surgimiento de necesidades en la sociedad, las cuales al ser identificadas por los investigadores mediante el contacto directo con la realidad compleja a través de un estudio diagnóstico, demandan la creación de planes y políticas como marco para la obtención de soluciones.

Los planes propuestos deben sistematizarse en programas operativos, los cuales incluyen las líneas de investigación para la producción de conocimiento pertinente. Este proceso se puede sintetizar en el conocimiento para la sociedad y se describe detalladamente en la figura 4.

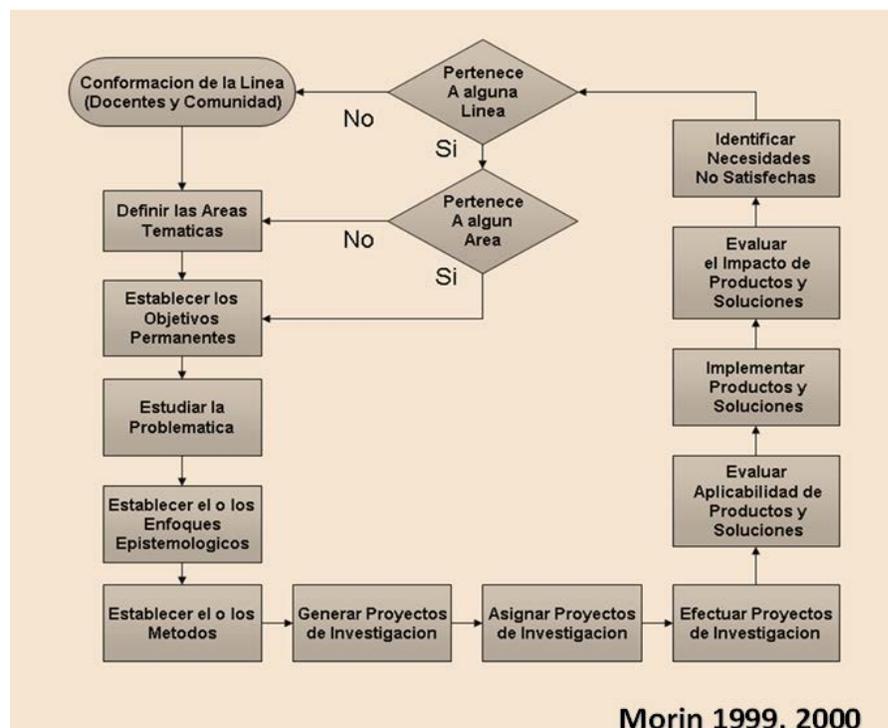


Figura 4. Modelo Deseado de Generación de Conocimiento. Elaboración Propia

Por lo antes planteado, la iniciativa se genera desde la academia como respuesta al diagnóstico de las necesidades de la sociedad, lo cual se precisa en una línea de investigación al darle un carácter de concurrente y consecuente a los proyectos que se coordinan desde las asesorías de investigación en el marco de un programa de formación en investigación de carácter abierto donde conviven los enfoques, multi-inter-trans disciplinarios.

Asimismo según el entrevistado, se debe definir el área temática o contexto teórico que enmarcaran las investigaciones de la línea, pudiéndose proponer o no varias de estas áreas. Una vez demarcado el contexto, se procede a formular objetivos de investigación como respuestas a las deficiencias, debilidades, necesidades y vacíos identificados por el investigador con base al diagnóstico.

Por otra parte, y en función de los objetivos, se evalúa la realidad integrando las disciplinas y paradigmas para luego emprender la investigación, esto nos lleva a la formulación de enfoques epistemológicos y metodológicos para la generación de proyectos que enfrenten la realidad compleja buscando de este modo soluciones a las problemáticas planteadas. Cabe destacar que en el proceso de generación de los proyectos no se indagan los casos de estudio previos que se han abordado por otras líneas de investigación, pues la finalidad no es evitar la recurrencia y duplicidad de esfuerzos en la obtención del mismo aporte, sino la solución a la necesidad planteada, que al ser compleja se asume como única y adecuada al contexto de la social donde se estudia.

Una vez planteados los proyectos en una fase inicial, se asignan a grupos o individuos para ser desarrollados durante un tiempo, en un lugar y bajo un contexto determinados, como punto culminante de sus estudios dentro del programa de formación en investigación. Los avances de la producción de conocimiento que los proyectos generan son evaluados de forma continua durante el proceso y una vez alcanzada una solución aplicable, la investigación se detiene, dando paso a su implantación, con la idea de satisfacer la necesidad social.

El siguiente paso en el proceso consiste en la evaluación del impacto de la solución implementada para luego identificar nuevas necesidades no satisfechas, si la nueva necesidad no esta enmarcada en una línea de investigación se propone su creación, mientras que si lo esta, se identifica el área a la que pertenece, de no pertenecer a ninguna, se propone una nueva área, pero si pertenece a alguna se crea un nuevo objetivo permanente y se continua el ciclo del modelo antes mencionado.

#### **SISTEMA DE INVESTIGACIÓN: LA PROPUESTA**

Para darle aplicabilidad al modelo deseable planteado, se hace imprescindible la sistematización de la investigación como un flujo de trabajo, así lo plantean los autores y el entrevistado en la figura 5.

Según el diagrama de flujo planteado, al ingresar al sistema, el aspirante a ser formado como investigador se presenta a un centro de investigación, desarrollo e innovación, lugar donde hacen vida los investigadores para entrar en contacto con las líneas de investigación y ubicar con la intervención de ellos su área de interés. Una vez aceptado se inscribe y comienza su formación involucrándose directamente en las investigaciones dirigidas por su tutor.

El docente investigador en rol de tutor debe hacer contacto con la realidad compleja que la comunidad enfrenta para diagnosticar sus necesidades y con base en ello diseñar investigaciones que conformen los ejes de investigación del centro y que nutran su labor como docente formador de investigadores.

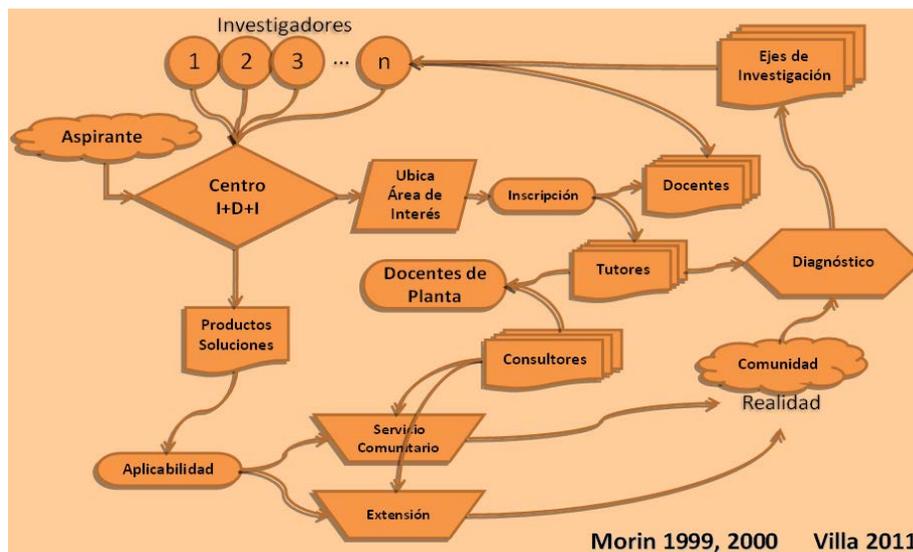


Figura 5. Sistema de Investigación. Elaboración Propia.

Los productos de investigación surgidos del proceso de investigación como soluciones a las necesidades no satisfechas diagnosticadas deben ser aplicados para su validación por vía del servicio comunitario o de extensión, ejecutados operativamente por los investigadores en formación con supervisión de sus tutores ahora en rol de consultores, como supervisores directos de los proyectos de implantación en la comunidad, recibiendo la retroalimentación necesaria del proceso y cerrando el ciclo propuesto por el modelo deseado.

Cabe destacar que los docentes cumplen de esta forma sus tres roles como formadores, investigadores y consultores, teniendo impacto en la comunidad, la academia y los futuros agentes de cambio, generadores de soluciones necesarios en la sociedad actual.

### LA EVALUACIÓN DEL SISTEMA

Con base en su experiencia y a juicio del entrevistado en concordancia a los criterios formados por los entes gubernamentales en torno al rendimiento de los programas de formación de cuarto y quinto nivel, el comportamiento normal que debe presentarse es el expresado en la figura 6.

Según lo anterior se deben presentar cinco situaciones o estatus en los participantes en un programa de formación de investigación.

*En Adelanto*, esto se refiere a los participantes que finalizan la escolaridad en cuatro períodos, una vez cumplido con los recaudos necesarios, incluyendo la finalización del trabajo de grado con mérito para egreso, siendo en este caso su ponderación ideal con relación al total de inscritos en el programa de un 5%.

*A Tiempo*, son los participantes que sustentaron su trabajo de grado en el período inmediato

siguiente a la finalización de su escolaridad y en los cinco períodos, siendo este el caso ideal planteado por los programas de estudio a este nivel. Para este caso se considera que el 50% debería estar dentro de los que cumplen con este perfil.

*En Gracia*, entran en este perfil todos aquellos participantes que sustentan su trabajo de grado hasta el octavo período de permanencia en el programa, siendo este el máximo permitido, sin que le sea aplicada ningún tipo de sanción, en este caso la ponderación ideal no es más de un 30%.

*En Acreditación*, es el caso de los participantes que vencen el plazo de los ocho períodos, viéndose afectados por una sanción que los obliga a cursar de nuevo al menos el 50% de las unidades de crédito aprobadas hasta la fecha, y a iniciar de nuevo el proceso de investigación en su trabajo de grado, teniendo de nuevo un lapso de cuatro períodos para finalizar su escolaridad y de cinco para egresar del programa, sin derecho a una nueva sanción por retraso en su egreso. La ponderación ideal esta en el orden del 10%.

*Penalizados*, son los participantes que fueron sancionados y luego de cumplir los lapsos establecidos no pudieron egresar del programa, razón por la cual pierden el derecho a permanencia y a egreso. Esta condición no debería superar el 5%.

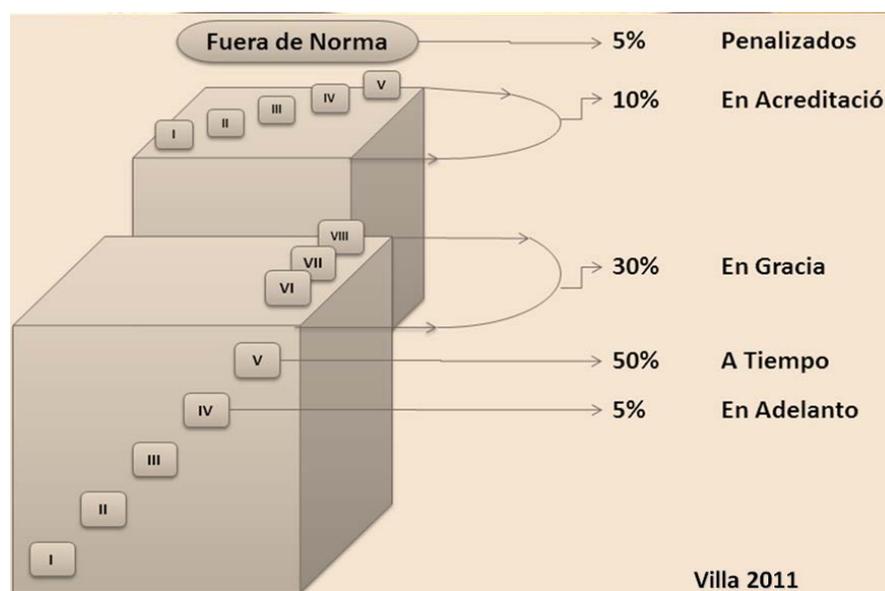


Figura 6. Evaluación del Sistema.

Según este criterio de evaluación expresado por el entrevistado, del cumplimiento de esta distribución depende la valoración del desempeño del programa, y por ende, su nivel de calidad ante la comunidad y los entes responsables por su acreditación.

### REFLEXIONES FINALES

Se evidencia una base epistémica suficiente y estimulante para el desarrollo de propuestas que enfrenten los retos del abordaje de la complejidad como centro de nuevos paradigmas que den respuestas a las necesidades actuales de nuestra sociedad.

Se concretó una representación sistémica del modelo actual de generación de conocimiento



con base en la evidencia y la experiencia de los autores y entrevistados durante el proceso de investigación.

Se estableció con base al enfoque epistémico adoptado, el deber ser del proceso estudiado, concretándose en una secuencia de pasos a seguir por el investigador generador de conocimiento pertinente.

Se propuso con base en los aportes de los autores y del entrevistado un sistema de investigación que permita la operacionalización del modelo deseado para el proceso de generación de conocimiento pertinente.

Se presentó una visión sobre el modo de evaluación de un programa de formación de investigadores con base en los criterios de permanencia y egreso.

### REFERENCIAS

Guanipa, M. (2010). Reflexiones sobre Investigación. 1era. Edición. Fondo Editorial URBE.

Morín, E. (1999). La Cabeza Bien Puesta: Reformar la Reforma Reformar el Pensamiento. Nueva Visión.

Morín, E. (2000). Los Siete Saberes Necesarios para la Educación del Futuro. Editorial Paidós.

Villa, G. (2011). Docente LUZ en Comisión de Asesor al Ministerio del Poder Popular para la Educación Superior (MPPES). Entrevista 22-09-2011.



UNIVERSIDAD  
Privada  
DR. RAFAEL BELOSO CHACÍN



## CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DESDE LA INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE LA CUC

**Jaime Vélez**

Universidad de la Costa, CUC, Colombia.

[jvelez@cuc.edu.co](mailto:jvelez@cuc.edu.co)

### RESUMEN

Este documento presenta la ciencia, tecnología e innovación desde el contexto internacional, latinoamericano, colombiano y finalmente en un entorno localizado y enfocado en el Programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de la Costa CUC. Se presentan los eventos y características más relevantes y las estrategias más reconocidas en cada uno de estos contextos. Se identifican y ubican los avances en innovación e investigación del Programa de Ingeniería Electrónica dentro del contexto global y mundial en las áreas de ciencia, tecnología e innovación, en una investigación de tipo documental. La fuente de información primaria la experiencia y comentarios del autor como Director de Programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de la Costa, y los del Líder del grupo de investigación GIACUC y demás investigadores del grupo, quienes desde sus investigaciones aportan ideas de ciencia, tecnología e innovación en el programa. Finalmente se concluye entre otras que los esfuerzos y recursos en investigación van en aumento y ningún programa académico universitario puede quedarse fuera de esta estrategia, pues de estos provienen los nuevos investigadores y la mano ejecutora de las investigaciones y se destaca que los resultados están comenzando a notarse: convocatorias ganadas, proyectos financiados, relación empresa-universidad, jóvenes investigadores, formación en maestría, entre otros. Pero de seguro, aún hay mucho por continuar ejecutando y generando, sobre todo en innovación e impacto social de las investigaciones realizadas.

Palabras Clave: Ciencia, tecnología, innovación, ingeniería electrónica, investigación.

### ABSTRACT

This paper presents the science, technology and innovation from the international context, Latin American, Colombian and finally in a localized and focused on the Electronics Engineering Program at the University of Costa CUC. Displaying the events and most relevant features and strategies recognized in each of these contexts. They identify and locate the advances in research and innovation Electronics Engineering Program within the global context and world in the areas of science, technology and innovation in documentary research. The primary source of information and experience the author's comments as Director of Electronic Engineering Program at the University of the Coast, and the Leader of the research group and other researchers GIACUC group who contribute ideas from their research in science, technology and innovation in the program. Finally we conclude among other efforts and resources in research are increasing and any university academic program can stay out of this strategy, since these come new researchers and research executing hand and stressed that the results are beginning to noted: won calls, projects funded, business-university relationship, young researchers, training expertise, among others. But for sure, there is much to continue running and generating, especially in innovation and social impact of research.



Key words: Science, technology, innovation, electronic engineering, research.

## INTRODUCCIÓN

Ciencia, tecnología e innovación, ha sido considerado durante los últimos años como el trinomio estratégico para los países latinoamericanos en el apalancamiento del desarrollo interno que permita generar impactos en su nivel socio-económico, apropiación y niveles de conocimiento, producción científica e intelectual, investigación y otros aspectos que caracterizan a los países modernistas hoy en día.

Ciencia, en su sentido más básico, es definido por la Real Academia Española como el conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales («Diccionario de la lengua española - Vigésima segunda edición», 2013). Este concepto establece una relación fuerte y directa entre Ciencia y Conocimiento, siendo éste un producto obtenido a partir de la primera.

Por su parte, la tecnología es definida como el conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico. Por lo cual, a su vez, el conocimiento generado por la ciencia es aprovechado al máximo cuando se cuentan con tecnologías de uso adecuadas, las cuales, permitirán generar más conocimiento recíprocamente.

Finalmente, innovación suele referirse a innovar, brindar algo nuevo, pero en el sentido estricto, en cambio, se dice que de las ideas sólo pueden resultar en innovaciones luego de que ellas se implementan como nuevos productos, servicios o procedimientos y que realmente encuentran una aplicación exitosa imponiéndose en el mercado, a través de la difusión (González, 2011). Así, la innovación se relaciona con la ciencia y tecnología, en el sentido en que esta es la aplicación y divulgación de los conocimientos adquiridos a través de la ciencia y tecnología, generando valor agregado o beneficios a la sociedad, industria y desarrollo de una nación.

Por su parte, Sherman Gee afirma que la innovación "es el proceso en el cual a partir de una idea, invención o reconocimiento de una necesidad se desarrolla un producto, técnica o servicio útil hasta que sea comercialmente aceptado" (Gee, 1981)(Castells & Pasola, 2003).

Castell y Pasola, definen 5 casos específicos donde la definición de innovación puede ser encontrada (Castells & Pasola, 2003) :

1. La introducción de un nuevo producto o bien al mercado.
2. La introducción de un nuevo método de producción o estrategia comercial.
3. La apertura de un nuevo mercado en un país.
4. Nuevas fuentes de suministro de materia prima o materiales de fabricación.
5. La implantación de una nueva estructura de mercado.

El conjunto de estos tres conceptos constituye la política y tendencias de desarrollo económico y social de los países latinoamericanos durante las últimas décadas. A partir de estas cada nación establece estrategias específicas de investigación para lograr la

producción de conocimiento y la aplicación de este a la sociedad, industria, medio ambiente, es decir, lo que llamamos anteriormente innovación.

Se entiende que si estas estrategias logran la disponibilidad del conocimiento e innovar en todos los niveles sociales entonces se estará atacando la desigualdad social y fortaleciendo el crecimiento económico de una región. En otras palabras, se emplean el conocimiento e innovación como factores a favor de la inclusión social (Sutz, 2010).

A continuación este documento presenta la ciencia, tecnología e innovación desde los contextos internacionales, latinoamericanos, colombiano y finalmente en un entorno localizado y enfocado en el Programa de Ingeniería Electrónica de la CUC. Se presentarán los eventos y características más relevantes y las estrategias más reconocidas en cada uno de estos contextos.

### **OBJETIVO**

El presente artículo tiene como objetivo identificar y ubicar los avances en innovación e investigación del programa de ingeniería electrónica dentro del contexto global y mundial en las áreas de ciencia, tecnología e innovación.

### **TIPO DE INVESTIGACIÓN Y METODOLOGÍA**

Esta investigación comprende un estudio descriptivo del contexto y situación actual de la innovación, la ciencia y la tecnología partiendo del ámbito mundial al entorno específico del programa de ingeniería electrónica de la Universidad de la Costa, Colombia. Con este enfoque se busca especificar las características y perfil del grupo de investigación del programa de ingeniería electrónica, evaluando y recopilando la información del mismo en cuanto a su perspectiva y proyección en innovación.

La naturaleza de esta investigación es por tanto documental, se encuentra organizada de forma estructural partiendo del estado del arte en cuánto a ciencia, tecnología e innovación en electrónica en el mundo, posteriormente se enfoca a América Latina, luego al contexto de Colombia y finalmente se centra en el programa de ingeniería electrónica de la Universidad de la Costa. Esta estructura permite así comparar los diferentes escenarios que rodean al programa institucional de ingeniería electrónica mencionado, y las diferencias entre todos estos ámbitos.

Para este fin se emplean como fuente de información primaria la experiencia y comentarios del autor como director de programa de ingeniería electrónica de la Universidad de la Costa, y los del Líder del grupo de investigación GIACUC y demás investigadores del grupo, quienes desde sus investigación aportan ideas de ciencia, tecnología e innovación en el programa de ingeniería electrónica.

Como fuente de informaciones secundarias, se tiene la búsqueda en bases de datos de consulta especializada, artículos, informes estadísticos y libros que abordan la temática de ciencia, tecnología e innovación en los diferentes contextos que aborda este trabajo: mundial, latinoamericano y nacional, en Colombia.

El trabajo se realizó siguiendo la estructura de investigación documental y descriptiva básica. En primera etapa se realizó la búsqueda de todo el material bibliográfico relacionado con el tema, para posteriormente realizar lecturas y análisis de lo encontrado. Se seleccionó la información oportuna y más adecuada para el apoyo y respaldo de las afirmaciones y conclusiones realizadas, para finalmente realizar la redacción y organización de este trabajo.



Como resultado de esta investigación se obtiene el presente documento (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2000).

A continuación se aborda la temática en el orden y estructura seleccionada, analizando el contexto de ciencia, tecnología e innovación en primer lugar a nivel mundial, luego a nivel Latinoamérica, colombiano y finalmente en el ámbito específico del programa de ingeniería electrónica de la Universidad de la Costa, CUC.

## **ELECTRÓNICA, CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN EL MUNDO**

Actualmente estamos en un mundo inmerso en la globalización, ese fenómeno con el cual los mercados, productos y comercios buscan ser internacionales y sobrepasar las fronteras físicas de cada nación. Como resultado, se espera una mayor facilidad de acceso a la ciencia, tecnología e innovación desde y hacia cualquier parte del mundo, lo que podría redundar en un crecimiento más ágil del desarrollo de cada nación. Sin embargo, la realidad no es tan sencilla debido a que cada país experimenta contextos socio-culturales diferentes a los otros, lo que hace que las estrategias y modelos para el desarrollo de un país aplicados en una región no sean necesariamente adecuados o aplicables a otra (Brunner, 2010).

Muchos han sido las estrategias, políticas e indicadores que se han definido a través de la historia y las naciones para gestionar los esfuerzos en ciencia, tecnología e innovación, así como para medir el impacto de estas en la sociedad. Mencionar algunos de ellos nos permitirá entonces obtener una mirada general de esta temática en el mundo.

Estados Unidos, vuelve a ser en este sentido, un eje de referencia o modelo de estrategias sobresaliente. Actualmente en cuanto a ciencia, tecnología e innovación se refiere posee una estructura de financiamiento apoyada en su gran mayoría por el sector privado, con más del 65 por ciento de aportes por parte de la empresa privada. Este indicador permite señalar de forma indirecta que en Estados Unidos hay mayores disponibilidades de recursos y una distribución más homogénea de los mismos en todo el territorio del país, debido a que son los diferentes sectores privados distribuidos en toda la nación quienes financian y administran los recursos que ponen a disposición de los investigadores. Aspecto clave en la medida que ya se ha mencionado que la ciencia, tecnología e innovación deben poseer un carácter de inclusión social y reducción de la desigualdad (Albornoz & OEA, 2002).

Otro indicador comúnmente utilizado para el diagnóstico y evaluación de la ciencia, tecnología e innovación de una nación es el número de patentes por año. En este no solo se destaca Estados Unidos, sino también países industrializados como China, Japón y Corea, siendo clara una estrecha relación entre la inversión en investigación, innovación y desarrollo y el número de patentes presentadas por año.

La estrategia en los países con mayores resultados en ciencia, tecnología e innovación es un alto uso de recursos para la investigación y el desarrollo con una fuerte penetración en las áreas del conocimiento seleccionadas como estratégicas para cada nación, según el potencial de investigadores y recursos naturales, económicos y sociales que posee.

Finlandia y Corea del sur, por ejemplo, utilizaron como estrategia el impulsar sus capacidades de innovación acompañado de un esfuerzo en los niveles de desigualdad, de manera que ambos procesos se reforzaron mutuamente (Sutz, 2010).

Por otra parte, en el contexto internacional, la electrónica es un área estratégica en la mayoría de políticas nacionales de desarrollo en países industrializados. Cabe señalar que la ingeniería electrónica como se concibe en América Latina, aparece asociada a la familia

de la electricidad o ingenierías eléctricas con un buen número de patentes anuales en esta área (Sanz Menéndez & Cruz Castro, 2010) (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, 2009).

Considerada una ingeniería de servicio a las demás áreas de producción e industrialización, la electrónica aparece en la automatización de procesos, en aplicaciones de bioingeniería y electromedicina, en las telecomunicaciones y en la tecnología informática, entre otros campos de acción y áreas del saber específico de la ingeniería eléctrica y electrónica.

### **ELECTRÓNICA, CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN AMERICA LATINA**

El contexto de América Latina, es de particular atención por ser el sector geográfico de nuestra región. En materia de ciencia, tecnología e innovación e igualdad social, América Latina sigue siendo considerada la región más desigual del mundo (Sutz, 2010). Aún así, los cambios que se experimentan hoy en día en cuanto a políticas de investigación, ciencia, tecnología e innovación demandan nuevas formas y conceptos para enfrentar el reto (Sagasti & García, 2011).

América Latina es una región relativamente joven en cuanto a políticas de ciencia y tecnología. A partir de los 50 se reconoce la formulación de políticas científicas y tecnológicas en esta región. Y, para la fecha, fue un camino incipiente y quizás confuso y poco orientado a un norte fijo. El estado establece las políticas de CTI (Ciencia, tecnología e innovación), la gestión, administración y asignación de los recursos. Durante esta época las estrategias no fueron estables y por ende poco efectivas, sin embargo se logró avanzar en el reconocimiento de los potenciales y recursos de cada país. En efecto, podríamos decir que la ciencia y la tecnología de América Latina carecen de una guía clara de orientación (Brunner, 2010).

Entre los factores que afectan y detienen el progreso rápido del desarrollo en América Latina como región, es la baja capacidad de asociación, lo que da como resultado una menor productividad. Además, a diferencia de países industrializados como China y Estados Unidos, América Latina se caracteriza por poseer una investigación científica con gran dependencia del Estado y reducida participación financiera del sector privado (Sagasti & García, 2011). Por lo que hablar de innovación no es del todo fácil en la mayoría de los casos, debido a que el sector privado no recurre a la academia o la investigación para adquirir productos obtenidos de la ciencia y el conocimiento, productos que satisfagan sus requisitos y además constituyan en innovaciones aplicadas al sector productivo.

“Ya en los años 80 se experimentó una impronta específica sobre este esquema. El estado cambió a un rol con menos funciones reguladoras y productivas y se realizaron aperturas de las economías latinoamericanas al comercio y la competitividad internacional” (Silvio Vaccarezza, 1998).

Durante los últimos años los signos de cambio en las políticas de ciencia y tecnología han sido evidentes en muchos países de América Latina. Estos emplean reformas institucionales y aplican nuevos instrumentos, organizaciones de administración y gestión, en búsqueda de procedimientos más ágiles, transparentes y efectivos para el manejo de recursos y ejecución de las estrategias nacionales de desarrollo, especialmente, el fortalecimiento de la relación empresa-estado-universidad, para fomentar la innovación.

La creación de la Agencia de Promoción Científica y Tecnológica en Argentina, El Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - Colciencias en Colombia, Chile y la estrategia de multiplicidad de fondos y el Consejo Nacional de



Innovación para la Competitividad, Brasil y la gestión de fondos sectoriales, Uruguay y la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), son ejemplos claros de los pasos que se han dado a nivel de ciencia e innovación en América Latina (Villarán, 2010) (García, 2012).

“En general, se percibe una transición hacia un fortalecimiento de las políticas de innovación y hacia un estilo de gestión dotado de criterios de eficiencia como instrumento de impulso a los procesos innovadores” (Albornoz, 2009).

El movimiento de ciencia e innovación en América Latina permite identificar algunos objetivos comunes a toda la región tales como la “Generación de nuevo conocimiento básico y aplicado, Formación de recursos humanos en ciencia, tecnología e innovación, Generación de redes que articulen sistemas de innovación, Generación de nuevos productos y servicios de alto valor agregado, Desarrollo de áreas tecnológicas estratégicas para el país”.

Estas estrategias han producido avances considerables en los últimos años en América Latina. Aún persisten factores en contra del desarrollo como la baja inversión en ciencia, tecnología, investigación y Desarrollo y la población de investigadores y doctores en las áreas estratégicas de cada nación (Calva & Lobo, 2007), aspecto en el cual se han fortalecido y aplicando esfuerzos oportunos en la consecución de nuevos investigadores con formación doctoral.

En este último aspecto se observa una brecha con respecto a la tendencia mundial. En los países que se pueden considerar potencias en investigación e innovación, los programas y la formación de grado están estructurados en carreras con extensiones curriculares rápidas, de máximo 4 años y las figuras de especialización no existen dentro de las alternativas de post-gradados, siendo imprescindibles para los profesionales optar por títulos de postgrado en maestría o en doctorado (Balán & De Fanelli, 1993).

Un factor adicional que dificulta la articulación y focalización del esfuerzo en puntos específicos que sean estratégicos a toda la región de América Latina son las escasas conexiones y la baja articulación del sector público, en especial las universidades, con el sector privado y productivo. Los países con mayor grado de industrialización son aquellos que el sector privado se encuentra en una estrecha relación con el sector de la investigación y la academia (Vessuri, 1997), estos últimos a su vez son capaces de generar productos científicos y hacer innovación en el sector industrial, el cual finalmente se fortalece y aumenta en su grado de industrialización. Esto es, entonces, un ciclo de comunicación y beneficios bidireccionales que aún no se experimenta a plenitud en América Latina.

Dentro de todo este contexto latinoamericano la electrónica también ha luchado contra barreras y percepciones especialmente del sector industrial. En Latino América el sector industrial posee preferencias en importar equipamiento y tecnología extranjera y reduce la intervención y desarrollo de soluciones a nivel local, dificultando los procesos innovadores y el acercamiento empresa-universidad.

Países que han logrado avanzar en el desarrollo de ciencia y tecnología, como Brasil, lo han hecho empleando estrategias fuertes y claras en el desarrollo de tecnologías fabricadas internamente, y hoy por hoy cuentan con reconocimiento mundial en la producción y fabricación de aeronáutica.



## ELECTRÓNICA, CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN COLOMBIA

En Colombia, al igual que en el contexto Latino Americano, existen políticas claras para el fomento a la ciencia, tecnología e innovación. El Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - Colciencias, y cada uno de los Ministerios de la república relacionados con las áreas estratégicas seleccionadas por el estado se encargan de dar las directrices y administrar los recursos que cuenta la nación para el fomento a la investigación y la producción científica.

La historia del desarrollo y progreso en Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia puede dividirse en tres etapas, definidas así por el documento CONPES3582 del 2009: La primera entre 1968 y 1989, que se enfocó hacia la formación de recurso humano y de grupos de investigación, esfuerzo que generó logros para el país en formación de científicos; la segunda entre 1990 y 1999, en la que se promulga la ley de Ciencia y Tecnología y se constituye el Sistema Nacional de Innovación. Finalmente del 2000 a la fecha sigue una etapa de consolidación en la que se ponen las capacidades creadas al servicio del desarrollo económico y productivo del país (Consejo Nacional de Política Económica y Social, s. f.).

A través de convocatorias se busca abrir espacios que orienten estos procesos y permitan cumplir con los objetivos. De esta forma se está logrando contar con un mayor número de investigadores con formación de Maestría y Doctorado, la formulación y ejecución de proyectos a través de grupos de investigación en cada una de las áreas estratégicas y fortalecer la relación con el sector productivo a través de convocatorias donde se requiera la participación especial de estas.

“La Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTel) han sido identificadas por la sociedad colombiana como fuente de desarrollo y crecimiento económico. Utilizar esta vía de desarrollo

requiere de una política de Estado con estrategias que incrementen la capacidad del país para

generar y usar conocimiento científico y tecnológico” (Consejo Nacional de Política Económica y Social, s. f.).

En Colombia se han establecido seis estrategias: 1) Fomentar la innovación a través de un portafolio o conjunto integral de instrumentos que tenga los recursos y la capacidad operativa para dar el apoyo a empresarios e innovadores. 2) fortalecer la institucionalidad del SNCTel (Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Información). 3) Fortalecer el recurso humano para la investigación y la innovación. 4) Promover la apropiación social del conocimiento, a través de su difusión en medios de comunicación. 5) Focalizar la acción del Estado en el desarrollo de sectores estratégicos en el largo plazo. 6) Desarrollar y fortalecer las capacidades en CTel a través del diseño y ejecución de planes de cooperación para la investigación, la adquisición de equipos robustos y el desarrollo mutuo de capacidades institucionales y humanas con los países de la región, entre otras acciones.

Además de estos seis objetivos, dentro de la estrategia de Ciencia, Tecnología e Innovación también se definen áreas de conocimiento en las cuales el país considera oportuno y adecuado invertir y dedicar esfuerzo de investigación. Estas son: ciencias básicas, ciencias sociales, estudios científicos de la educación, salud, medio ambiente, recursos marítimos, biotecnología, energía y minería, recursos agrícolas, tecnologías industriales y calidad, electrónica y telecomunicaciones e informática

También se contempla aumentar el porcentaje del Producto Interno Bruto destinado a actividades de investigación y desarrollo, hasta llegar a un 2% en el 2019, e ingresar al campo al menos 500 doctores por año.

El panorama de la Ingeniería Electrónica dentro de este contexto es más que notable, no sólo es un área estratégica definida por Colciencias, sino también que apoya o brinda soluciones a casi todas las demás áreas expuestas anteriormente. Así, es claro que se requieren profesionales en Ingeniería Electrónica y afines, que se orienten hacia la continuidad académica a través de postgrados en áreas como tecnologías de la información, bio-ingeniería, micro-electrónica, automatización y control, procesos industriales, entre otros.

Sin embargo, hay un punto gris en este panorama. De acuerdo a contactos personales establecidos entre diversos integrantes del programa de Ingeniería Electrónica de la CUC con representantes del Ministerio de las TIC's en Colombia, desde el ministerio no se brinda claridad sobre la pertinencia de la ingeniería electrónica como área de producción e industrialización en Colombia, sea desde la perspectiva del diseño electrónico o mucho menos aún desde la implementación del mismo. Por lo cual todo apunta a que durante los próximos años la estrategia de industrialización seguirá siendo la adquisición de tecnología extranjera por parte del sector privado, a menos que se realicen verdaderos y conscientes esfuerzos para fortalecer la relación empresa-investigación en el área de la electrónica.

### **CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN Y EL PROGRAMA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE LA CUC**

El programa de Ingeniería Electrónica de la CUC, se encuentra en todos los contextos anteriores, rodeado por las diferentes políticas y fenómenos de progreso que se vienen dando en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación en el mundo, Latino-América y Colombia. Desde su nacimiento, como programa de pre-grado, ha estudiado y afrontado el contexto socio-cultural y de desarrollo en el cual se encuentra contenido para formar profesionales ingenieros electrónicos idóneos a los retos expuestos por las políticas de CTI.

Esto exige mantener un contenido curricular y un esfuerzo investigativo orientado a las áreas estratégicas definidas por Colciencias para nuestro país. Es así como a través del Grupo de Investigación en Electrónica y Automatización- GIACUC se orientan las investigaciones docentes, y de estudiantes de pregrado en torno a las áreas claves del programa: electrónica, comunicaciones móviles e inalámbricas y automatización e instrumentación industrial.

Siguiendo las estrategias nacionales, también se ha adoptado el fortalecimiento de la planta de investigadores formando a los ya existentes en Maestrías y alimentado el grupo de investigación con profesionales con postgrados. Esto ha redundado en un grupo de trabajo adecuado y con experiencia en la formulación de proyectos y propuestas de investigación orientadas a las áreas estratégicas nacionales, permitiendo así la participación efectiva en convocatorias nacionales, regionales y locales a través de diferentes estamentos de control y administración de recursos para la investigación.

A nivel de Ciencia el grupo se fortalece no sólo al contar con el personal capacitado sino también con una estrategia clara y efectiva para la formación de nuevos investigadores, iniciando con estudiantes semilleros que durante su pre-grado ayudan y cooperan en la ejecución de proyectos de investigación dentro del Grupo GIACUC, posteriormente estos estudiantes se instan a optar por la opción de proyecto de grado, para que lleven a cabo una investigación durante un periodo de alrededor de 6 meses, proyectos que son alineados a los programas claves y líneas de investigación del grupo.



Estos estudiantes son potenciales candidatos a ser Jóvenes Investigadores de Colciencias, lo que les garantiza una pasantía por periodo de un año para ejecutar una investigación bajo el rol de investigadores principales con la ayuda y seguimiento de un tutor con experiencia en el área seleccionada. Y el camino recorrido no queda ahí, el ejercer como joven investigador busca motivar al estudiante a realizar una maestría o doctorado, para lo cual cuenta con la oportunidad de participar en convocatorias de Colciencias y obtener un préstamo condonable para sufragar los gastos y pasantías de estudios de maestría o doctorado.

En esta estrategia el programa se encuentra joven pero fortalecido, como lo demuestran los últimos resultados en las convocatorias de jóvenes investigadores 2011 y 2012, con dos y tres jóvenes investigadores por periodo respectivamente, quienes ya se encuentran gestionando su participación para la obtención de becas a estudio de maestría o próximos a iniciar su beca pasantía de joven investigador.

En cuanto a tecnología, es decir, las teorías, prácticas y herramientas utilizadas para ejercer la ciencia en el programa de ingeniería electrónica de la CUC, la estrategia también ha sido definida para cumplir los objetivos propuestos. Acompañados del Centro de Investigación Institucional CEI4, los investigadores se encuentran capacitados no sólo en el área técnica y específica de su profesión sino en teorías metodológicas para la formulación de los proyectos además de contar con el centro para la gestión de la interdisciplinariedad y acompañamiento en proyectos conjuntos con otros programas académicos y grupos de investigación.

En cuanto a prácticas, el Grupo se autogestiona y autoevalúa con el fin de mejorar las actividades realizadas y la forma de llevarlas a cabo. Algunas de estas son el aplicar evaluación por pares internos entre los investigadores, la socialización de los proyectos periódicamente a través de eventos y reuniones formales e informales.

En herramientas, el Grupo de Investigación y Programa de Ingeniería Electrónica tuvo como estrategia una alta inversión en plataformas de enseñanza para la electrónica y plataformas para la investigación, como el NI-PXI, NI-FPGA Board, Sistemas Embebidos Digilent, Plataformas para la práctica de Circuitos Digitales y Bio-ingeniería, entre otras. Además, a través de cada investigación financiada siempre se busca la adquisición de nuevo hardware o software especializado en cada una de los programas claves y línea de investigación.

Por último, en innovación, uno de los aspectos más relevantes en investigación hoy en día y que garantiza que esta se ha realizado de un forma efectiva cuando es capaz de ingresar beneficios y valores agregados a la sociedad e industria, el Grupo GIACUC ha venido iniciando nuevas estrategias. Mientras que en los comienzos del grupo el objetivo fue generar el mayor conocimiento científico posible, productos tecnológicos, temas de investigación en miras al resultado de ubicar en una buena posición de evaluación al grupo frente al sistema de medición de Colciencias, posteriormente esta estrategia que dio buenos resultados debía ser re-evaluada.

El cambio realizado permitió trabajar de la mano del sector productivo y la industria, para esto, se aumentó la participación en convocatorias de Colciencias y la Cámara de Comercio de Barranquilla en las cuales fuera clave la participación del sector privado a través de empresas que se integrarán a la formulación de los proyectos. Y la participación ha sido satisfactoria, en especial, en las convocatorias con la Cámara de Comercio. Además, empleando el contacto realizado con las empresas a través de la modalidad de estudiantes en prácticas, se ha estrechado la relación empresa-universidad, lo que ha permitido también



formular y ejecutar diversos proyectos de estudiantes con opción a grado en estas empresas.

Adicionalmente, el programa de investigación liderado por el grupo en el área de "Metodologías de Desarrollo para Electrónica" ha permitido estrecha la relación con un grupo de empresas dedicadas a la electrónica participantes en el proyecto con el fin de fortalecer las buenas prácticas y procesos empleados en la ejecución de sus proyectos empresariales, para brindar de mayores capacidades al equipo de trabajo y ser más competitivos en el mercado. Es así como en la actualidad se realiza la investigación con el apoyo de 8 empresas del sector productivo quienes han expuesto sus procesos de desarrollo de hardware a consideración por parte de los investigadores, para la búsqueda de fortaleces, debilidades y oportunidades de superarlas en pro de la mejora en la calidad de sus procesos.

Este programa de investigación iniciado en el 2010 formalmente, hoy ya da resultados de divulgación satisfactorios como las ponencias y publicaciones realizadas a través de la iniciativa SEMAT para el desarrollo de nuevas teorías de software y la reciente publicación en el libro "Software Engineering: Methods, Modeling, And Teaching" de la Universidad Nacional de Colombia.

Adicionalmente se pueden mencionar proyectos con el sector productivo que han redundado en muestras de innovación como lo son:

1. Análisis y diseño de un prototipo de teléfono de emergencia para carreteras interdepartamentales (2010) que permitió su aplicación en los sistemas de comunicación de emergencias del consorcio vía al mar, en la carretera que comunica las ciudades de Barranquilla y Cartagena en Colombia, implementados en el 2012, cabe resaltar que este proyecto es en conexión con el sector productivo y la empresa Bermit Ltda.
2. Estudio de automatización en cruces vehiculares y ferroviarios: paso a nivel automatizado. (Fase 2 - 2011). Este proyecto fue aplicado al cruce ferroviario de la empresa Fenoco en la carretera de Mamatoco, cercano a la ciudad de Santa Martha en el departamento del Magdalena, también en acción con la empresa Bermit Ltda.
3. El proyecto de grado Diseño de la automatización del proceso lavado de sal, para la empresa Indusalca, Manaure Guajira; (2010 - 2011), el cual fue realizado en conjunto con el sector productivo y la empresa mencionada en su título.
4. El proyecto simulador de tornados para el comando aéreo de combate no. 3 de la fuerza aérea colombiana (2011 - 2012) realizado con las fuerzas públicas aéreas de Colombia.

Estos por mencionar algunos de los más recientes y destacados proyectos realizados en conjunto con el sector productivo industrial que han generado innovación en el medio. Para mayor información puede visitar el GrupLac del grupo GIACUC en la página de Colciencias <http://www.colciencias.gov.co/>.

## CONCLUSIONES

Sin duda alguna la Ciencia, Tecnología e Innovación marcan los ejes estratégicos de la investigación en el mundo y especialmente en América Latina y Colombia. Los esfuerzos y recursos en investigación van en aumento y ningún programa académico universitario puede



quedarse fuera de esta estrategia, pues de estos provienen los nuevos investigadores y la mano ejecutora de las investigaciones.

Si bien es cierto, como lo expresan algunos autores, que las estrategias y políticas nacionales en investigación no han sido las más estables en la historia y que aún esperamos ver los resultados de las actuales estrategias, debido a que estos solo son observables dentro de una ventana de tiempo que apenas inicia, también es importante destacar que estas políticas han dado inicio a un movimiento investigativo fuerte, participativo donde muchas entidades tanto públicas y privadas, a través de los grupos de investigación están aportando su cuota a estas estrategias.

Por su parte, el programa de Ingeniería Electrónica de la CUC viene adaptándose con buenos resultados a estas políticas, y estableciendo estrategias que permitan seguir estos objetivos. Los resultados están comenzando a notarse: convocatorias ganadas, proyectos financiados, relación empresa-universidad, jóvenes investigadores, formación en maestría, entre otros. Pero de seguro, aún hay mucho por continuar ejecutando y generando, sobre todo en innovación e impacto social de las investigaciones realizadas.

### RECOMENDACIONES

En finalización a este trabajo de investigación documental, cabe señalar que sería oportuno realizar recopilaciones formales del estado del arte específico de Colombia en cuanto a ciencia, investigación e innovación, debido a que la información y documentación encontrada es muy generalizada y un poco incipiente. Es decir, mediante la publicación de artículos y documentos científicos que no sólo divulguen sino también expresen de manera formal los resultados, horizontes y avances en cuánto a innovación se refiere en Colombia.

### BIBLIOGRAFÍA

- Albornoz, M. (2009). Desarrollo y políticas públicas en ciencia y tecnología en América Latina. RIPS, 8(1), 65-75.
- Albornoz, M., & OEA. (2002). Situación de la ciencia y la tecnología en las Américas. Centro de Estudios sobre Ciencia, desarrollo y educación superior, Buenos Aires.
- Balán, J., & De Fanelli, A. M. G. (1993). El sector privado de la educación superior: políticas públicas y sus resultados recientes en cinco países de América Latina. Centro de Estudios de Estado y Sociedad.
- Brunner, J. J. (2010). Desafíos de la globalización para la innovación y el conocimiento. Educación Superior y Sociedad, 7(1), 89-96.
- Calva, J. L., & Lobo, I. M. A. (2007). Educación, ciencia, tecnología y competitividad. H. Cámara de Diputados, LX Legislatura. Recuperado a partir de <http://books.google.com.co/books?id=0Qladte8Yg8C>
- Castells, P. E., & Pasola, J. V. (2003). Tecnología e innovación en la empresa. Edicions Upc. Recuperado a partir de <http://books.google.com.co/books?id=vFZsgeizTO8C>
- Consejo Nacional de Política Económica y Social, C. P. (s. f.). Conpes 3582. 2009.
- Diccionario de la lengua española - Vigésima segunda edición. (2013). Recuperado enero 16, 2013, a partir de <http://lema.rae.es/drae/?val=ciencia>



- García, J. Z. (2012). Ciencia, tecnología, innovación. *Perfiles Educativos*, 34(135), 190-196.
- Gee, S. (1981). *Technology transfer, innovation, and international competitiveness*. Wiley New York.
- González, R. H. (2011). *Conocimiento, innovación y desarrollo*. Conocimiento, Innovación y Desarrollo, 17.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2000). *Metodología de la investigación*. Metodología de la investigación.
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. (2009). *Indicadores mundiales de propiedad intelectual*. Recuperado a partir de [http://www.wipo.int/freepublications/es/intproperty/941/wipo\\_pub\\_941.pdf](http://www.wipo.int/freepublications/es/intproperty/941/wipo_pub_941.pdf)
- Sagasti, F., & García, C. J. Z. (2011). *Ciencia, Tecnología, Innovación: Políticas para América Latina*. Lima y México: Fondo de Cultura Económica.
- Sanz Menéndez, L., & Cruz Castro, L. (2010). *Análisis sobre ciencia e innovación en España*. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT).
- Silvio Vaccarezza, L. (1998). *Ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en América Latina*. *Revista Iberoamericana de educación*, (18), 13-40.
- Sutz, J. (2010). *Ciencia, Tecnología, Innovación e Inclusión Social: una agenda urgente para universidades y políticas*. *Psicología, Conocimiento y Sociedad*, 1(01), 51.
- Vessuri, H. (1997). *La academia « va al mercado »*. *Pensamiento universitario*, 5(6), 45-58.
- Villarán, F. (2010). *Emergencia de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTI) en el Perú*. Lima: OEI. Disponible en: <http://www.udch.edu.pe/web/articulos/EmergenciaDeCtiEnPeru.pdf>.



## CONTROL ÓPTIMO PARA EL PROCESO DE DESHIDRATACIÓN DE CRUDO PESADO

**Ailyn Dirinot**

Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín

[ailyndirinot@gmail.com](mailto:ailyndirinot@gmail.com)

**Nidya Santiago.**

Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín

[nidyasantiago82@gmail.com](mailto:nidyasantiago82@gmail.com)

### RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo diseñar un control óptimo para el sistema de deshidratación de crudo pesado, para ello se desarrollo una investigación de campo, descriptiva cuyo diseño fue no experimental, planteando una metodología que permitió el logro de los objetivos a través de la identificación y análisis de las variables, además la dinámica operacional del proceso, con la finalidad de generar una expresión matemática en base a los principios físicos que regulan el comportamiento del sistema, los parámetros asociados a dicha estructura matemática fueron determinados a través de técnica de identificación tipo caja gris, utilizando la data de campo recopilada en el periodo 2011-2012 en el Sistema de Deshidratación de Crudo Pesado en el Patio de Tanques Ulé. Posteriormente se determinó la función de costos y la ley de control óptimo asociada al proceso. Como resultados de la investigación se obtuvo la representación matemática del proceso con una aproximación del modelo estimado con respecto al modelo original superior al 95% lo cual indica que la estructura matemática representa el comportamiento del sistema, de igual forma se diseño un controlador óptimo que estabiliza las variables del proceso, con menor tiempo de respuesta. Esta ganancia de tiempo redundo además en un nivel de confiabilidad más alto en el sistema de deshidratación de crudo pesado, ya que se tiene un sistema más estable y al momento de ejecutar las operaciones, se garantiza un sistema libre de inestabilidades, asegurando así un buen funcionamiento del sistema de deshidratación de crudo y la confiabilidad de los resultados obtenidos.

Palabras clave: Control óptimo, deshidratación de crudo pesado, caja gris.

### ABSTRACT

The present study aimed to design an optimal control system for heavy oil dehydration, this will develop a field investigation, a descriptive design was not experimental, posing a methodology that allowed the achievement of objectives through the identification variable analysis and also the operational dynamics of the process, in order to generate a mathematical expression based on the physical principles that govern the behavior of the system, the parameters associated with this mathematical structure were determined by type



identification technique gray box, using the field data collected in the period 2011-2012 in the System of Heavy Oil Dehydration in the Tank Ulé. Subsequently determined the cost function and the optimal control law associated with the process. As research results obtained mathematical representation of the process with an accuracy of the estimated model of the original model with more than 95% which indicates that the mathematical structure represents the behavior of the system is equally optimal controller design that stabilizes process variables, with lower response time. The resulting time savings plus a higher level of reliability to the system of heavy oil dehydration, since it has a more stable when running the operations, ensuring a free system instabilities, thus ensuring a smooth operation system crude dehydration and reliability of the results obtained.

Key words: Optimal control, heavy oil dehydration, gray box.

## INTRODUCCION

Los crudos pesados se caracterizan por ser fluidos pastosos con viscosidades muy elevadas, baja gravedad API, alto contenido de agua emulsionada, lo cual dificulta e incrementa el costo de transporte a los tanques de almacenamiento y centros de refinación, disminuyendo por ende su valor de mercado. Existen varias razones para eliminar el agua del crudo, entre las más importantes destacan el aumento del costo del transporte, bombeo, corrosión de instalaciones de transporte, refinación y aumento de los costos operacionales, en el peor de los casos la empresa Willians Fire indica que se puede producir el efecto boiling over,

En el Patio de Tanques Ulé, el proceso de deshidratación consiste en la inyección de agua caliente para incrementar la temperatura de 90 °F a 160 °F, en un volumen que permita disminuir la viscosidad del crudo y proveer condiciones óptimas para la coalescencia, de modo que la dispersión del agua presente pueda superar la viscosidad del crudo y baje por efecto de la gravedad en el tanque de lavado ubicado aguas arriba de la inyección de agua caliente, en el tanque el crudo deshidratado se extrae por el desborde, pasa por un analizador de agua, el cual determina si la producción está dentro de la especificación de calidad requerida. El proceso se lleva a cabo en forma semiautomática, requiriendo de la intervención humana en ciertos puntos del proceso, esto sumado al aumento del porcentaje de agua en el crudo en los últimos tiempos, han generado retrasos en la entrega de producción y paradas de equipos involuntarias.

Por ello el objetivo de esta investigación es diseñar un control óptimo para el proceso de deshidratación de crudo pesado, utilizando como técnica de identificación de sistemas, modelado en caja gris.

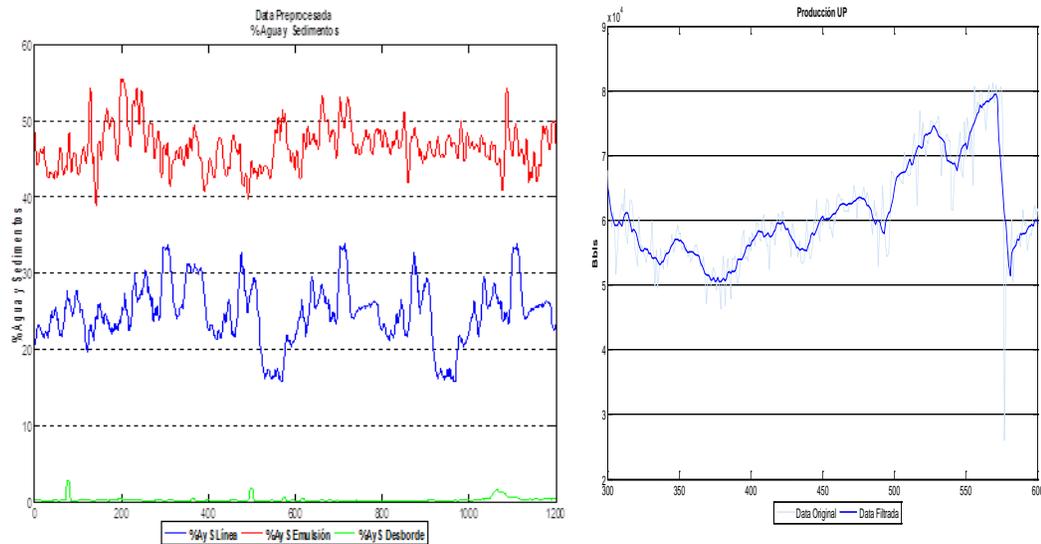
## METODOLOGÍA

La presente investigación es de campo, debido a que se estudia el proceso de deshidratación de crudo pesado, a partir de los datos obtenidos directamente del sistema real, descriptivo ya que se realiza una evaluación de las condiciones actuales del sistema de deshidratación de crudo pesado en el Patio de Tanques Ulé. Igualmente se miden y evalúan las variables que condicionan el rendimiento del proceso, se establecen los parámetros para la propuesta de control que planteará la solución al problema actual existente en la empresa mencionada. Según el diseño, esta investigación se considera como no experimental ya que no se manipulan las variables del proceso, solo se observan, se analizan y se reportan las variables tal y como se dan en el proceso.

## MODELO MATEMÁTICO DEL PROCESO DE DESHIDRATACIÓN DE CRUDO PESADO.

Con la finalidad de conocer el proceso de deshidratación de crudo, se efectuaron visitas al Patio de Tanques Ulé, determinando de esta manera, la ubicación geográfica, estructura y funcionamiento. Con esta actividad se identificaron los equipos asociados al proceso, condiciones reales de operación, manuales de operación de la planta y planos de los equipos que intervienen en el proceso.

La producción bruta de la segregación UP se recibe en el PDT Ulé por una línea de 24" a 90 °F el contenido de agua emulsionada es de 12%, por lo cual requiere un proceso de deshidratación, tecnología patentada por la empresa Lagoven, la cual consiste en la inyección de agua caliente a una temperatura de 190 °F, en un volumen que permita disminuir la viscosidad del crudo y proveer condiciones óptimas para la coalescencia, se debe garantizar una emulsión cuya concentración sea de 50% (crudo-agua), de modo que la dispersión del agua presente pueda superar la viscosidad del crudo y baje por efecto de la gravedad en el tanque de lavado ubicado aguas arriba de la inyección de agua caliente, en el tanque el crudo deshidratado se extrae por el desborde, pasa por un analizador de agua, el cual determina si la producción está dentro de la especificación de calidad requerida. Las variables críticas del proceso son monitorizadas a través del sistema SCADA, manteniendo una supervisión de estas y en un momento determinado actuar y variar las variables de control en tiempo real.



**Figura 1** Data de entrada y salida del proceso. Fuente: Santiago y Dirinot (2013)

Se procedió a identificar las variables reportadas por la instrumentación de campo, resultando entradas y salidas del proceso, recopilando los datos de las variables físicas de este estudio que son: porcentaje de agua en la corriente de alimentación (UP), flujo volumétrico de la corriente de alimentación (UP), flujo volumétrico de agua inyectada, concentración de emulsión y porcentaje de agua en la corriente de salida (UPD), Del periodo 2011 y 2012; sin embargo al analizar la data de los meses enero a septiembre del año 2011 se observaron flujos de producción muy superiores a los recibidos en la actualidad, esto corresponde con la baja de producción que afectado a los diferentes pozos en la zona sur del lago de Maracaibo. De acuerdo a lo indicado por Ljung y Glad (1994) la data recogida para estimar el modelo matemático debe contener información significativa del sistema, y debe ser en condiciones similares a las cuales el modelo será utilizado; por lo tanto la data seleccionada corresponde a los movimientos realizados desde octubre 2011 a diciembre de



2012. Se evaluaron perturbaciones a las cuales las señales están sometidas para determinar el tipo de filtro a utilizar; de igual forma se estudian las posibles no linealidades que estén presentes en el proceso. Revisando la totalidad de los datos, se observan outlier tanto en las señales de entrada como en la señal de salida, así como perturbaciones en las mediciones realizadas. Posteriormente se linealizaron los datos reales, filtrando los datos de entrada y salida del proceso, suavizando los picos que pudieran ocasionar cambios bruscos, en la data seleccionada, para la construcción del modelo. A continuación se muestra la data entrada y salida del sistema.

Como se puede observar en la figura 1 anteriores, el flujo y contenido de agua y sedimentos en la corriente de alimentación son variables que no se pueden controlar ya que depende directamente de la producción del pozo, mientras que el contenido de agua a la salida del proceso es la meta alcanzar, (debe permanecer por debajo de 1%). Considerando la dinámica del proceso es imposible alcanzar tiempos de residencia más elevados en los tanques de lavado, adicionalmente no se disponen de instalaciones físicas para almacenar el crudo tratado que no cumpla con la calidad requerida, ya que se recibe producción de pozo en forma continua para su mejoramiento, retrasos en el tratamiento del petróleo crudo conlleva a detener la producción del pozo y por consecuencia paradas involuntarias en refinería.

Se determinó que existe una relación directa entre la concentración de la emulsión y el contenido de agua obtenido al final del proceso, es decir, para concentraciones de emulsión fuera del rango 45-50% se puede observar que se obtienen contenidos de agua a la salida superiores al 1%.

Por lo anteriormente expuesto se planteo realizar el control del proceso en la concentración de la emulsión que alimenta el tanque de lavado, garantizado que posibles desviaciones sean corregidas antes de finalizar el proceso de deshidratación. En base a la descripción realizada anteriormente, se identificaron las variables críticas que intervienen en el proceso de deshidratación de crudo pesado, vinculadas a la concentración de la emulsión, las cuales corresponden: flujo volumétrico de producción de UP, contenido de agua en producción de UP, flujo volumétrico de agua caliente inyectada, contenido de agua en la corriente de mezcla.

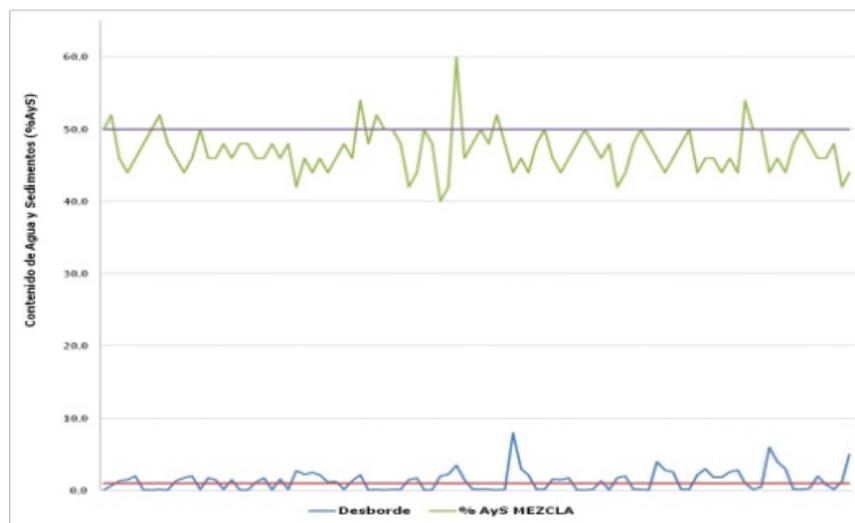


Figura 2. Contenido de agua en emulsión y salida Fuente: Santiago y Dirinot (2013)

### MODELO TEÓRICO DEL SISTEMA

Una vez visualizado el proceso de deshidratación e identificado la variable a controlar, se procedió a desarrollar el modelo físico-matemático del tanque de mezcla en caja gris, esto debido que se tiene un entendimiento de la física del sistema y el mismo puede ser representado mediante ecuaciones diferenciales ordinarias.

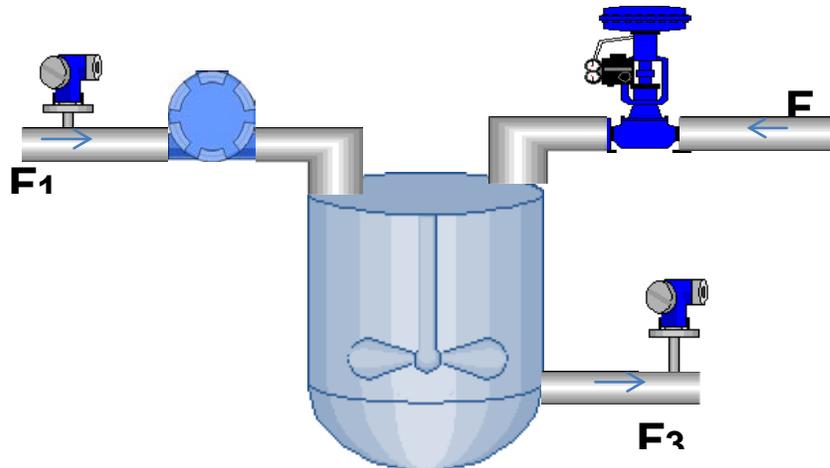


Figura N° 3 . Tanque de Mezcla. Fuente: Santiago y Dirinot (2013).

Consideremos el tanque de mezcla mostrado en la Figura N° 18, si delimitamos nuestro sistema alrededor de este tanque, el balance de masa en estado dinámico queda expresado:

$$F_1(t) + F_a(t) = F_3(t) \quad (1)$$

La relación que se desea con respecto al contenido de agua a la salida del tanque de mezcla es posible obtenerla a través del balance de masa con respecto a la masa de agua:

$$F_1(t)X_1 + F_a(t) - F_3(t)X_3(t) = \frac{Adh(t)X_3(t)}{dt} \quad (2)$$

Donde

**$F_1(t)$  = Flujo de crudo a la entrada**

**$X_1(t)$  = Porcentaje de agua a la entrada**

**$F_a(t)$  = Flujo de agua caliente**

**$F_3(t)$  = Flujo de mezcla a la salida**



$X_3(t)$  = Porcentaje de agua de emulsión a la salida

$A$  = Área del tanque de mezcla

$dh(t)$  = diferencial de nivel del tanque de mezcla

El caudal de salida del agua caliente viene dado por la siguiente relación:

$$F_a(t) = C_{va} V_p(t) \sqrt{\frac{\Delta P_{vl}(t)}{G_1}} \quad (3)$$

Donde

$C_{va}$  = Coeficiente de la válvula de control

$V_p(t)$  = Posición de la válvula de control del (porcentaje de apertura)

$\Delta P_{vl}(t)$  = Caída de presión a través de la válvula de control

$G_1$  = Gravedad específica del agua

Sustituyendo (3) en (2) se tiene:

$$F_1(t)X_1 + C_{va}V_p(t) \sqrt{\frac{\Delta P_{vl}(t)}{G_1}} - F_3(t)X_3(t) = \frac{Adh(t)X_3(t)}{dt} \quad (4)$$

Si consideramos la dinámica de la válvula de altísima rapidez en comparación con los otros componentes del sistema, la posición de la válvula de control se convierte en la acción a controlar en el sistema, con lo cual se tiene que el balance de masa en componente agua:

$$F_1(t)X_1(t) + C_{va}V_p(t) - F_3(t)X_3(t) = \frac{Adh(t)X_3(t)}{dt} \quad (5)$$

Adicionalmente si consideramos la dinámica operacional del Patio de Tanques Ulé, para la recepción y mezcla de la producción de UP, el volumen del tanque es constante obtenemos:

$$F_1(t)X_1(t) + C_{va}V_p(t) = \frac{VdX_3(t)}{dt} + (F_1(t) + F_a(t))X_3(t) \quad (6)$$

Ahora que se tiene una ecuación diferencial lineal, se pueden obtener las funciones de transferencia que se desean, para lo cual se continúa con el proceso anterior. Al escribir el balance de masa de estado estacionario alrededor del tanque se ve que realizando el balance en estado estacionario tenemos:

$$\bar{F}_1 + \bar{F}_a - \bar{F}_3 = 0 \quad (7)$$

Y se definen las siguientes variables de desviación:

$$X_1(t) = X_1(t) - \bar{X}_1 \quad (8)$$



$$V_p(t) = V_p(t) - \bar{V}_p \quad (9)$$

$$X_3(t) = X_3(t) - \bar{X}_3 \quad (10)$$

Donde  $\bar{X}_1$ ,  $\bar{V}_p$  y  $\bar{X}_3$  corresponden a los valores en estado estacionario.

Se substituyen estas variables de desviación en la ecuación diferencial linealizada:

$$F_1 X_1(t) + C_{va} V_p(t) = \frac{V_d X_3(t)}{dt} + (F_1 + F_a) X_3(t) \quad (11)$$

y, al reordenar esta ecuación algebraicamente, se tiene:

$$K_1 X_1(t) + K_2 V_p(t) = \frac{\tau dX_3(t)}{dt} + X_3(t) \quad (12)$$

Aplicando Transformada de Laplace:

$$X_3(s) = \frac{K_1 e^{-t_d s}}{\tau s + 1} X_1(s) + \frac{K_2 e^{-t_d s}}{\tau s + 1} V_p(s) \quad (13)$$

Donde:

$$K_1 = \frac{F_1}{F_1 + F_a} \quad (14)$$

$$K_2 = \frac{C_{va}}{F_1 + F_a} \quad (15)$$

$$\tau = \frac{V}{F_1 + F_a} \quad (16)$$

De acuerdo a la dinámica del sistema, la función de transferencia con respecto al porcentaje de apertura de la válvula del fluido caliente corresponde a la función de transferencia del proceso a controlar, mientras que la función de transferencia con respecto al contenido de agua en la alimentación representa la perturbación del mismo.

El modelo caja gris desarrollado a continuación recoge la estructura matemática del sistema y a través de la herramienta Toolbox de Matlab se estiman los parámetros del modelo.

**Función de Transferencia con respecto a X1:**

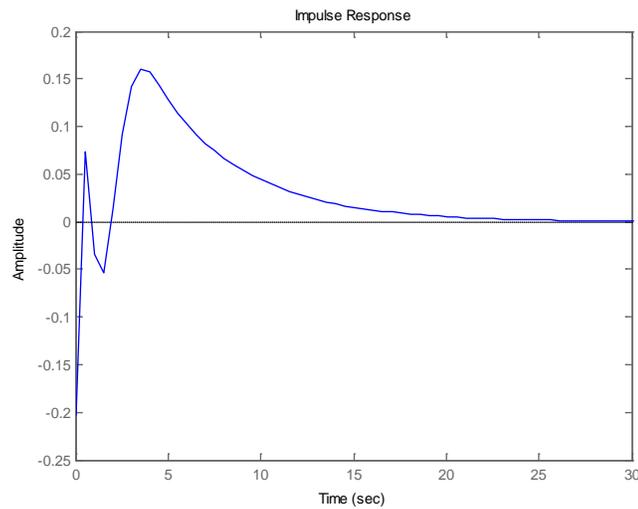
$$G_{s1} = \frac{4.8945e^{-2.7588 \cdot s}}{1 + 4.7361 \cdot s}$$

**Función de Transferencia con respecto a Vp:**

$$G_{s2} = \frac{0.96534e^{-2.7585 \cdot s}}{1 + 4.7361 \cdot s}$$

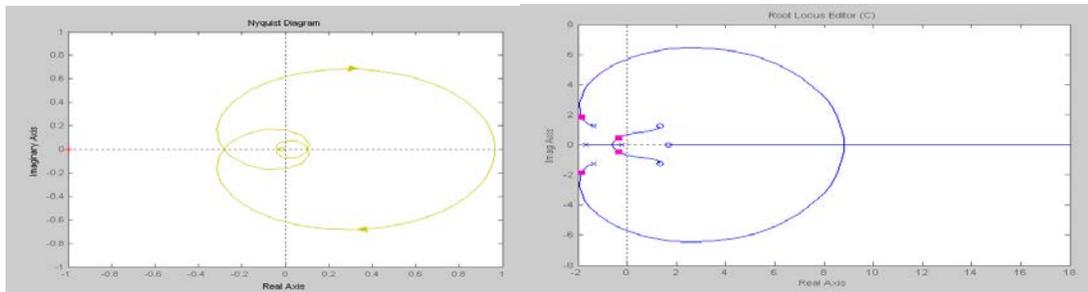
Se obtuvo un modelo matemático del sistema de deshidratación de crudo pesado con un alto grado de ajuste, el cual permite obtener la variación del contenido de agua a la salida del proceso con respecto a las variaciones de la producción de los pozos.

De acuerdo a lo indicado por Ogata (2003), un sistema es estable si la respuesta del sistema al impulso tiende a cero cuando el tiempo tiende a infinito. Si el sistema tiende a un valor finito diferente a cero, se puede decir que el sistema es críticamente o marginalmente estable. Una magnitud infinita hace el sistema inestable, en el caso de estudio se observa en la figura N° que la respuesta al impulso tiende a cero por lo tanto el sistema es estable.



**Figura N°4 . Respuesta Impulso del sistema.**  
Fuente: Santiago y Dirinot (2013)

De igual forma Kuo (1996), expone que para sistemas con fase mínima no tienen polos ni ceros en el semiplano derecho del plano  $s$  o sobre el  $j\omega$ , excepto el  $s=0$ , esta afirmación fue corroborada para el sistema de deshidratación de crudos pesados a través de la determinación de los polos y ceros del sistema así como también la representación en el lugar geométrico de las raíces, como se observa a continuación:



**Figura N°5. Lugar geométrico de las raíces del sistema.**  
Fuente: Santiago y Dirinot (2013)

De igual forma según el criterio de Nysquist el sistema es estable, puesto que traza que corresponde a la trayectoria de Nysquist no encierra el punto crítico  $(-1, j0)$ . De acuerdo a los resultados obtenidos el sistema se puede considerar estable.

### CONTROL ÓPTIMO.

El controlador debe tener como premisa ajustar el porcentaje de apertura de la válvula de agua caliente proporcionando el volumen de agua requerido para asegurar una concentración de la emulsión a la salida del tanque de mezclado de 50%, considerando el contenido de agua emulsionada que tiene el flujo de crudo recibido, garantizando de esta forma la eficiencia del proceso de deshidratación. El diagrama de bloques del sistema se presenta en la figura:

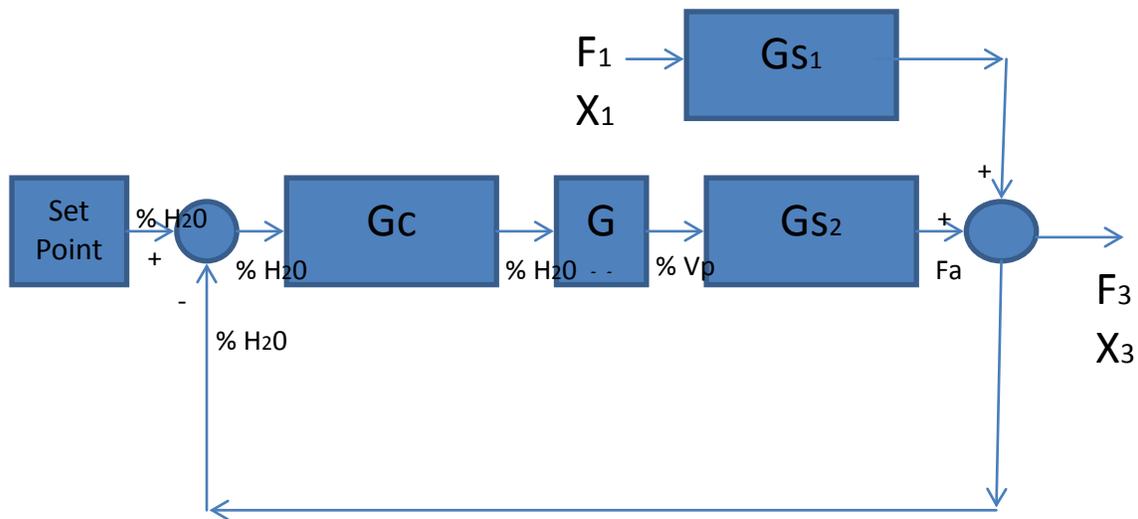


Figura Nº 6 Diagrama de bloques del sistema.  
Fuente: Santiago y Dirinot (2013)

La función de costos que rige la ley de control se representa de la siguiente forma:

$$J = \sum_{n=-\infty}^{\infty} (x(k)^T Q x(k) + u(k)^T R u(k)) \quad (17)$$

Donde R es una matriz definida positiva y Q es una matriz semidefinida positiva. Desineni (2003), establece que para reflejar una función de costos que desee minimizar las variaciones de la concentración de la emulsión la ecuación debe estar en función de  $u(k)R$  definiendo la matriz Q como una identidad. La matriz R debe estar asociada a la entrada representada por el porcentaje de apertura de la válvula de agua caliente.

$$J = \frac{1}{2} \sum_{k=0}^{Kt-1} [x(k)^T \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} x(k) + u^T(k) R u(k)] \quad (18)$$



Después de obtener el modelo matemático, se realiza la representación de sistemas en el espacio de estados en tiempo discreto utilizando un período de muestreo de  $\frac{1}{4}$  de la constante de tiempo recomendado por Kuo(1996), el cual da una descripción aproximada del modelo real, y teniendo en cuenta las propiedades que esta representación tiene:

$$x(k+1) = A x(k) + B u(k) \quad (19)$$

$$y(k) = Cx(k) \quad (20)$$

Donde modelo  $\frac{B_1}{A}$  representa el porcentaje de apertura de la válvula de agua caliente / contenido de agua a la salida:

$$A = \begin{bmatrix} -0.2324 & -0.0997 & -0.0051 & -0.003 \\ 0.0571 & -0.1998 & -0.1837 & -0.1837 \\ 2.9180 & 1.6920 & 0.6028 & -0.0167 \\ 1.6350 & 1.2970 & 0.8728 & 0.9800 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} 0.003571 \\ 0.3647 \\ 0.8174 \\ 0.2655 \end{bmatrix}$$

$$C = [-0.4077 \quad 0.2217 \quad -0.1004 \quad 0.07283]$$

$$D = [0]$$

El modelo  $\frac{B_2}{A}$  representa el contenido de agua en UP / contenido de agua a la salida:

$$A = \begin{bmatrix} -0.2324 & -0.0997 & -0.0051 & -0.003 \\ 0.0571 & -0.1998 & -0.1837 & -0.1837 \\ 2.9180 & 1.6920 & 0.6028 & -0.0167 \\ 1.6350 & 1.2970 & 0.8728 & 0.9800 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} 0.007141 \\ 0.7294 \\ 1.635 \\ 0.5315 \end{bmatrix}$$

$$C = [-1.033 \quad 0.5619 \quad -0.2546 \quad 0.1846]$$

$$D = [0]$$

Ahora se debe calcular una ley de control:

$$u = -Kx$$

de tal manera que se minimiza el funcional:

$$J = \int_0^T (x(t)^T Q(t) + u(t)^T R(t)) dt \quad (21)$$

Ogata (2003), indica que se deben determinar los elementos desconocidos de la matriz  $K$  para minimizar el índice de desempeño, entonces  $u(t) = -Kx(t)$  es óptima para cualquier estado inicial  $X(0)$ . El diagrama de bloques que muestra la configuración óptima:

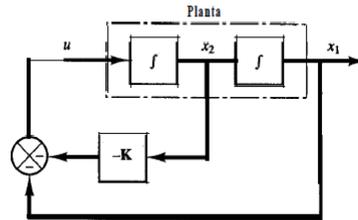


Figura N°7 Sistema de control óptimo.  
Fuente: Ogata (2003).

Por lo tanto la optimización del sistema viene dada por:

$$K = R^{-1} B^T P \quad (22)$$

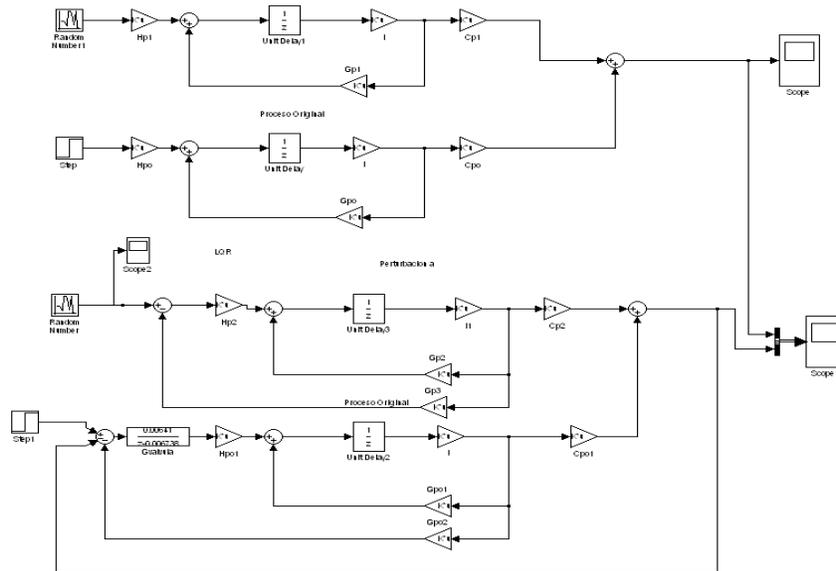
La matriz  $P$  se obtiene de la siguiente ecuación de Riccati:

$$A^T P + AP + PA - PBR^{-1} B^T P + Q = 0 \quad (23)$$

Usando la instrucción de Matlab ' $[K] = dlqr(A,B,Q,R)$ ' para calcular el se obtiene la matriz de ganancias ' $K$ ' de la ley de control. Se realizó un tanteo de la matriz  $R$  obteniendo que para  $R= 3.8$  se obtiene la menor variación y el menor tiempo de estabilización.

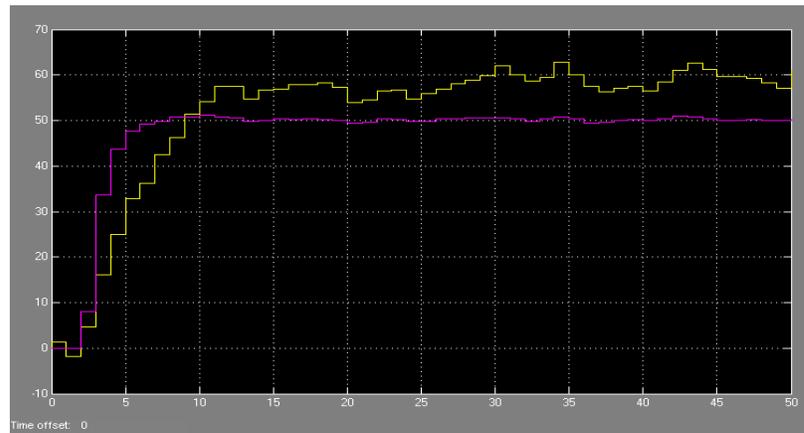
$$K=[1.6457-0.2731 \quad 0.0698-0.0162]$$

Ya teniendo todos los valores determinados, procedemos a sustituirlos en el modelo desarrollado en Simulink, siguiendo la recomendación Rodríguez (2010), el cual muestra una arquitectura de control óptimo para sistemas multivariables, de la siguiente manera:



**Figura Nº 8. Arquitectura de control del sistema con controlador óptimo**  
Fuente: Santiago y Dirinot (2013)

En la siguiente figura la línea en amarillo representa la respuesta original del sistema y la línea púrpura representa la respuesta del controlador óptimo. Se puede observar hay una mejora en el sistema en cuanto al tiempo de respuesta, el sistema original no estabiliza mientras que la respuesta del control óptimo se estabiliza a los 15 segundos. De esta manera queda claro que el diseño del controlador óptimo si logra controlar el sistema dando una respuesta más rápida, cumpliendo con el objetivo de esta investigación.



**Figura Nº 9: Respuesta del sistema original en tiempo discreto vs. Controlador Óptimo. Fuente: Santiago y Dirinot (2013).**

Del mismo modo se visualiza un retardo proveniente de las características propias del sistema empleado para este estudio.

Analizando la respuesta obtenida, al realizar una variación en la perturbación, se observa que el comportamiento que presenta el sistema original ante las perturbaciones es el esperado, puesto que no se dispone actualmente de control automático que ejerza alguna



acción sobre la variable manipulada, es decir, al aumentar el contenido de agua en el flujo de alimentación manteniendo constante el flujo de agua caliente, se incrementa la concentración de la emulsión de salida del tanque mezcla. A diferencia del sistema con el control óptimo el cual a través del índice de desempeño mantiene la concentración de la emulsión en el punto de operación deseado. Esta ganancia de tiempo redundada además en un nivel de confiabilidad más alto al sistema de deshidratación de crudo pesado, ya que se tiene un sistema más estable y al momento de ejecutar las operaciones, se garantiza un sistema libre de inestabilidades, asegurando así un buen funcionamiento del sistema de deshidratación de crudo y la confiabilidad de los resultados obtenidos.

## CONCLUSIONES

1. Utilizando técnicas de identificación de sistemas tipo cajas gris, se obtuvo la estructura del modelo matemático del sistema. Los resultados experimentales mostraron la eficacia del sistema al compararse con la data real del proceso de deshidratación, lo cual se ajusta a los criterios establecidos por Ljung (1994), el cual señala si se dispone de la estructura interna del modelo es posible estimar los parámetros asociados a dicha estructura a partir de estructuras definidas como caja gris. En base a lo anteriormente expuesto el uso del modelado de sistemas a partir de técnicas de identificación caja gris representa una simplificación del algoritmo necesario para la identificación de sistemas, obteniendo resultados satisfactorios, en el caso particular de esta investigación, los parámetros determinados permitieron obtener ajustes entre el modelo identificado y el original de 95.3% para la función de transferencia con respecto al flujo de alimentación de UP y 95.1% para la función de transferencia con respecto al flujo de agua caliente.

2. Los resultados de la simulación muestran que un controlador óptimo además de mantener el proceso en las condiciones óptimas, disminuye el efecto de la corrosión reflejado en ahorro en mantenimiento y paradas no programadas de equipos y por ende una disminución de los costos de operación asociados al proceso de deshidratación de crudo pesado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Anderson B. y Moore, (2005). Optimal Control Linear Quadratic Methods. Prentice-Hall
- Bavaresco, A. (1997). Metodología de la Investigación. Academia de Ciencias Económicas, Servicio Bibliotecario de la Universidad del Zulia, Maracaibo Venezuela
- Björk, A. (1996). Numerical Methods for Least Square Problems. SIAM.
- Bohlin, T. (1991). Interactive System Identification: Prospects and Pitfalls.
- Breiman, L. J.H. Friedman. (1984). Classification and Regression Trees. The Wadsworth Statistics/Probability Series. Wadsworth and Brooks.
- Brown, M. y Harris. (1994). Neurofuzzy Adaptive Modelling and Control. Systems and Control Engineering. Prentice Hall International.
- Brosilow, C.(2000) Techniques of Model- Based Control. Prentice-Hall



- Camacho (2003), Comparación de diferentes estrategias de control para sistemas con retardo. Congreso de Automatización y Control 2003. Noviembre 2003. Mérida Venezuela
- Chávez, N. (1996), Introducción a la investigación educativa, Maracaibo, Ars Grafica, S.A.
- Dorf (2011) Sistemas modernos de control. Addison-Wesley Iberoamericana.
- De Pool (2005). Diseño de un Control Óptimo Lineal para la Regulación de Temperatura en Hornos Eléctricos. Universidad Dr. Rafael Belloso Chapín
- Desineni (2003). Optimal Control Systems. CRC Press, Boca Raton, FL, USA, 2003.
- Eizaga (2008). Sistema de control óptimo para un separador gas-líquido bajo condiciones de flujo intermitente. Universidad Dr. Rafael Belloso Chacín.
- Fletcher, R. (1987). Practical Methods of Optimization. John Wiley and Sons.
- Fresno, G. (2007). Generadores de Vapor y aplicaciones. Prentice-Hall
- Hernández, R, Fernández, C y Baptista, P (1998). Metodología de la Investigación, México: Editorial MCGraw Hill
- Kuo (1996) Sistemas Automáticos De Control. Compañía editorial Continental, S.A (C.E.C.S.A)
- Lameda (2006), Modelo de un horno de calentamiento de agua salada para inyección en crudo pesado. Universidad Dr. Rafael Belloso Chacín”.
- Ljung (1995), Nolinear Black Box Modeling in System Identification. . Linköping University.
- Lindskog (1997), Fuzzy Identification from a Grey Box Modeling Point of View. Linköping University, S-581 83.
- Ljung (1999) System Identification. Theory for the User. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.
- Ljung y Glad (1994). System Identification: Theory for the User. Prentice Hall.
- Moronta (2007). Modelo de un tanque de almacenamiento de techo flotante Universidad Dr. Rafael Belloso Chacín.
- Ogata, K. (2003), Ingeniería de control moderno. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.
- Rodríguez (2010) Sistema de control óptimo para mejorar la relación estequiométrica en hornos de tiro natural. Universidad Dr. Rafael Belloso Chacín.
- Sabino, Carlos (2002) El Proceso de Investigación, Caracas: Panapo.
- Tamayo, M. (1996). El proceso de la Investigación Científica. Editorial Limusa. México.



**UNIVERSIDAD**  
Privada  
DR. RAFAEL BELLOSO CHACÍN



## **VISIÓN GERENCIAL CON BASE EN LA TRANSDISCIPLINARIEDAD EN INSTITUCIONES UNIVERSITARIAS**

**Lourdes Rodríguez**

**Judeira Batista**

**Migdalia Caridad**

### **RESUMEN**

La investigación se orientó a evaluar la visión gerencial con base en la transdisciplinariedad en instituciones universitarias. Para tal fin se realizó un estudio de tipo descriptivo de campo, bajo la modalidad de investigación aplicada. Para el trabajo de campo se tomó una población de 261 conformada por las autoridades académicas, coordinadores y docentes de la Universidad Simón Rodríguez, Universidad Nacional Abierta y el Instituto Pedagógico Rural El Mácaro del estado Falcón. En relación a la muestra se tomó el 30% de la población equivalente a 86, entre decanos, coordinadores y docentes. La confiabilidad del instrumento arrojó un índice de 0,86%. Los resultados obtenidos pudieron evidenciar que las instituciones de educación universitarias objeto de estudio ameritan cambios estructurales para la mejora del cumplimiento de las funciones sustantivos de la Universidad, observándose la importancia de la transdisciplinariedad en el contexto de la productividad y calidad de las organizaciones gerenciales que buscan ser agentes de cambios y gestores del desarrollo social.

Palabras clave: Visión Gerencial, Instituciones Universitarias, Transdisciplinariedad.

## ABSTRACT

The research was aimed at evaluating the management vision based on transdisciplinarity in academic institutions. To this end we conducted a descriptive study field, in the form of applicative research. For field work took a population of 261 made by authorities, coordinators and teachers of the University Simón Rodríguez, National Open University and the Pedagogical Institute Rural Mácaro Falcon state. In relation to the sample was taken on 30% of the population equivalent to 86, between deans, coordinators and teachers. The reliability of the instrument yielded a rate of 0.86%. The results could show that university education institutions deserve studied structural changes to improve compliance with the substantive functions of the University, noting the importance of transdisciplinarity in the context of productivity and quality management organizations seeking be agents of change and social development managers.

Keywords: Management Vision, academia, Transdisciplinarity.

## INTRODUCCIÓN

En los albores de un nuevo siglo, se gesta una transición sin precedentes en el mundo y éste se dirige hacia nuevos escenarios y profundas transformaciones en los aspectos políticos, sociales, económicos, tecnológicos, culturales y educativos. Por otra parte, la cultura globalizada con una ostensible preeminencia de las informaciones y las comunicaciones, genera constantemente nuevos paradigmas de gran significatividad social, donde los procesos educativos adquieren una dimensión crítica y un sentido de trascendencia e implicación hacia el futuro.

La educación universitaria esta signada por nuevos paradigmas económicos, políticos y sociales, donde dicho contexto debe representar en sí mismo, un valor estratégico para enfrentar las profundas transformaciones que demandan las particularidades de cada país o región. El mejoramiento de la calidad de la Universidad Latinoamericana resulta ahora una tarea crucial y urgente, dada la importancia estratégica de la Educación Superior, como reconocido instrumento de transformación para sociedades en transición, que necesitan dar el paso hacia mejores condiciones de vida y capacidades para actuar eficazmente en un mundo globalizante.

La preocupación por la calidad de la Educación Superior aparece vinculada a una problemática actual. Para Von/ UNESCO (1997) entre los factores que justifican una reflexión específica pueden destacarse:

La expansión aluvional que se ha experimentado en el continente, fenómeno expresado en el crecimiento y masificación de la matrícula estudiantil y la correlativa ampliación de los cuerpos docentes. La dificultad estructural de los sistemas educativos, expresada en la muy escasa conexión entre sus distintos niveles. La necesidad de abordar procesos de innovación curricular y de mejoramiento de los métodos de enseñanza-aprendizaje. El vertiginoso avance del conocimiento y del acceso a la información.

En relación a estos planteamientos, la UNESCO (1997), señala como objetivo global de la Educación Superior, el desarrollo de una nueva visión de la universidad, entendiéndola como: "Universidad pro-activa firmemente anclada pero, plenamente comprometida en la búsqueda universal de la verdad y el progreso del conocimiento" (p. 66). Dentro de este contexto, la universidad está obligada a transformarse en una organización global, democrática, dinámica, flexible, innovadora y de calidad; para lo cual, debe instrumentar estrategias de reacción.



De los planteamientos antes expuestos, se pueden resaltar como acciones esenciales a emprender para una gestión universitaria de calidad, la concreción de una gerencia autónoma, estratégica y creativa, basándose en la transdisciplinariedad.

Se enfatiza el momento relacional, articulación, de coproducción conjunta de la realidad. En tal sentido, se asume al hombre como un ser complejo, dotado de capacidad de razonamiento, pero también de motivación afectiva. De acuerdo a Vilar (1998) es una cosmovisión antropofísico- biológico constituida por una redimensión de complejidades neuronales, sensoriales, psíquicas y sociales, que se multiplican con el transcurrir del tiempo.

Se solicita un debate creativo, insistimos de ideas, muchas ideas, para que en la dimensión autonómica no se ancle en los modelos hegemónicos sino en los emancipadores, basados en corrientes de pensamiento que delineen nuevos paradigmas para comprender y transformar este estado de cosas, recuperando las formulaciones éticas que han impregnado el espíritu de los viejos íconos de la revolución educativa y universitaria en América Latina. De allí surge el interés de este trabajo que tiene por objetivo analizar la Visión Gerencial con base en la Transdisciplinariedad en instituciones universitarias.

#### **DEFINICIÓN DE GERENCIA.**

La gerencia se refiere al proceso de seleccionar políticas y estrategias de acción administrativa, que permitan maximizar los resultados mediante el uso más adecuado de los recursos organizacionales. De este modo, incluye todas las actividades orientadas a la definición de los objetivos organizacionales, la identificación de los recursos gerenciales y la formulación y desarrollo de planes para todas las áreas funcionales. Comprende el establecimiento de acciones dirigidas a la obtención de objetivos sistemáticamente pautados para la organización total, todo dentro de una concepción de logro de resultados específicos en períodos previamente determinados. (Guédez, 1996)

Los cambios en la gerencia han inducido a la búsqueda de nuevos enfoques administrativos que conlleven a lograr la práctica de la gerencia organizacional eficientemente de tal manera, que los logros sean positivos y de gran repercusión en la acción de convertir recursos en productos, es decir responder al progreso organizativo.

Para Guédez, (1996): Gerenciar es tomar unas ideas, unas instituciones, unas iniciativas, unos sentimientos y convertirlos en propósitos, luego de aplicarles una serie de recursos y de administrarlas a través de determinadas acciones organizacionales. Es también favorecer la traducción de estos propósitos en bienes, servicios o conocimientos. (p. 29)

Esta relación de dependencia y de predeterminación es absolutamente insoslayable lograr una mística de calidad, un apego a la excelencia, un compromiso de aprendizaje, una identificación con el trabajo, en definitiva, promover una cultura organizacional inspirada en una misión elevada, y ello sólo puede ser radical consecuencia de personas que posean valores comprometidos con la sensibilidad, creencias y actitudes.

En concordancia con lo anterior Krygler (1980), enfatiza que Gerencia no es meramente administrar dinero, objetos e información... es un vasto campo cognoscitivo para el manejo eficaz de las organizaciones, el uso inteligente de la técnica y la preparación adecuada de la gente. Proporciona modelos de acción que sirven para organizar procesos complejos y para hacer que los



sistemas sean viables. (p. 14).

Por otra parte el arte de administrar o gerenciar, según Drucker (2002): Es la facultad personal, creativa con el agregado de la habilidad en su desempeño y existirá efectividad y éxito si el gerente optimiza el uso de los recursos ya que él es el administrador nato de la organización. (p. 19)

La gerencia creativa le da un vuelco a la gerencia tradicional, se trata de ver más allá de cualquier logro aparente; explorar soluciones y medidas para mejorar constantemente e involucrar a todos los subordinados directamente en el proceso de toma de decisiones aprovechando de esta manera su experiencia y creatividad para resolver problemas administrativos.

### GERENCIA EDUCATIVA

La gerencia educativa está intensamente ligada a la eficiencia en los procesos de aprendizaje, caracterizado por el óptimo uso de los recursos y una minimización de la inversión de tiempo.

El sistema educativo, impactado en la actualidad por escenarios cambiantes, debe acudir al mundo de la gerencia. Dentro de esta perspectiva, se considera que la actividad gerencial en el área educativa se orienta al uso racional de los recursos y la integración de esfuerzos cooperativos, para lograr el desarrollo de las actividades educativas con un máximo de eficiencia y eficacia en el logro de los objetivos en su marco de crecimiento institucional.

Morín (1993), señala la importancia del proceso gerencial en el campo educacional y considera que: El proceso gerencial es una institución educativa, no sólo debe estar constituido por las funciones que debe cumplir todo gerente en cuanto a: organizar, planificar, coordinar, evaluar y administrar, sino que éste como líder, debe ser capaz de conducir a todos los miembros de la organización al logro de los objetivos de la misma, poniendo en práctica todas las alternativas que están a su alcance. (p. 8)

Se evidencia en esta cita, que las características de una gerencia exitosa, son el flujo continuo de contactos personales, la capacidad para mejorar las relaciones humanas, el manejo eficaz de la organización, el uso de las técnicas y la preparación de la gente para la innovación. Salazar (1994), señala que es fundamental destacar que la gerencia educativa adquiere en la actualidad visos de vital importancia, ya que la operatividad y productividad del sistema educativo depende totalmente de ella.

Para complementar lo anterior, Tovar (1995), afirma lo siguiente: La gerencia es el arte de utilizar y coordinar productivamente los recursos... donde el gerente educativo debe tener conocimiento de los grupos formales e informales, para la conformación de equipos efectivos de trabajo, de técnicas para la resolución de conflictos, la elaboración de programas y de incentivos que motiven el personal hacia el logro de los fines de la organización educativa. (p. 23)

En concordancia con lo antes expuesto, pareciera existir una real justificación para la inclusión de la gerencia en el campo de la educación, ya que ella garantiza la operatividad del sistema educativo así como también una relación exitosa con el entorno. Así mismo, la gerencia en el campo educativo permite alcanzar niveles de desarrollo de la educación, que no se lograrían con la administración educativa tradicional, como es alcanzar objetivos con la pertinencia social que exige la sociedad moderna.



## GERENCIA UNIVERSITARIA

La universidad debe contribuir al logro de un desarrollo humano sostenible, bajo criterios de calidad de vida, excelencia, democracia y solidaridad humana, en un proceso de educación permanente, que se caracterice por ser una organización proactiva, global, dinámica, flexible, innovadora, creativa, integral y abierta al cambio.

La gerencia universitaria se concibe como el desarrollo organizacional con dominio técnico – científico, que puede dar soluciones efectivas a problemas institucionales como: calidad del producto terminal, expansión y productividad de la investigación, actualización del servicio bibliotecario, uso de nuevas tecnologías educativas, ambientes físicos adecuados, generación de metodologías de enseñanza –aprendizaje menos costosos, desarrollo de modernos sistemas de información científica y tecnológica, atención eficiente a las demandas del mercado laboral, revisión curricular y mejoramiento del personal docente.

En este orden de ideas Burns (1978), define al gerente universitario como un “hombre de administración tanto como un hombre de aprendizaje” (p. 371); es decir, la competencia administrativa en organizaciones universitarias, está determinada por un conjunto de destrezas y habilidades de carácter técnico, humanístico y personal. Por lo que la gerencia de las instituciones universitarias debe estar en manos de profesionales experimentados, capacitados y con una preparación multidisciplinaria.

Alvarado (2007), propone dentro del perfil del gerente los siguientes supuestos:

- Capacidad para gerenciar en situaciones de complejidad.
- Capacidad para la concentración.
- Desarrollar una visión holística de los procesos y situaciones.
- Visualizar escenarios futuros en contextos de turbulencia y escasez.
- Propiciar un ambiente creativo a través del fomento y apoyo del pensamiento divergente de los trabajadores.
- Desarrollar un nuevo esquema de valores organizacionales, basados en los ideales humanísticos y democráticos.
- Fomentar un nuevo concepto del hombre, basado en el conocimiento de sus potencialidades y necesidades.
- Valorar la gerencia como un medio para el logro del desarrollo y transformación del país y no como un fin en sí misma.

En correspondencia con los planteamientos anteriores Álvarez y Topete (2007), señalan que la calidad en la educación Superior, es un concepto relacional y multideterminado que implica necesariamente la integración de todos los actores de la organización, profesores, cuerpos académicos, personal directivo y de apoyo administrativo, articulándose a través de lo académico y del entorno socio-cultural. La gerencia universitaria será productiva y eficaz, en la medida que demuestre capacidad para el liderazgo, capacidad de motivar, buena comunicación, toma de decisiones y el desarrollo organizacional en razón de sus tres funciones: Docencia, Extensión e Investigación.

## PERSPECTIVA DESESTRUCTURADA DE LA GERENCIA.

Los objetivos de las personas que conforman una organización que persigue fines sociales, deben estar entrelazados de forma armónica y natural, todo lo cual demanda de una gerencia más desestructurada y comprensiva.

Tal y como lo visualiza Cueto (2007): La visión desestructurada de la gerencia debe considerar a las organizaciones, no solo como aquellas instancias productoras de bienes y servicios para el consumo, sino como entidades humanas que gestan una nueva racionalidad en la organización al buscar hacer compatible su naturaleza con la del modo propio y natural de ser de los hombres que las constituyen. (p. 12).

Conforme a esta perspectiva visionaria, el reto de la gerencia desestructurada en tiempos de postmodernidad debe ser fomentar el aprendizaje y la comprensión de la condición humana, más allá del manejo de información y la toma de decisiones para la resolución de problemas, pues lo desestructurado constituye un paradigma que irrumpe e interpreta los basamentos teóricos y ontológicos de la lógica gerencial de la modernidad.

Todo esto supone, tal y como lo enfatiza Balza (2008), un repensamiento de las relaciones humanas para la resignificación del saber y el hacer, es decir, “asumir los procesos personales, sociales, medio ambientales, económicos y culturales en forma entretrejida, juntos y religados en la búsqueda, tanto del bienestar personal, como la salud organizacional y el equilibrio de la sociedad”. (p. 147)

Esto designa, que una visión desestructurada de la gerencia en el contexto de las organizaciones sociales, conduce al desmontaje de todos aquellos estamentos constitutivos del pensamiento gerencial lineal inscrito dentro de la lógica científica formal, puesto que una racionalidad gerencial de esta naturaleza, es además compleja, pues significa una mirada emergente, tanto al interior de cada persona, como al escenario organizacional para resignificarlo desde lo que es capaz de aportar cada ser humano.

Con esta nueva visión acerca de la gerencia en el contexto de las organizaciones sociales, se inicia la construcción de una nueva lógica del pensamiento gerencial, donde se privilegia el compromiso y la participación de la gente, la humanización de los procesos, la innovación, la equidad, la productividad social y sobre todo, la endocalidad.

La endocalidad en palabras de Cueto (2007), traduce “la comprensión de los saberes y haceres del ser humano desde una perspectiva holística, pues su desempeño está condicionado por dimensiones físicas, psicológicas y espirituales dentro de una macro dimensión social ilimitada”. (p. 181). Como se puede derivar, la gerencia desestructurada en el contexto de organizaciones que persiguen fines sociales, constituye una insurgencia frente a la dictadura de las estructuras de las llamadas organizaciones tradicionales clásicas y duras; es, por lo tanto, un deslinde de las prácticas administrativas centradas en el mito del “eficientismo” de los procesos productivos propios de la modernidad.

En este punto, resulta pertinente citar a Borjas (2006), quien en su obra: “Gerencia, Estructura y Supra Estructura” plantea que una visión desestructurada de la gerencia permite que las organizaciones se humanicen y se moralicen para producir y servir; pues la organización y el hombre giran en torno al concepto de calidad humana, calidad orientada hacia un proyecto social donde se aprecia en perspectiva la vida buena; por ende, es una visión gerencial centrada en el ser humano, el cual debe ser considerado como un ser útil y concreto.



Conforme a la presente referencia, este modo de cosmovisionar a la gerencia en organizaciones públicas y de servicio, connota la construcción de una nueva identidad gerencial, comunicacional y axiológica fundada en dimensiones como la moral vivida, la bioética y la endocalidad, puesto que éstos son valores que pueden coexistir y fundamentar la ontología gerencial, todo lo cual supone honrar el compromiso con la condición humana en la construcción del bienestar individual y colectivo de las personas, bajo una visión transdisciplinaria.

### **UNA MIRADA A LA POSTMODERNIDAD COMO TEORÍA SOCIO-CONTEXTUANTE.**

La discusión teórica – epistemológica acerca del tránsito de la modernidad hacia la postmodernidad, nos concita cada vez más a reflexionar, a profundizar acerca de la decadencia de las grandes totalidades que se erigieron en torno a un orden civilizatorio caracterizado por un pensamiento estructurado y unilineal para dar cuenta de la historia de la humanidad.

En este sentido, resultan trascendente las ideas de Lyon (2006), quien comenta, que la modernidad llega a su fin cuando ya no es posible considerar la trayectoria unilineal de la historia, por lo tanto, la postmodernidad se nos presenta como una consecuencia de la modernidad, y como tal, ella en sí misma es una expresión de rebelión cultural contra lo conocido y lo establecido.

De este modo, en el contexto de la gerencia organizacional se requiere desmontar todos aquellos presupuestos administrativistas para conducir a las organizaciones e irrumpir en nuevos escenarios de interacción humana, no solamente para enfatizar en la relación insumo, proceso y producto, sino para compartir saberes, información y conocimientos en forma colectiva, tomando en cuenta los desafíos de los cambios y la convivencia con la incertidumbre.

Es así como Patterson (1998), al referirse a las características de la gerencia como fenómeno postmoderno, aportan que la idea es trascender la gerencia individualista, centrada sólo en los procesos productivos y aportar por la emergencia de las neo-tribus, interpretando el carácter colectivo, socializador y humano de la gestión con personas, para afrontar los riesgos frente a ambientes en permanente cambio y transformación.

Entonces, la urgencia de un giro gerencial postmoderno en las organizaciones, debe ser para promover la participación de los equipos humanos en los asuntos vitales de éstas, tal y como lo refiere Styhac (2002), quien plantea que, a la luz del postmodernismo de las organizaciones y el estudio de éstas, se ha venido incrementando el sentido de pluralidad, tanto en lo teórico, como en lo metodológico, promoviendo de este modo un punto de vista más participativo en la praxis gerencial.

En concordancia con las ideas que soportan la presente discusión, Echeverría (2002), interviene para apuntar hacia lo que denomina la epistemología de las organizaciones y destacar la visión postmoderna de la gerencia del conocimiento, y al respecto subraya:

A través de los conceptos tradicionales de la gerencia estratégica, el único conocimiento que se puede obtener es el “conjunto vacío”, pues se hace necesario proponer un enfoque gerencial postmodernista, basado en las consideraciones de la conciencia individual y colectiva de la empresa para producir una ciencia de la conciencia que conduzca a un enfoque de mayor justicia y participación del vasto potencial del ser humano. (p. 61)



Este posicionamiento epistemológico del autor le asigna, en primer término, un carácter fenomenológico a la complejidad relacional existente en el sistema gerencial, individuo, organización y sociedad, y en segundo orden, enfatiza la idea de autoafirmación del hombre como ser social para valorar la condición humana en términos de justicia, participación y libertad.

De este modo, aunque algunos teóricos piensan que el pensamiento postmoderno pareciera distanciarse de la razón técnico – científica en la construcción del conocimiento, se estima que la postmodernidad deja libre al hombre en su capacidad de pensar y razonar para crear, puesto que no le arrebatara su cultura proveniente del mundo de la vida, ni tampoco le cuestiona su verdad; todo lo contrario, tal y como lo sustenta Vattino (2003 p. 68):

En la postmodernidad el hombre encuentra su libertad justamente en la desorientación que produce el desaprendizaje de creencias, conminándole a buscar nuevas formas y diálogos que le den significado a su existencia, a reencontrarse con los valores universales y a refugiarse en el lenguaje como instrumento de comunicación; pero también como una herramienta para la comprensión de una realidad que deja de ser fragmentada.

En esta línea discursiva, la ontología gerencial en las organizaciones sociales y de servicios desde una mirada postmoderna, debe amalgamarse en una visión desestructurada y compleja para resignificar la condición humana y aportar por valores existenciales por encima de los valores esenciales. De allí, que el pensamiento postmoderno en el contexto de la gerencia organizacional debe propender a la creación de nuevos espacios de aprendizaje y de convivencia para construir en colectivo una nueva ética compleja y emergente del género humano que se traduzca en mayores niveles de comprensión de la condición humana.

### **LA FORMACIÓN ACADÉMICA DEL DOCENTE Y LA MEDIACIÓN PEDAGÓGICA DEL CONOCIMIENTO TRANSDISCIPLINARIO.**

La historia del pensamiento educativo de la modernidad estuvo signada por el esfuerzo deliberado de estudiar la naturaleza de las cosas y los sucesos simplificando permanentemente la realidad para su mejor comprensión y fue, precisamente, bajo el ropaje de un pensamiento mecanicista, como se produjo la reducción de lo complejo a lo simple y la hiperespecialización del conocimiento, fragmentando de este modo, el entramado complejo de la realidad hasta llegar a la ilusión de admirar que una mirada reducida sobre lo real, puede llegar a tomarse por la realidad misma.

Por otra parte, Balza (2010) expresa que la pedagogía no ha sido ajena a este pensamiento simplificador, puesto que frente a realidades cada vez más complejas que ponen en evidencia la necesidad de un conocimiento multi y transdisciplinario, la educación tradicionalmente ha formado al ser humano con esquemas pedagógicos disyuntores, que no buscan la comprensión del todo, sino el estudio separado de las partes.

De este modo, Morín (2004 p. 39) postula un pensamiento multidimensional para referirse a la complejidad existencial del ser humano, cuando expone:

Nunca pude, a lo largo de toda mi vida, resignarme al saber parcializado; nunca puede aislar un objeto de estudio de su contexto, de sus antecedentes, de su devenir. He aspirado siempre a un pensamiento multidimensional, puesto que nunca he podido eliminar la contradicción interior. Siempre he sentido que las verdades profundas, antagonistas las unas de las otras, han sido para mí siempre complementarias, sin dejar de ser antagonistas.



Entonces, apostar por un pensamiento multidimensional en el campo de la formación académica del docente y la ontología de la mediación pedagógica del conocimiento para orientar aprendizajes constructivistas, concita a la búsqueda de una episteme y a la derivación de un método de construcción teórica para unir lo separado y articular lo que se encuentra desunido.

Ello conduce a un planteamiento concreto en el texto de Morín “La Cabeza bien Puesta” (2004), para repensar la reforma y reformar el pensamiento, donde se concibe la educación como organizadora de la organización; es decir, donde los individuos conocen, piensan y actúan de conformidad con los paradigmas culturalmente inscritos en ellos.

De acuerdo con Morín (op, cit.), los principios necesarios para una reforma del pensamiento, generarán un re pensamiento del contexto y de lo complejo, pues se requiere un pensamiento que vincule y afronte el exceso de certeza, reemplazando la casualidad lineal por una casualidad multireferencial.

Entonces, por un pensamiento complejo se ha de aceptar en el ámbito de la formación académica del docente, el reconocimiento de un principio de incompletitud y de incertidumbre en el seno de todo conocimiento educativo y formativo, ante el cual se ha de aspirar a un saber no fraccionado, no dividido, no alinderado en las disciplinas, ni atrapado en lo simple, en tanto se debe abogar por un conocimiento de lo multidimensional del ser humano y lo multireferencial de lo real. Desde este prisma, el gran desafío de la universidad postmoderna debe estar inserto en la extraordinaria aventura de formar ciudadanos ganados a una civilidad planetaria para la hominización y resignificación del ser en medio del caos y la incertidumbre. (Morín, 2004)

Ante estas exigencias, Balza (2010) plantea que el profesional de la docencia de la Educación Universitaria debe ser un investigador permanente de la realidad desde múltiples perspectivas paradigmáticas para poder flexibilizar sus pensamientos, construir el conocimiento y mediarlo con el estudiante sin restricciones epistémicas durante el ejercicio docente. Por lo tanto, es conveniente plantear nuevas interrogantes acerca de los mismos problemas como vía para descubrir nuevas verdades.

Desde esta visión, una formación académica pensada para generar cambios en el futuro profesional, implica introducirse en el plano de la compleja interacción objetiva y subjetiva del proceso de enseñanza aprendizaje del estudiante, lo cual conlleva a que en dicho proceso se produzca una interacción indisoluble entre los actores y el contexto. Esta situación supone desafiar la incertidumbre para trascender los contenidos programáticos simples y apostar por el surgimiento de otros de mayor alcance, explorando siempre distintos caminos, procedimientos y competencias que le ayuden a asumir actitudes renovadoras dentro del proceso de enseñanza –aprendizaje del alumno.

De este modo, desde una perspectiva compleja Ugas (2003), considera que “la formación docente amerita de una voluntad que admita la diferencialidad respecto a la capacidad del otro” (p. 20). De tal manera, que una formación académica generadora de cambios en el proceso educativo, además de tomar en cuenta la complejidad interactiva de la objetividad y subjetividad del proceso de enseñanza -aprendizaje, implica también considerar la distinción respecto a la capacidad del sujeto que aprende como núcleo esencial del proceso de mediación pedagógica del conocimiento.

Dentro de esta configuración de interacciones cognoscitivas asociadas a los procesos mentales, pedagógicos y didácticos que intervienen en el hecho de aprender, deben irrumpir



nuevas metódicas de enseñanza-aprendizaje, las cuales han de tener incidencias novedosas en la formación del futuro profesional, pues, deben permitir el uso adecuado de todos los recursos de aprendizaje que se mezclan durante la mediación pedagógica del conocimiento. La Educación Universitaria, deberá estar fundamentada en una visión holística e integradora de lo multireferencial de lo real, pues de este modo se podrá enfrentar la complejidad de la realidad social, política y cultural de los tiempos actuales, los cuales están minados por la incertidumbre y lo irracional.

Cuando Morín (op, cit.) se refiere a la complejidad, se propone dar cuenta de lo enredado, el desorden, la ambigüedad, la incertidumbre, lo que implica la necesidad de un pensamiento múltiple y diverso que permita su abordaje. El no reconocimiento de esta dialógica entre orden y desorden, sumerge en lo que él denomina una “inteligencia ciega”, la cual no permite ver más allá de sus propios límites y ni siquiera reconocerlos.

Es por ello, que el posicionamiento epistemológico Morireano acerca del paradigma de la complejidad, se nuclea en torno a un principio rector de distinción-relación-oposición y diálogo, fundamentado en nociones matrices de la realidad, siempre en elaboración, que matizan y al mismo tiempo permiten distinguir las partes del todo sin desunirlas, relacionar lo simple con lo complejo y confrontar lógicas científicas diferentes, las cuales pone a dialogar en la búsqueda de una nueva verdad.

Entonces, la mirada compleja de lo real se expresa y concreta en la construcción argumental de nuevos conocimientos que abren caminos a la constitución de teorías que fundamentan la ontología de los discursos de los miembros de una comunidad científica determinada. En efecto, este modelo de pensamiento resulta una evidente ruptura epistémica, una transformación fundamental de modo de pensar, percibir y valorar la realidad signada por un mundo global que interconecta pensamientos y fenómenos, sucesos y procesos, donde los contextos físicos y ambientales son recíprocamente interdependientes. Desde estas premisas, es posible tener esperanzas en torno a nuevas cosmovisiones para refundar la formación académica del docente y la mediación pedagógica del conocimiento en el contexto universitario.

Visto así, la idea de complejidad pretende favorecer la autonomía del pensamiento, para apostar por razonamientos argumentales que permitan trascender todo aquello encerrado en lo local y particular que pueda concebir los conjuntos y ser capaz de favorecer el sentido de la responsabilidad y de la ciudadanía.

Por lo tanto, la reforma del pensamiento tendrá consecuencias existenciales y éticas en las actitudes de las futuras generaciones, puesto que el pensamiento complejo es una perspectiva orientadora del hombre respecto a la interrelacionalidad del mundo, es una forma de dar coherencia y sentido a su posición interna con respecto a su realidad y a la de los demás.

Todo esto comporta, que el docente de Educación Universitaria, debe hacer un giro en sus modelos de pensamiento para orientar la generación de aprendizajes en el estudiante desde una visión constructivista y compleja para nutrir la mediación pedagógica del conocimiento, tanto de la multidimensionalidad de la existencia humana, como de la multireferencialidad de lo real, a través de un pensamiento que religue orden y desorden, certeza e incertidumbre, en el marco de una anhelada convivencia entre seres humanos, es decir, entre seres iguales y distintos, simples y diversos, finitos y eternos.

Así lo señala el mismo Morín (2004) quien acota que “existe complejidad cuando en un mismo espacio conviven orden y desorden, donde no sólo hay determinismo, sino también



azares y contradicciones; allí donde emerge la incertidumbre” (p. 68). En este sentido, el precitado autor, oponiéndose a la manera de enseñar y pensar conocida hasta ahora (caracterizada por la división del proceso basado en la captación del conocimiento en áreas y disciplinas), pretende, a través de su filosofía diversa y multidimensional, mezclarlas en lo que él denomina una trama compleja, evitando la separación y proponiendo la integración de los saberes.

Profundizando en el pensamiento de este autor, cabe referir que el ser humano es por naturaleza, multidimensional, lógico, dialéctico y polémico. Morín está convencido de que el universo es una mezcla de caos, inocencias, anarquía, orden, disposición y destrezas, que producen un importante grado de incertidumbre entre los individuos.

Se deriva de estas ideas, que la intención de Morín y su epistemología de la complejidad, consiste en apostar por un entramado de saberes en los cuales se admita lo contrapuesto, lo elemental y lo general, lo blanco, y lo negro, el yin y el yang, lo distanciado y lo cercano, lo unido y lo separado, por mencionar sólo algunas categorías conceptuales encontradas.

De lo anteriormente expresado se desprende que, el pensamiento complejo sustituye las nociones de objeto y elemento por las de sistemas globales de carácter fenomenológico en correspondencia con el todo, con redes y tramas sustentadas en las llamadas ciencias sociales. Cuya función radica en el estudio y comprensión de los sucesos o fenómenos sociales a través de la identificación de aquellos trances y dificultades, los cuales a medida que son despejados, surgen con mayor complejidad.

Lo expuesto denota que el pensamiento complejo desplegado por Morín, visiona una ideología que relaciona e integra, en tanto el objeto y sujeto de estudio es el todo, a través de sus efectos, defectos, dinamismo y estática, reconociendo la interrelación del todo con sus partes, y viceversa. Su premisa ordenadora se basa en la idea de que la sociedad se encuentra en un paralelismo primitivo en relación con el espíritu humano y sólo la complejidad puede perfeccionar el conocimiento.

Conforme a todas estas ideas, se puede señalar, que el propósito de Morín, al desarrollar su teoría, aun en construcción, consiste en vislumbrar el todo desde una epistemología compleja, lo que conduce a hablar de sistemas cuando desea referirse a un paradigma diferente que implica una nueva forma de pensar, de mirar el mundo, de relacionar el universos mediante redes asociadas al todo.

Ahora bien, respecto a los temarios que se discuten en este capítulo, se encuentra en esta teoría, la fundamentación filosófica y epistémico que permite desentrenar la complejidad relacional existente en el sistema: formación académica del docente y mediación pedagógica del conocimiento en el contexto de la Educación Universitaria.

Esta perspectiva ofrece la posibilidad de integrar los principios de la visión positivista de la ciencia clásica, donde los aprendizajes se caracterizan por una visión parcelada de la realidad en áreas de conocimiento fragmentadas, inscritas dentro de una lógica racional simplificadora del todo, con el aprendizaje por comprensión, asimilación, generalización y percepciones múltiples centradas en la creatividad, especialidad y globalidad; lo cual además, implica liar arte, emoción, mística, alma, ser, entre otros; que aun siendo antagónicos se complementan.

Obviamente, todo ello conduce a penetrar en el campo de una lógica científica profunda del saber pedagógico construido y aquél en proceso de construcción, pero eso sí, siempre desde la autorreflexión crítica de los actores para la comprensión a plenitud de la complejidad

del género humano.

De este modo, el pensamiento complejo en el campo de la mediación pedagógica del conocimiento, de acuerdo con Balza (2008), “opera como un eje creativo heurístico, puesto que suscita en el docente investigador un apetito por pensar lo que otros no han pensado y un deseo de explorar y descubrir nuevas opciones para educar la condición humana a plenitud en una época signada por la incertidumbre”. (p. 101)

Conforme a estas ideas, para alcanzar aprendizajes socialmente pertinentes en el contexto de la Educación Universitaria, se requiere una formación docente insuflada de lo multicontextual, y por lo tanto, debe ser metaparadigmática, pues ha de permitir una mediación pedagógica del conocimiento que no se limite a lo conocido de la realidad, sino que irrumpa desde los saberes pedagógicos preexistentes, los interpele y se proyecte mucho más allá de éstos, de modo transversal hacia una verdadera unidad del conocimiento transdisciplinar.

## METODOLOGÍA

La investigación fue de tipo descriptivo de campo, bajo la modalidad de investigación aplicada. Para el trabajo de campo se tomó una población de 261 informantes, conformada por las autoridades académicas, coordinadores y docentes de la Universidad Simón Rodríguez, Universidad Nacional Abierta y el Instituto Pedagógico Rural El Mácaro del estado Falcón. En relación a la muestra se tomó el 30% de la población equivalente a 86, entre decanos, coordinadores y docentes.

## RESULTADOS

Para la proyección de los resultados de la investigación, se tomó la información que alcanzó mayor valoración, en este sentido se tiene que el 57,1%, de las respuestas de las autoridades académicas y docentes encuestados se ubican en la alternativa siempre y casi siempre concibiendo a la gerencia como el desarrollo organizacional con dominio técnico científico, con sentido hístico. Igualmente, se observa que para el indicador estrategia el 46,9% de los sujetos respondió de manera positiva señalando que siempre o casi siempre se promueve el desarrollo de una visión integral de los procesos organizacionales en las instituciones universitarias, a la vez que buscan la integración participativa con el colectivo desde un estilo gerencial.

En cuanto al liderazgo de cambio, el 64.2% de las respuestas se inclinó por la opción algunas veces y nunca, señalándose que la gestión gerencial será eficazmente productiva, en la medida que demuestre capacidad para el liderazgo de cambio. De igual forma se observa, que en el indicador humanización de la gerencia obtuvo en las alternativas siempre y casi siempre un 47.6%, mientras que en algunas veces y nunca se promedió un total de 52.5%, es por ello que la gestión gerencial debe estar identificada con la condición humana, ante la carencia de importancia a los planteamientos del personal por parte de los gerentes.

Se aprecia el desempeño del indicador comportamiento crítico y reflexivo, el cual obtuvo un porcentaje de 50.9% en las alternativas siempre y casi siempre. Por su parte el indicador responsabilidades se puede apreciar en las alternativas siempre y casi siempre con un 52.8%. El indicador reforma del pensamiento obtuvo un 56.5% corresponde a la alternativa algunas veces y nunca, señalando que los gerentes no se interesan, por el bienestar psicológico de sus empleados y consultando poco las decisiones con los trabajadores.



Con respecto al indicador entendimiento interpersonal se obtuvo algunas veces y nunca en un 54.3%. Los datos obtenidos en el indicador razonamiento complejo se aprecia que en las alternativas siempre y casi siempre un total de 59.7%, considerando que el gerente debe tener la capacidad para gerenciar en situaciones de complejidad. El indicador experiencia técnica y profesional obtuvo en las opciones siempre y casi siempre un 55.2%. Igualmente; el indicador de dirección se aprecia que el 55.7% correspondiente a las alternativas siempre y casi siempre, consideraron que la gestión gerencial constituye la conjunción de procesos directivos participativos en el ámbito universitario.

En competencias cognitivas se aprecia en las alternativas siempre y casi siempre un 54.1%, mientras que algunas veces y nunca se estimó en un 45.9%. En relación a la necesidad de Integrar los campos de conocimientos alcanzó un total de 53.1 situándose en la alternativa de siempre. Esta postura satisface el objetivo de esta investigación, al detectarse que existe la sensibilidad para el logro de un conocimiento transdisciplinar, integrador, tal como lo plantea Morín (2004), se debe apostar por un pensamiento multidimensional en el campo de la formación académica del docente y la ontología de la medición pedagógica del conocimiento para orientar aprendizajes constructivistas, a la búsqueda de un episteme y la reforma del pensamiento.

### CONCLUSIONES

Tomando en consideración los resultados obtenidos queda evidente la necesidad de redefinir el perfil del gerente universitario hacia un ente con un comportamiento crítico y reflexivo, competencias gerenciales basadas en desarrollo del personal, dirección, trabajo en equipo, cooperación y liderazgo, con sentido de pertinencia y comprometido con la organización.

Igualmente es prioridad sustituir la gerencia tradicional condicionada a esquemas fijos y normas inflexibles, por una gerencia basada en la en la investigación, en la toma de decisiones bajo perspectivas holísticas, complementarias, que logren responder a las demandas del entorno y alcanzar las metas institucionales. Establecer estrategias de acción gerencial para la administración adecuada de los recursos, del capital humano, desarrollar procesos de información y comunicación, pero sobre todo mejorar las relaciones humanas e impulsar a los integrantes de las organizaciones educativas Universitarias, de una forma creativa para que participen decididamente en la búsqueda de la excelencia y la eficacia.

Finalmente, y con ello no significa que no exista la necesidad de buscar mayor información, se requiere que se contribuya con el logro de un desarrollo humano sostenible, bajo criterios de calidad de vida, confianza en si mismo, motivación, comunicación e integración, que se caracterice por ser una organización proactiva, global, dinámica, flexible, innovadora, creativa y abierta al cambio. En definitiva, desarrollar un nuevo esquema de competencias y gestión gerencial basadas en la transdisciplinariedad.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado O. (2007). Gerencia de lo moderno y lo postmoderno. Editorial McGraw- Hill.
- Álvarez Y Topete (2007). Estrategia integral de gestión para la calidad de la educación básica en el siglo XXI. Perspectiva de la Educación desde América Latina, vol2, núm. 3 y 4, mayo-agosto.
- Balza, A. (2008). Complejidad, Transdisciplinariedad y Transcomplejidad. Editorial Apunser. Caracas.



- Borjas, G. (2006). Componente Filosófico en la Enseñanza de la Ingeniería desde la Perspectiva Transdisciplinaria. Tesis Doctoral.
- Burns E. (1978). Las Tres Caras de la Mente. Editorial Galac. Caracas
- Cueto, E (2007). La gerencia en el contexto de las organizaciones sociales. Editorial Paidós.
- Drucker. (1995). La Gerencia: Tareas, Responsabilidades y Prácticas. 6ta Edición. Buenos Aires: Editorial Kapeluz.
- Echeverría (2002). Revista de Educación y Gerencia N° 21. Volumen VI
- Guedez G. (1996). Imaginar es Poder. Barcelona: España. (p.22).
- Lion (2006). Gestión de la Calidad Empresarial. Madrid- España.
- Morin, E. (2003). Introducción al Pensamiento Complejo. Barcelona: Ed Gedisa
- Morin, E. (2004). Introducción al Pensamiento Complejo. Barcelona Ediciones Gedisa
- Patterson. (1998). Principios para la transformación y Modernización Académica- Curricular. Caracas
- Styhac. (2002). La Universidad Latinoamericana y su Pertinencia: Elementos para repensar el problema. Unesco. Caracas.
- Salazar, J. (1994). Gerencia de Aula. Una Alternativa para la Educación. UPEL.
- Ugas (2003), La gerencia humanista con la visión del pensamiento complejo. Revista arbitrada Volumen N° 3
- Tovar, F (1995). Liderazgo y Gerencia de los Directores de Institutos Educativos. Trabajo de Maestría.
- Vattino (2003). Conocimiento es Futuro. Hacia la sexta generación de procesos de calidad. Mexico.
- Vilar, S. (1998). Comprender la Complejidad con Métodos Transdisciplinarios: la nueva realidad (Material mimeografiado).
- VON OECH. (1997). La Formación de Educadores en el Uso y Conocimiento de las Tecnologías. UNESCO. CARACAS.



## SISTEMA DE CONTROL PARA INYECCIÓN DE QUÍMICA CLARIFICANTE EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS EFLUENTES DE PRODUCCIÓN LAGUNILLAS NORTE

Ileiliz Rincón

Gustavo Valdeblanquez

### RESUMEN

La siguiente investigación plantea la propuesta de un sistema de control de inyección de química clarificante en la Planta de Tratamiento Lagunillas Norte, enmarcada dentro del tipo descriptiva, de campo, cuya propuesta expresa la posibilidad de implantar un sistema de control de tipo proporcional integral derivativo para la inyección; en la cual inicialmente se obtuvo el modelo matemático del sistema a trabajar, mediante el uso de la herramienta computacional Matlab, dentro del toolbox "ident", esto con el fin de simular el sistema en Simulink. El modelo más aproximado y de mejor adaptación presentó un 81,44% de aproximación de dos polos simples, eligiéndose la ecuación  $G(s) = \frac{12.135}{(1+25.764s)(1+25.623s)}$ , se realizó el diseño del controlador calculándose las constantes del mismo mediante el método de Ziegler Nichols y realizando cambios en las condiciones de las constantes en la búsqueda de una mayor estabilidad. Las constantes finales utilizadas fueron  $k_p=0,978$ ;  $k_i=0,002$ ;  $k_d=9,867$ . Obteniéndose un resultado satisfactorio donde el sistema estabiliza corrigiéndose el error tanto para casos con un nivel de perturbación de 0,5 como para casos sin perturbaciones.

Palabras claves: Controlador PID, inyección de química, modelado matemático, planta de tratamiento.

### ABSTRACT

This research presents the proposal for a control system for chemical injection, framed within the descriptive type and field, that expresses the possibility of implementing a control system for chemical injection clearer in the treatment water cut plant of North Lagunillas; initially will



be obtained mathematical model system to work, by using the Matlab software tool within the toolbox "ident", that for simulated at Simulink system. The approximate model and better adaptation presented a 81.44% of simple two-pole approximation, the selected equation was  $G(s) = -12.135 / (1 + 25.764s)(1 + 25.623s)$ , the controller was design proportional integral derivative with the constants calculated by Ziegler Nichols method put and making changes in the conditions of the constants in the search for greater stability. Final constants used were  $k_p = 0.978$ ,  $k_i = 0.002$ ;  $k_d = 9,867$ . Obtaining a satisfactory result in which the error correcting system stabilizes in both cases with a 0.5 degree of disruption to cases without disturbances.

Key words: PID Controller, chemical injection, mathematical model, water cut treatment plant.

## INTRODUCCION

Hoy en día el método de inyección de agua es el más utilizado de los métodos de recuperación secundaria de crudo, cubriendo así más de la mitad de la producción de los pozos a nivel mundial, por lo que es de vital importancia mantener las condiciones de los parámetros químicos del agua de inyección para evitar daños permanentes al pozo y al yacimiento, además de garantizar el tratamiento diseñado para la reutilización de las aguas provenientes del corte de agua de la producción diaria para cerrar el ciclo de producción.

Para esto existen instalaciones diseñadas exclusivamente para la preparación y adaptación de la misma agua que fluye del yacimiento junto con el crudo (crudo emulsionado) para ser llevada a las mismas condiciones del yacimiento mediante tratamientos químicos.

Específicamente en la Planta de Tratamiento de Aguas Efluentes del Patio de Tanques Lagunillas Norte donde se maneja un volumen de aguas de producción de unos 200 MBLS diarios provenientes de la producción de crudo de tres segregaciones diferentes, para tratamiento y re disposición única, es decir la inyección al yacimiento.

La planta de tratamiento objeto de la investigación no presenta un sistema automatizado de inyección de química, lo que ocasiona desviaciones en los controles de parámetros referentes a la caracterización de las aguas que salen de ella, ineficiencia del tratamiento químico diseñado y riesgos de inyectar aguas fuera de los parámetros lo que ocasionaría daños irreparables a los yacimientos petrolíferos y sanciones. La misma posee puntos de inyección ubicados estratégicamente a lo largo del proceso además de tener la ventaja de estar ubicada dentro del patio de tanques del mismo nombre donde puede contar con la instalación de sala de control en sitio y controladores lógicos programables con capacidad de administrar las lógicas de automatización de procesos adicionales en la planta de tratamiento.

## METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

### FASE 1. DETERMINACIÓN DEL ESQUEMA DE OPERACIÓN ACTUAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS EFLUENTES E IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES DE OPERACIÓN (ENTRADAS Y SALIDAS DEL PROCESO DE INYECCIÓN).

Recopilación y análisis de la información disponible acerca del proceso buscando conocer la dinámica del tratamiento de agua efluentes en la planta objeto de investigación, revisando la data histórica, haciendo una revisión la normativa interna de la empresa para el tratamiento de aguas efluentes, observando la dinámica del proceso e identificando las entradas y salidas del sistema.



## **FASE 2. ELABORACIÓN DEL MODELO MATEMÁTICO DEL SISTEMA DE INYECCIÓN.**

Análisis de datos extraídos del proceso de tratamiento de aguas efluentes con herramienta computacional Matlab para generación del modelo matemático del proceso. Comenzando por seleccionar las variables a medir en el sistema de control a diseñar que afectan directamente el proceso.

Establecer los rangos de operatividad de las variables a ser utilizadas y analizar curvas del comportamiento del proceso generadas con la data histórica de la planta.

Generación de modelos de procesos con la herramienta computacional Matlab desde el toolbox "Ident", establecer criterios de selección del modelo más aproximado y definirlo como modelo del sistema.

## **FASE 3. EVALUACIÓN Y SIMULACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL AUTOMÁTICO PID PARA LA INYECCIÓN DE QUÍMICA.**

Descripción de la propuesta del sistema de control automatizado proporcional integral derivativo (PID) con la cual se busca controlar el sistema.

Esquematación del diagrama de control del proceso y descripción de los equipos principales que conforman el sistema, se hará la simulación del sistema de control con Simulink de Matlab realizando pruebas con varias variables en el controlador con o sin perturbaciones al sistema.

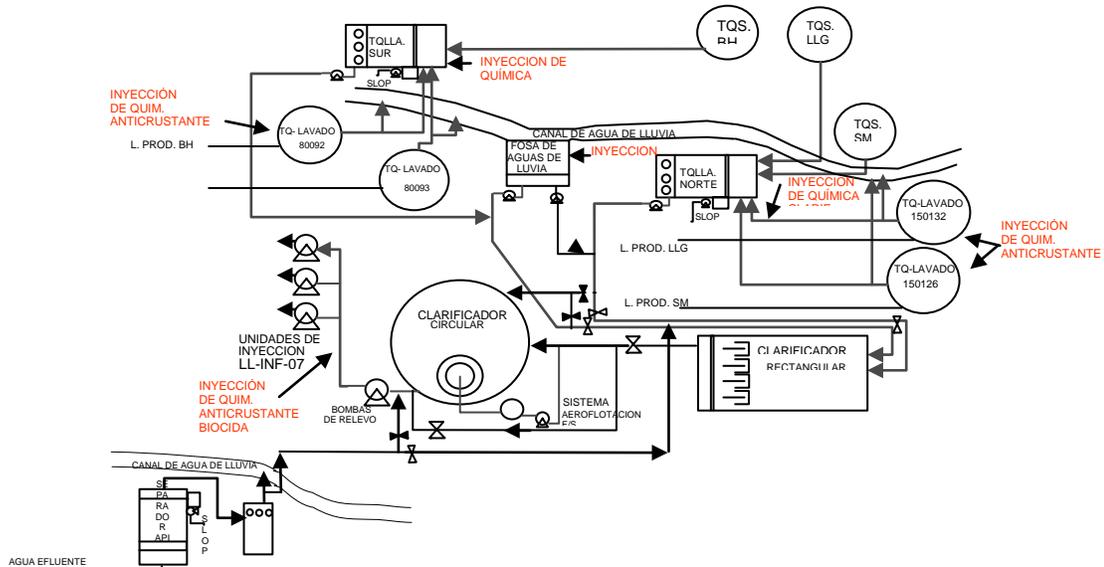
## **FASE 4. PRESENTAR LA PROPUESTA DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE (PLC).**

Desarrollo de la programación lógica del sistema de control en el Controlador Lógico Programable (PLC) por medio de la definición de las entradas y salidas de los bloques de control en el tipo de lógica seleccionada en el diagrama de contactos KOP.

### **Análisis de Resultados.**

**Fase 1. Determinación del esquema de operación actual de la planta de tratamiento de aguas efluentes e identificación de las variables de operación (entradas y salidas del proceso de inyección).**

**Recolección y toma de muestras del proceso.**



**Figura #1. Diagrama de puntos de Tratamiento Lagunillas Norte. Rincón (2012).**

Durante todo el proceso de tratamiento de agua para inyección de la Planta del Patio de Tanques Lagunillas Norte, existen diferentes puntos de recolección de muestras definidos estratégicamente para conocer los valores en los puntos más idóneos.

Estas muestras son sometidas a análisis de laboratorio en el Laboratorio Químico certificado propiedad de Pdvsa en Tía Juana, Estado Zulia. La recolección de estas muestras es realizada tres veces al día en los tres cambios de turno de los operadores.

**Cuadro # 1. Puntos de toma de muestras y parámetros de calidad de agua.**

PUNTO DE TOMA DE MUESTRA	PARAMETROS MEDIDOS	LIMITES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salida de los tanques de lavado</li> <li>• Salida Tanquilla Norte</li> <li>• Salida Tanquilla Sur</li> <li>• Salida fosa de agua de lluvias (WOP)</li> </ul>	Sólidos Suspendidos	≤10 ppm
	Crudo en Agua	≤10 ppm
	Oxígeno Disuelto	≤50 ppm
	Tamaño de las partículas	≤5 micrones
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrada clarificador cuadrado</li> <li>• Salida clarificador cuadrado</li> <li>• Salida separador API sur</li> <li>• Entrada a las Unidades de Inyección LL-INF-07</li> </ul>	Índice de Corrosión	≤10 mpy

**Fuente: Unidad de Tratamiento, Coordinación Operacional, Pdvsa (2009)**

El análisis de dichas muestras permite la caracterización que está siendo tratada en la planta, permitiendo observar el comportamiento del proceso. A las muestras se le realizan mediciones de PH, sólidos en suspensión, crudo emulsionado, crudo libre y bacterias.

La medición más importante y definitiva dentro de la caracterización del agua es la correspondiente al crudo emulsionado y crudo libre en agua, ya que es a partir de esa



concentración que es calculado el volumen de química clarificante a inyectar. Igualmente se realizan mediciones de oxígeno disuelto, tamaño de las partículas entre otros.

Los puntos de recolección y toma de muestras junto con los parámetros a medir y los rangos en donde deben ser ubicados dichos parámetros son presentados a continuación en el cuadro # 1.

## **PROCESO DE INYECCIÓN DE ADITIVOS QUÍMICOS PARA EL TRATAMIENTO DE AGUA.**

En la actualidad el proceso de inyección de aditivos químicos para el tratamiento del agua efluente de producción se realiza de forma manual, es decir, el operador dependiendo de los valores obtenidos de las muestra analizadas en laboratorio, toma la decisión de adicionar los químicos necesarios al flujo de agua y en las tanquillas presentes en la infraestructura de la planta. En la planta se encuentran los tanques donde se almacena la química clarificante, para ser inyectada posteriormente al proceso de tratamiento con el fin de regular los parámetros que deben mantenerse en los rangos presentados en el cuadro N° 1 antes de ser enviada a las bombas de inyección directa a los pozos.

### **INYECCIÓN DE QUÍMICA CLARIFICANTE**

Para el caso del tratamiento de agua efluente de producción la química clarificante es inyectada en las tanquillas norte y sur de la planta y en la fosa de agua de lluvia (WOP), con la finalidad de que la misma al drenar a los clarificadores cuadrado y redondo respectivamente, la coagulación del crudo presente en el agua sea más rápida y el resto de las partículas dispersas en el agua logren unirse y asentarse rápidamente, aprovechando que la densidad del crudo es menor que la del agua, estas partículas suben a la superficie quedando en el fondo el agua clarificada para ser transportada por bombas a las plantas de inyección de agua ya en especificación.

En total son tres los puntos de inyección de química clarificante dispuesto en la extensión de la planta de tratamiento de agua efluente, cada uno de estos puntos cuenta con una estructura conformada por el tanque de almacenamiento de una capacidad de 6000 litros para almacenar química clarificante, medidores de nivel del tanque, columnas de calibración, bomba dosificadora, válvulas para inyección de química, manómetros y medidores de caudal. Conformándose así la infraestructura instalada para la inyección de química clarificante en la planta.

Para incrementar la efectividad de la inyección de química clarificante se cuenta con un medidor de crudo en agua en ppm (partes por millón) a la salida del sistema de dosificación marca ARJAY modelo HydroSense 2410 cuya hoja técnica se encuentra anexa a esta investigación, en cada uno de los puntos (Tanquilla Norte, Tanquilla Sur y Fosa WOP) que permita conocer la concentración de crudo en agua que hay en cada punto, tomar esa información y retroalimentarla en un lazo de control que mida el error existente entre el valor leído y el valor deseado (10 ppm) y permita a una bomba dosificadora de química del tipo peristáltica mantener un flujo de inyección acorde a las condiciones leídas por el sensor.

### **CONCENTRACIÓN DE QUÍMICA PARA INYECCIÓN.**

En la planta se monitorea por medio de hojas de cálculo los valores diarios de concentración de crudo para cada punto de inyección. A partir de estos valores se puede determinar qué cantidad de química debemos inyectar por hora para definir el tipo de bomba dosificadora a ser utilizada.



Analizando la data de cantidades inyectadas en un mes en cada uno de los puntos de inyección, obtenemos la idea de qué tipo de bomba automática debemos utilizar para la inyección de químico, sabiendo para un promedio de 4,2 lt/h podemos utilizar una bomba peristáltica marca Grundfos, modelo DDA 7,5 – 16.

## FASE 2. ELABORACIÓN DEL MODELO MATEMÁTICO DEL SISTEMA DE INYECCIÓN.

Para obtener el modelo matemático del proceso se procedió a tomar muestras del sistema instalado (tanque – bomba de inyección de química), con apertura máxima de la bomba inyectora para una ventana de tiempo regida por el tiempo estacionario del volumen de agua tratada.

### IDENTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE INYECCIÓN TANQUE – BOMBA DE INYECCIÓN.

Con el sistema de inyección instalado, conformados por el sensor de crudo en agua, tanque y bomba de inyección, conectado por medio de la red profibus al PLC de la sala de control del Patio de Tanques, se realizaron muestreos de los valores de crudo en agua para una capacidad de inyección máxima de la bomba, es decir a una entrada de la misma de 20 mA. Dichos muestreos fueron realizados para una hora de inyección continua sin medición de error, es decir a lazo abierto.

Con la información presentada procedemos a importar la data en la herramienta computacional Matlab versión R2007b, en la cual después de importar los datos arriba descritos procedemos a dividirlos en dos columnas las cuales van a representar la entrada representada por la señal máxima de operación de la bomba de inyección y la salida la cual es la concentración medida por el sensor de crudo en agua en ppm, para muestreos cada dos minutos hasta llegar a una hora, por medio de la utilizando la herramienta de identificación de sistemas “ident” de Matlab como se observa en la figura # 2.

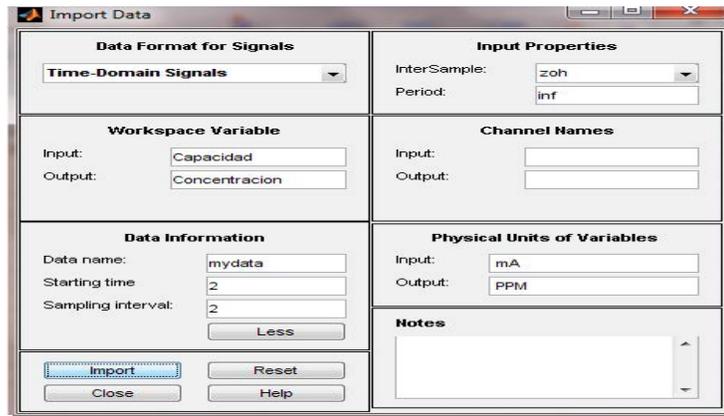
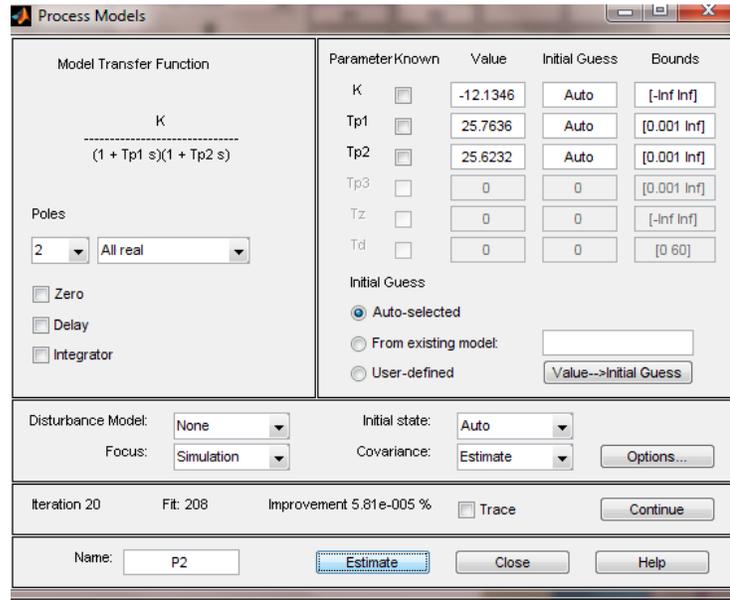


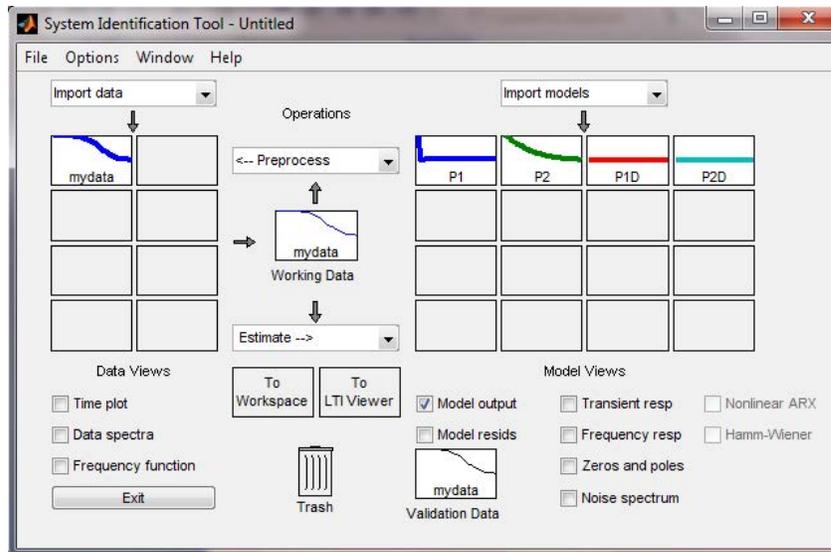
Figura #2. Ventana de importación de datos dentro del “ident toolbox” de Matlab. Rincón (2013)

Se realizo el ensayo de varias opciones de distintos tipos de modelos de proceso, pasando desde un polo simple, dos polos y uno y dos polos con tiempo muerto. En la siguiente figura se muestra la representación de dos polos del sistema.



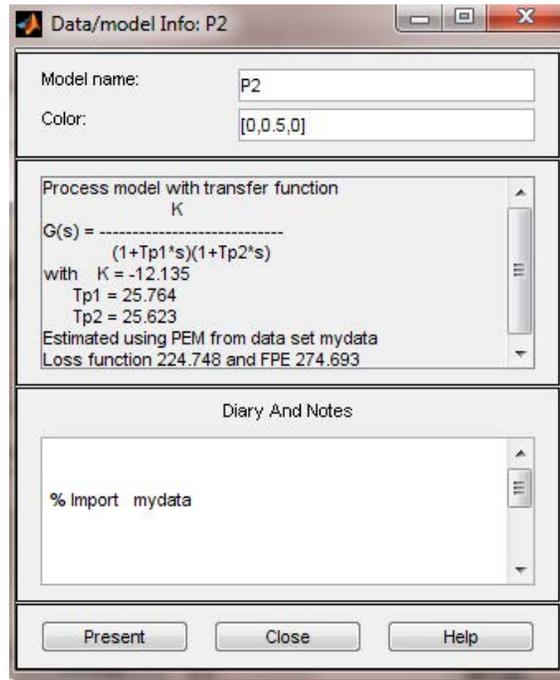
**Figura # 3. Modelado del proceso con dos polos. Rincón (2013)**

Al realizar esto se presentan las correlaciones y las graficas de los diferentes modelos aproximados al proceso y con esta información se analizan las similitudes para tomar la decisión de cuál de los modelos describe mejor la dinámica real del proceso.



**Figura # 4. Ventana del “System Identification Tool” de Matlab, donde se representa el sistema del lado izquierdo y del lado derecho los modelos de los procesos estimados. Rincón (2013)**

Por medio de los porcentajes de precisión se puede decidir cual modelo elegir.



**Figura # 5. Ecuación del proceso para un modelo de dos polos. Rincón (2013).**

Para los cuatro casos estudiados las funciones de transferencia obtenidas fueron las descritas en la siguiente tabla:

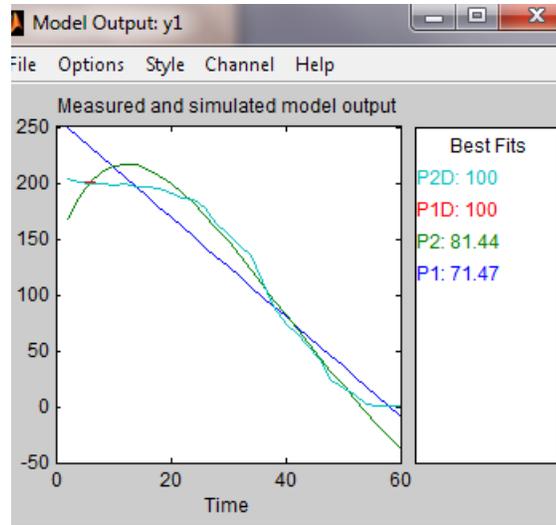
**Cuadro # 2. Modelos Generados en Matlab para el sistema de inyección.**

Característica	Función de Transferencia
Con un polo simple	$G(s) = \frac{-99820}{1 + 4.4787 \times 10^5 s}$
Con dos polos simples	$G(s) = \frac{-12.135}{(1 + 25.764s)(1 + 25.623s)}$
Con un polo simple y tiempo muerto	$G(s) = \frac{-93429e^{-60s}}{1 + 4.2769 \times 10^5 s}$
Con dos polos simples y delay:	$G(s) = \frac{5363.4e^{-60s}}{(1 + 0.001s)(1 + 22.822s)}$

Analizando las graficas de las correlaciones generadas por el sistema para los modelos presentados en la figura # 14 y observando que los porcentajes de semejanza al proceso real van desde el 71% para el modelo de un polo simple, 81% para el modelo de dos polos simples y 100% para los modelos de uno y dos polos simples pero con tiempo muerto, se decidió trabajar con el modelo de dos polos simples, por presentar un porcentaje ajustado de semejanza entre modelo del sistema y proceso real, además de que los modelos de sistemas con tiempo muerto, a pesar de poseer el mayor porcentaje de semejanza (100%), presentan un tiempo muerto de 60, demasiado alto para lograr controlar el sistema en un periodo de tiempo razonable, en cambio utilizando la ecuación de dos polos podemos

intentar controlar el sistema más rápidamente entre los valores deseados. Lo que lo hace un sistema similar en comportamiento y características, ajustado a los requerimientos de funcionamiento de la planta, por lo que la ecuación de transferencia seleccionada es la siguiente:

$$G(s) = \frac{-12.135}{(1 + 25.764s)(1 + 25.623s)}$$



**Figura # 6. Modelos estimados graficados uno sobre otro y porcentajes de aproximación calculados. Rincón (2013)**

### Fase 3. Evaluación y simulación del sistema de control automático para la inyección de química.

#### EVALUACIÓN Y SIMULACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL.

Para el diseño del sistema de control debemos tomar en cuenta que en nuestro proceso los tiempos de muestreo existente son relativamente altos por lo que se decide elegir un sistema de control discreto con tiempos de muestreo altos y controlar la inyección de la química clarificante a cada una de las fosas mediante la relación entre la señal aplicada a la bomba peristáltica de inyección de química del sistema y la salida que sería la medición de concentración de crudo en agua, emitida por el sensor instalado a la salida de agua de cada una de las fosas, esto mediante un control proporcional integral derivativo (PID), con un nivel de utilización de algunos autores de un 90% en la industria, por tanto pese a numerosos estudios en el ámbito de la regulación, incluso en la introducción de inteligencia artificial en el ramo, se denota que el empleo de este controlador continua siendo masivo por su robustez, fiabilidad, relativa simplicidad y tolerancia a fallos.

En la primera parte se define, la función de transferencia del sistema, determinada en la fase 1. Luego para realizar la sintonización del PID por el método empírico de Ziegler-Nichols, se ubica el lugar de las raíces con la herramienta Matlab, para hallar el corte con el eje imaginario y obtener de esta forma  $k_m$

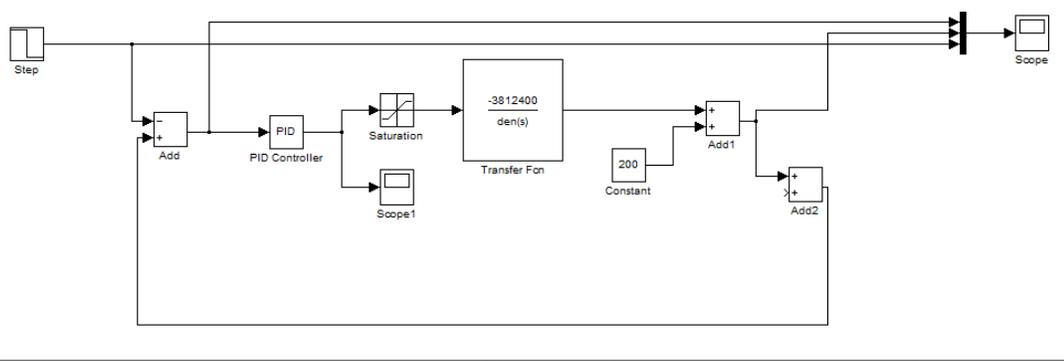
(Ganancia Proporcional Crítica) y  $w_m$  (Periodo de Oscilacion Sostenida). Con estos valores realizamos las operaciones necesarias para hallar los parámetros del regulador (PID)  $k_p$ ,  $k_i$  y  $k_d$ , mediante las siguientes ecuaciones:

$$k_p = 0.6 \cdot k_m$$

$$k_d = \frac{(k_p \cdot \pi)}{(4 \cdot w_m)}$$

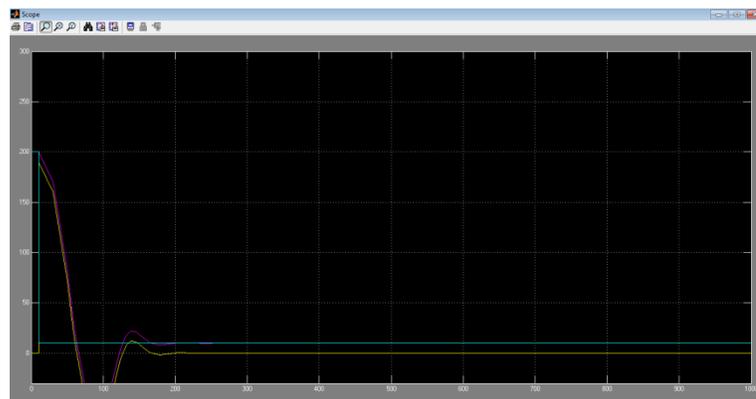
$$k_i = \frac{(k_p \cdot w_m)}{\pi}$$

Siguiendo en el ambiente de Matlab y el toolbox de Simulink, procedemos a realizar la configuración del cada uno de los procesos representativos de la inyección de química en la planta de tratamiento de aguas efluentes del patio de tanques Lagunillas Norte. Esquematisando los componentes del sistema en Matlab, incluyendo el bloque predeterminado para un controlador PID, tal y como se muestra a continuación:



**Figura # 7. Diagrama de bloques en Simulink sin perturbaciones. Rincón (2013)**

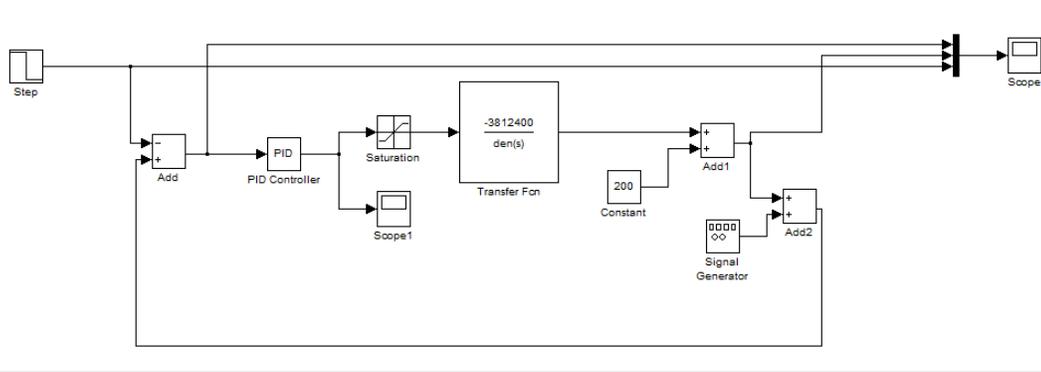
Luego de esquematizado el sistema se procede a las pruebas de simulación realizadas al mismo para la verificación de la estabilidad, tiempo de respuesta y pruebas de las constantes del controlador para proceder al análisis de los resultados.



**Figura # 8. Grafica de la respuesta del sistema para las constantes calculadas por el método de Ziegler Nichols, Set point (Cian), error (amarillo) y Sistema (Magenta). Rincón (2013).**

Comenzando por la determinación de las constantes a utilizar en el controlador PID, partiendo de una primera simulación para una constante Proporcional de 0.978, una integral de 0,002 y una derivativa de 9.867, obtenemos el siguiente resultado cuando graficamos el error absoluto combinado con el set point (10 ppm de crudo en agua) y el proceso en sí mismo, como se presenta en la figura # 16.

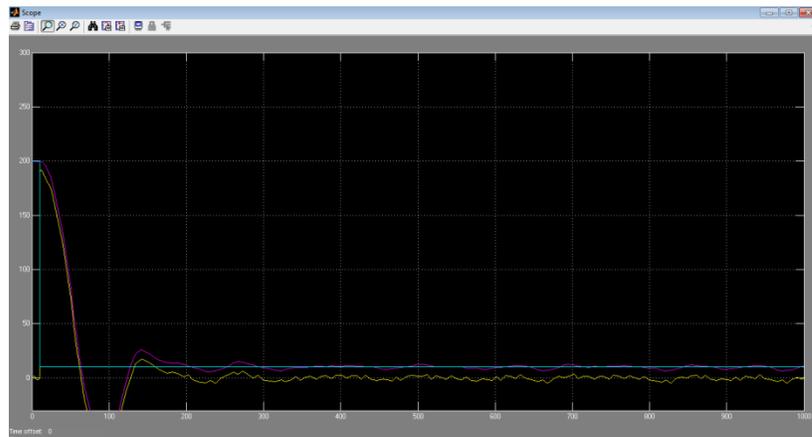
Tal y como se observa para las constantes utilizadas el sistema estabiliza a un poco más de cien ciclos completos.



**Figura # 9. Diagrama de bloques en Simulink con generador de señales para representación de perturbaciones. Rincón (2013)**

Ahora bien al introducir perturbaciones al sistema, que representen los cambios de nivel en la fosa por la entrada o salida de agua de producción durante el tiempo de tratamiento, se adiciona al diagrama de bloques una representación de dichas perturbaciones, por medio de un generador de señales sinusoidales con un valor de error de 0.5, debido al tipo de perturbación lo cual es un 5% del set point (10), que son las oscilaciones normales del sistema, según se han observado para sistemas similares de inyección de química a través de experiencias de entonación de controladores previas a esta investigación.

Al simular el sistema de la figura anterior y con los mismos parámetros presentados en la simulación inicial, obtenemos la siguiente respuesta del sistema representada en la grafica a continuación:

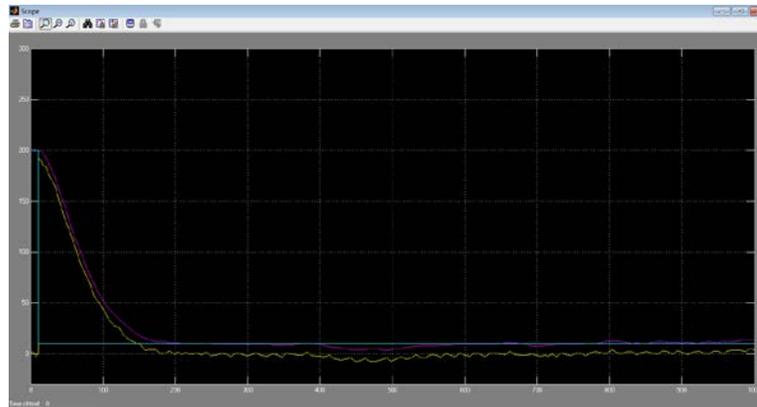


**Figura # 10. Grafica de la respuesta del sistema con perturbaciones del 5% del set point. Rincón (2013)**



Como observamos el sistema intenta estabilizarse poco después de cien ciclos nuevamente para tratar de alcanzar el valor deseado pero el error no llega a su mínima expresión debido a la amplitud de la onda representativa de las perturbaciones incluidas en el sistema.

Ahora bien para una nueva simulación pero esta vez comenzamos a ensayar generando variaciones y verificando respuestas con nuevos parámetros, reducimos la constante de proporcionalidad un 99% para llevarla a 0.1, manteniendo la constante integral cercana al valor inicial y la derivativa disminuida un 40% para llevarla a 5.944, obtenemos:



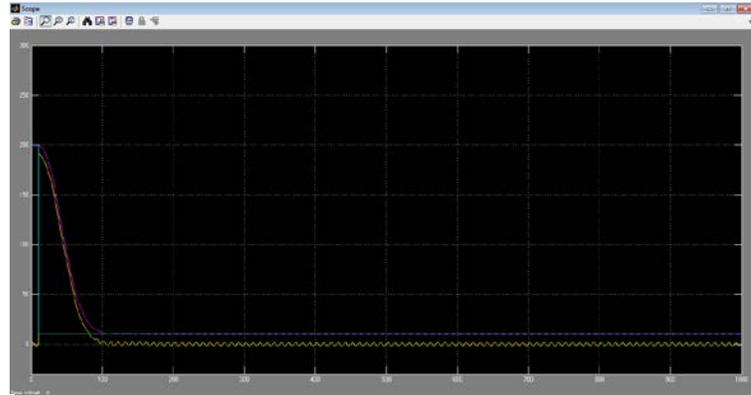
**Figura # 11. Grafica de la respuesta del sistema para otros valores empíricos de entonación del controlador PID. Rincón (2013)**

Como podemos ver, no observamos las fluctuaciones bruscas antes del comienzo de la estabilización del sistema, pero observamos una reducción considerable del tiempo para comenzar a estabilizarse, lo que nos indica que los

Valores usados pueden afinarse con mayor precisión para lograr una estabilidad uniforme.

Ahora bien, si decidimos aumentar la constante derivativa del sistema un 100%, para disminuir las fluctuaciones del sistema y encontrar un punto de convergencia y lograr un error lo más cercano a cero posible podemos observar el siguiente comportamiento:

Observamos que la velocidad de respuesta del sistema es mucho más rápida que en los casos anteriores analizados, podemos ver un sistema ya estable antes de los cien ciclos con una variación del error uniforme y sin variaciones a lo largo de la operación.



**Figura # 12. Grafica de la respuesta del sistema para un aumento empírico de la constante derivativa del controlador PID de 100%. Rincón (2013)**

Al bajar la constante proporcional se observa una disminución significativa de las oscilaciones del sistema pero de forma contraproducente se aumenta el tiempo de respuesta. Para lograr bajar aun más las oscilaciones se incrementa la constante derivativa, logrando mayores atenuaciones en la oscilación, generando de igual forma que la constante proporcional, un aumento en el tiempo de respuesta. Estas situaciones nos dan lugar a incrementar la constante proporcional y mejorar el tiempo de respuesta, es decir, que las oscilaciones serian absorbidas por la constante derivativa, obteniéndose como mejor condición la presentada al final de las pruebas realizadas.

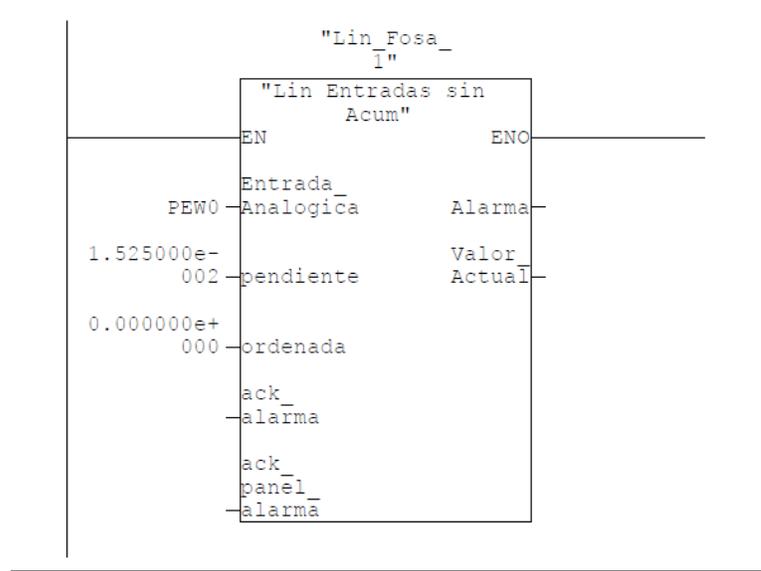
#### **Fase 4. Propuesta de programación del Controlador Lógico Programable (PLC).**

##### **Desarrollo de la aplicación ejecutada en el Controlador Lógico Programable (PLC) con programación en bloque (KOP)**

Para la operación de este sistema de control se utilizara un lenguaje de programación en el PLC instalado en sitio (IM151-7) el cual estará conectado con el sistema por una red profibus como se describió anteriormente. La programación en

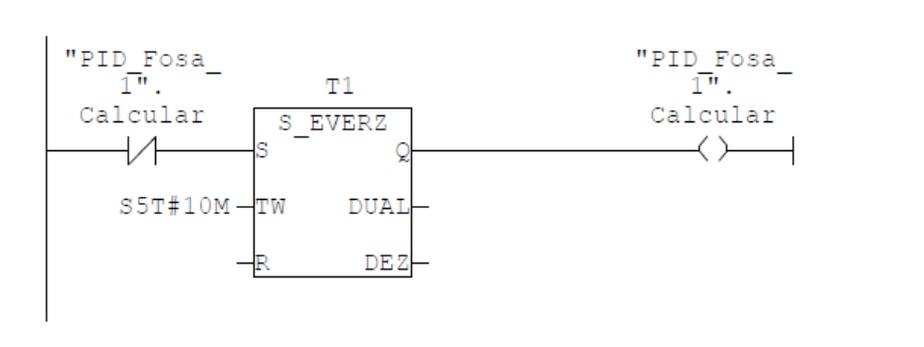
el PID descrito se realizara por medio del programa Step 7, el cual es el necesario para programar el PLC anteriormente citado, al cual se le introducirá la lógica representativa de cada uno de los tres puntos de inyección de química calrificante presente en la planta, conectados entre sí y a su vez a un sensor cuyo tarea será dar una alerta de seguridad si se sobrepasa el límite permisible de 10 ppm debido a algún error o fallo en alguno de los puntos de inyección instalados, este punto de seguridad estará ubicado directamente en la entrada a las bombas que llevan el fluido a las plantas de inyección en el Lago de Maracaibo.

A continuación se presenta cada uno de los segmentos utilizados para obtener la lógica de programación del PLC:



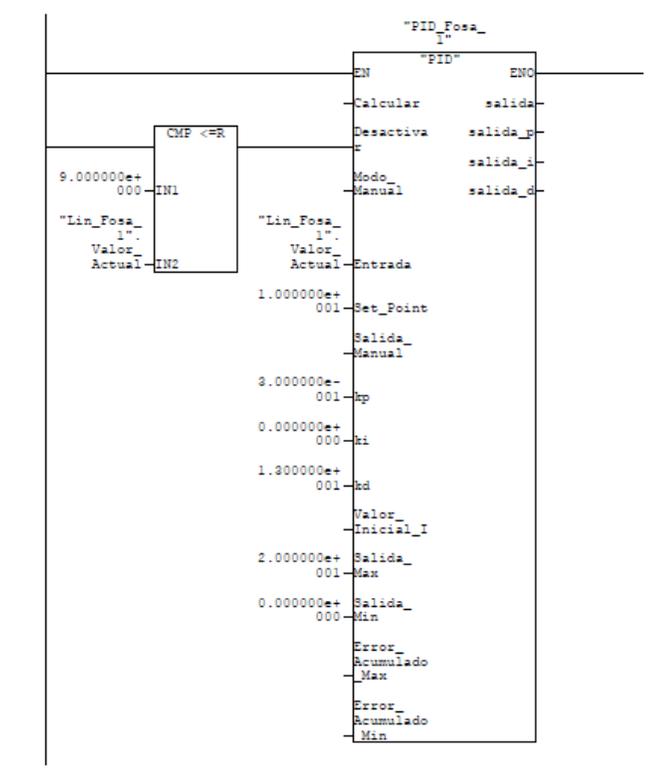
**Figura # 13. Ajuste de linealización de la lectura del sensor de crudo en agua. Rincón (2013)**

En este segmento lo que se realiza es el escalado de la entrada analógica del PLC, esta puede tomar como estado valores entre 0 y 32768 a la unidad de ingeniería PPM (la cual tomara valores entre 0 y 200 PPM). Para lograr esto lo que se realiza es utilizar la formula de una recta la cual es  $\text{valor\_actual} = \text{pendiente} * X + \text{ordenada}$ , donde  $\text{valor\_actual}$  es el valor en PPM ya escalado;  $X$  es el valor de la entrada analógica; pendiente y ordenada son las constantes de ajuste.



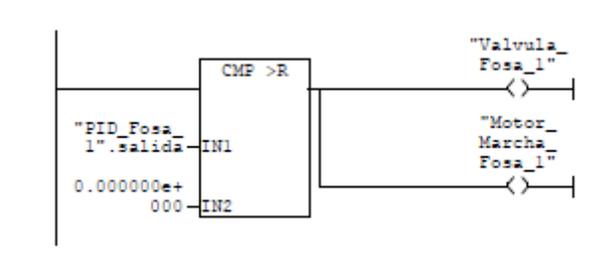
**Figura # 14. Ajuste Ventana de tiempo. Rincón (2013)**

En esta línea de código se activa el disparo del bit de la orden de cálculo para el control PID. En T1 se determina que la ventana de tiempo es de 10 minutos.



**Figura # 15. Configuración de la lógica del controlador PID. Rincón (2013)**

En este segmento se realiza el llamado del bloque PID en el cual se determinan su entrada (Entrada) y el valor pedido (Set\_Point). También se pueden cargar en las entradas correspondientes de las constantes “kp”, “ki” y “kd”. Como adicional en este bloque se puede cargar los límites de la salida tanto de máxima como el mínimo. En la entrada de desactivar se inhabilito el bloque cuando el valor de PPM medido es menor igual a 9.



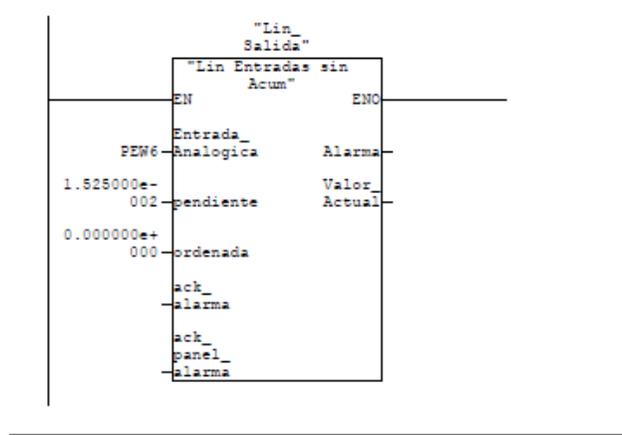
**Figura # 16. Control de la válvula de dosificación y marcha del motor de la bomba peristáltica. Rincón (2013)**

Lo que se puede observar con es que si la salida del control PID es mayor a 0 activo la válvula, se produce la activación de la válvula de la fosa y de la bomba peristáltica.

El proceso descrito hasta este punto se repite dos veces más, esto debido a que para cada fosa o punto de inyección existente debe realizarse la lógica por separado, ya que estos se encuentran conectados entre sí.

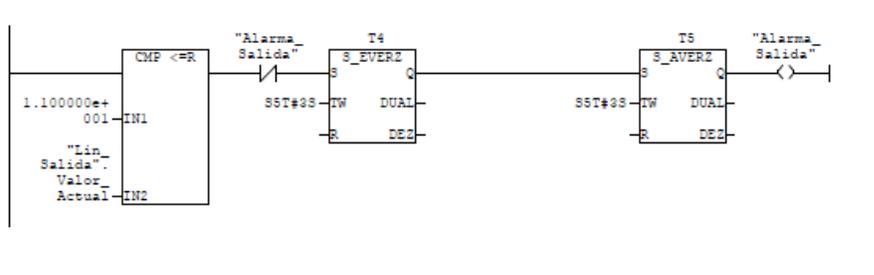
El siguiente paso es realizar la configuración de lo que será el control para monitorear los valores de concentración de crudo en agua en las tuberías a las salidas de agua con rumbo a las plantas de inyección, donde un sensor realizará un monitoreo continuo de los valores de ppm y de existir una diferencia por encima del valor de 10 ppm permitido este activará una alarma en sala de control.

La programación para esta tarea se presenta en las figuras 17 y 18.



**Figura # 17. Control de monitoreo de concentración de crudo en ppm en la salida hacia las PIAS. Rincón (2013)**

Aquí se puede observar que el objetivo de este segmento es escalar la salida analógica, el procedimiento es el mismo que el utilizado en el caso de la entrada analógica, respetando la misma fórmula.



**Figura # 18. Comparación de valor para alarma de monitoreo. Rincón (2013)**

Como adicional al sistema de control se agregó una alarma que si el valor medido en PPM es mayor de 11 se activa una salida que indica que se encuentra fuera de rango de trabajo.

Con esto se finaliza la lógica de programación la cual ya se encuentra en condiciones de ser descargada al PLC para su posterior prueba y puesta a punto.

**CONCLUSIONES**



- ✓ Se determinó el esquema operativo de la Planta de Tratamiento de Aguas Efluentes del Patio de Tanques Lagunillas Norte, tomando datos reales de mediciones diarias en sitio para obtener la relación de información más apegada a la realidad y la contexto operacional de la misma, con su infraestructura, facilidades, sistemas de inyección de química, caracterización del volumen de agua a ser tratada y los puntos principales de inyección al caudal de agua, donde va a ser inyectada la química a una tasa de 7,5 lts/hr durante 24 horas diarias a un caudal de agua de aproximadamente 50 MBD de agua.
- ✓ Fueron identificadas las variables que intervienen en el proceso de tratamiento de agua mediante la inyección de química clarificante, dando cumplimiento al segundo objetivo específico de esta investigación. Dichas variables fueron descritas como: Señal de entrada de la bomba dosificadora (0 a 20 mA), concentración de crudo en agua (en partes por millón ppm), la cual está entre los 0 -200 ppm al día y cantidad de química a dosificar por día.
- ✓ Se logró obtener el modelo matemático del sistema con una aproximación del 82% al modelo del proceso real obtenido de la data recolectada de las entradas y salidas de la unidad de análisis (Sistema de inyección de química clarificante), eligiendo así un modelo con una ecuación de dos polos, por su nivel bajo de complejidad, todo esto mediante el proceso de identificación de sistemas y la herramienta "ident" de Matlab. Obteniendo la ecuación del sistema:

$$G(s) = \frac{-12.135}{(1 + 25.764s)(1 + 25.623s)}$$

- ✓ Fue evaluado el sistema de control tomando las premisas de diseño de un controlador Proporcional Integral Derivativo (PID), estudiando el comportamiento del sistema y realizando la sincronización del mismo por el método de Ziegler Nichols para la obtención de las constantes  $K_p=0.978$ ,  $K_i=0.002$  y  $K_d=9.867$ .
- ✓ Se obtuvo la simulación del sistema de control Proporcional Integral Derivativo (PID) mediante la herramienta computacional Simulink de Matlab, probando con una diversidad de parámetros calculados para el estudio del comportamiento del sistema, corroborando la estabilidad del mismo mediante la simulación y agregando perturbaciones por medio de generadores de señales con 0.5 de amplitud de señal, tomando este valor por ser 5% del set point (10ppm), para demostrar la estabilidad del sistema aun bajo esas condiciones.
- ✓ Se obtuvo el desarrollo de la aplicación que debe ejecutarse en la programación del Controlador Lógico Programable (PLC) con las secuencias de tareas de control correspondientes a los tres puntos de inyección del sistema, por medio de la programación en bloques (KOP).

### RECOMENDACIÓN

Realizar un estudio para el rediseño de la distribución de los puntos de inyección de química, de manera tal que se pueda observar una respuesta más rápida a la reacción química del clarificante y así optimizar la dinámica de tratamiento.

Optar por una redistribución de la data agrupada en las hojas de cálculo donde se almacenan los registros diarios del sistema para tener en un mismo formato la cantidad de química inyectada, la concentración de crudo en agua y la cantidad de agua tratada, para que de esta manera sea más sencillo realizar un diagnóstico más rápido de la situación diaria, para ampliar el estudio de procesos operacionales para implantar mejoras de



automatización y control que permitan aprovechar de manera eficiente la tecnología instalada en las distintas áreas cercanas a la planta de tratamiento y el patio de tanques en sí.

Implantar el uso de herramientas computacionales como Matlab y Simulink, adiestrando al personal para procurar el uso de software propio para simulación y evaluación de posibles sistemas a instalar.

Realizar la instalación del controlador Proporcional Integral Derivativo (PID) propuesto, realizando la configuración recomendada tanto de instalaciones y facilidades físicas como la lógica de programación del Controlador Lógico Programable (PLC) instalado en sala de control de Patio de Tanques Lagunillas Norte, aprovechando al máximo el recurso existente en sitio, así mismo se debe constatar que las constantes obtenidas luego de las pruebas llevadas a cabo en este trabajo, sean las correctas durante la prueba practica en sitio. En caso de no obtener los resultados esperados las constantes pueden ser variadas de manera muy sencilla en el programa descrito para el PLC.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arias, Fideas (2006). El Proyecto de Investigación: Introducción a la Metodología Científica, 5ª Edición, Editorial: Episteme, Caracas.
- Bavaresco, Aura (1996). Metodología de la Investigación. Academia de Ciencias Económicas, Servicios Bibliotecarios de la Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela.
- Dávila, Rafael (2005). Sistema de supervisión y control para regular el proceso de la Planta de Tratamiento de Efluentes del Complejo Petroquímico El Tablazo. Universidad Privada Rafael Belloso Chacín. Maracaibo, Venezuela.
- Hernández, Roberto; Fernández, Carlos; Lucio, Pilar (1991). Metodología de la Investigación McGraw Hill, México.
- Petróleos de Venezuela, S. A.. (2005). Manual de Manejo de Aguas de Producción MA-01-02-04.
- Ogata, Katsuiko (1998). Ingeniería de Control Moderno, Prentice Hall, Hispano Americana.
- Pérez, Carlos (2012). Sistema de control difuso para dosificación de química antiincrustante en plantas de inyección d agua. Universidad Privada Rafael Belloso Chacín. Maracaibo, Venezuela.
- Kuo, Benjamín C. (1996). Sistemas de Control Automático, 7ª Edición, Prentice Hall, Hispano Americana.
- Karnoop, Dean (2012). System dynamics - modeling and simulation of mechatronic system, 5ª Edición, Editorial John Wiley & Sons.
- Guillen, Maria (1999). Identificación de Sistemas. Universidad de Alcalá. España.
- Rubio, Alicia; Guilherme, Vianna. (2009). Simulink para teoría de Sistemas, Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática. Universidad de Sevilla, España.



UNIVERSIDAD  
Privada  
DR. RAFAEL BELLOSO CHACÍN



Soto, Juan (2004). Propuesta de un sistema automatizado para inyección de aditivos químicos en el tratamiento de agua de alimentación de las calderas de la Planta Termoeléctrica Ramón Lagunas de ENELGEN. Universidad Privada Rafael Beloso Chacín. Maracaibo, Venezuela.



**UNIVERSIDAD**  
Privada  
DR. RAFAEL BELLOSÓ CHACÍN



## **IMPACTO DE IPv6 SOBRE MPLS EN INFRAESTRUCTURAS DE REDES DE TELECOMUNICACIONES BASADAS EN FRAME RELAY**

**Ángel Pinto**

Universidad del Sinú, Colombia.

[Anpima1@hotmail.com](mailto:Anpima1@hotmail.com)

**Juan Torres**

Universidad San Martín, Colombia.

[itorrestovio@yahoo.com](mailto:itorrestovio@yahoo.com)

**Elkin Quiñones**

Universidad del Sinú, Colombia.

[Elkinquiones@gmail.com](mailto:Elkinquiones@gmail.com)

### **RESUMEN**

El presente artículo trata sobre la demanda creciente de la internet así como la implementación de nuevos servicios en la red origina el agotamiento de las IPv4, dando origen a la IPv6 o IPng (IP de Próxima Generación), con el surgimiento de esta tecnología se espera dar solución a la problemática de direccionamiento presentada en la red y la posibilidad de nuevos servicios, cabe destacar que esta migración se puede hacer planificada, con cuidado o hacerlo en pánico, de allí la importancia que los ISP tomen las medidas necesarias para poder permanecer en el mercado. En cuanto a las tecnologías portadoras es importante mencionar que Frame Relay e IP son dos tecnologías totalmente incompatibles lo cual genera una serie de inconvenientes como la generación de un gran número de circuitos virtuales adicionales de control para la obtención de una comunicación óptima. En Colombia gran parte de la infraestructura de voz y datos están basadas en Frame Relay (FR) Muchas veces los servicios que se prestan a través de esta tecnología se ven limitados debido a la rapidez con que crecen los requerimientos de los usuarios sobre todo en lo que concierne a la transmisión de voz y video. Con el objetivo de mejorar dichos servicios y tener una mejor compatibilidad con IP nació MPLS (Multi Protocol Label Switching) sustrato para la inclusión de redes de nuevas aplicaciones y que permite ofrecer diferentes niveles de servicio en un entorno de mayor fiabilidad ya que ésta se caracteriza por trabajar bajo cualquier plataforma, así como la mejora de una gama de servicios en conjunto con el IPng. El objetivo de ésta investigación es determinar el impacto que ejerce IPv6 sobre MPLS en los ámbitos tecnológico y empresarial sobre infraestructuras de redes existentes basadas en Frame Relay.

Palabras Clave: IPv6, MPLS, Frame Relay, Servicios, Impacto Tecnológico, Impacto Empresarial.

### **ABSTRACT**



This article addresses the growing demand for the Internet and the implementation of new services in the network are exhausted originated PV4, giving rise to the IPv6 or IPng (IP Next Generation), with the emergence of this technology is expected to solve the problems presented in the network routing and the possibility of new services, noteworthy that this migration can be done planned, do it carefully or panic, hence the importance that ISPs take steps to remain in the market. Regarding carrier technology is worth mentioning that frame relay and IP are grossly incompatible two technologies which generates a series of disadvantages such as the generation of a large number of additional control virtual circuits for obtaining optimal communication. In Colombia much of the infrastructure for voice and data are based on Frame Relay (FR) Many times the services provided by this technology are limited due to the fast growing user requirements especially as concerning the transmission of voice and video. In Colombia much of the infrastructure for voice and data are based on Frame Relay (FR) Many times the services provided by this technology are limited due to the fast growing user requirements especially as concerning the transmission of voice and video. In order to improve these services and have better support IP MPLS born (Multi Protocol Label Switching) substrate for the inclusion of new applications and networks that can offer different levels of service in an environment of greater reliability because it is characterized by work on any platform, and improving a range of services in conjunction with the IPng. The objective of this research is to determine the impact that IPv6 over MPLS in the fields of technology and business on existing network infrastructures based on Frame Relay.

Key Word: IPv6, MPLS, Frame Relay, Services, Technology Impact, Impact Business.

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día el crecimiento de las redes IP y los recientes avances hacia la búsqueda de una convergencia en la transmisión de voz, video y datos requieren de una mayor infraestructura y confiabilidad que permitan a los usuarios tener un sistema mejorado en la calidad de sus servicios (QoS) "Quality Of Service".

El surgimiento de nuevas aplicaciones y servicios en la red, han hecho una gran explosión demográfica con respecto a la red de redes, donde protocolos como IPv4 comienzan a tener muchas falencias para cubrir esta demanda creciente, es por ello que surge el protocolo IPv6 con el adjetivo de suplir y llenar las expectativas de todos los actores relacionados en el problema, ya que este se caracterizara por ofrecer mayor seguridad, flexibilidad, movilidad y seguridad.

Una de las tecnologías más utilizada para el transporte de voz y datos en los sistemas comunicacionales en Colombia es Frame Relay (FR), tecnología que pese a poseer características favorables tales como conmutación de paquete a alta velocidad y señalización eficiente fuera de banda, entre otros; no constituye la mejor alternativa en un mercado donde el crecimiento imparable de la internet no da tregua, así como la demanda sostenida de nuevos y más sofisticados servicios supone cambios tecnológicos fundamentales.

La creciente demanda de ancho de banda y aplicaciones IP unida a la necesidad de clases de servicios y los continuos cambios que se presentan en la actualidad en materia de intercambio electrónicos de datos, han exigido la aparición de una nueva tecnología denominada MLPS, la cual promete optimizar los recursos actuales, reducir los costos de operación y mejorar la calidad de los servicios actualmente ofrecidos.

La arquitectura MPLS es una tecnología de alto rendimiento aplicable al transporte de paquetes IP a través de la red, donde es posible clasificar el tráfico mediante el concepto de



clases de equivalencia de transmisión (FEC) “Forwarding Equivalence Class”. Estas características presentan a MPLS como una solución versátil a los problemas presentes en la convergencia de redes, porque ofrece alta velocidad de conmutación, escalabilidad y gestión de QoS. Una de las principales funciones del MPLS es participar en el establecimiento de los caminos conmutados mediante etiqueta “Label Switched Path” (LSP), el cual se crea mediante un sistema de intercambio de estas.

Esta tecnología ofrece la flexibilidad para entregar y encaminar tráfico en los casos de fallas de enlace, congestión y cuellos de botellas. El protocolo MPLS integra la capacidad de ejecución y de manejo de tráfico de la capa dos con la escalabilidad y flexibilidad del enrutamiento de la capa 3, también se aplica en redes que utilizan cualquier tipo de conmutación en la capa de enlace de datos, teniendo este una mejor prestación cuando se aplica en redes Frame Relay y otras tecnologías capa dos.

Esta investigación se centrará en establecer las posibles repercusiones que implicaría la inclusión de la tecnología IPv6 sobre MPLS sobre arquitecturas de redes basadas en Frame Relay. Para lograr este propósito de investigación, esta se estructuró en cuatro capítulos:

Capítulo I: se centra en la descripción de la problemática propuesta y explica claramente el alcance y las limitaciones de la misma.

Capítulo II: se referirá al marco teórico, allí se expondrán los antecedentes de la investigación y las bases teóricas sobre las cuales se va a trabajar, la definición de términos básicos y el sistema de variables e indicadores.

Capítulo III: marco metodológico, hace referencia al tipo y diseño de la investigación así como también a la población y muestra que se tomó para la realización de la misma. También se define las técnicas e instrumentos para la recolección de los datos.

Capítulo IV: hace referencia al análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la investigación luego de haber aplicado los instrumentos aplicados a la misma.

## **SINTOMATOLOGÍA PRESENTADA EN LA CONVERGENCIA DE REDES**

En la actualidad una de las herramientas más expandida y de mayor relevancia en el mundo informático es la internet, la cual desde sus inicios ha venido adoptando nuevos estándares e introduciendo nuevos servicios con el fin de satisfacer las exigencias de los usuarios finales y la introducción de nuevas y más complejas aplicaciones del tipo tiempo real. Desde el punto de vista técnico y empresarial la funcionalidad de estos nuevos servicios y estándares se mide sobre la base de parámetros tales como tiempo, coste y efectividad.

El protocolo de internet (IP – Internet Protocol) es un protocolo basado en la conmutación de paquetes usados para intercambiar información entre redes de datos, es un protocolo de la capa de red por lo que posee información de direccionamiento y control con lo que se logra que los paquetes de datos puedan ser enrutados, en el mundo IP cada vez que llega un paquete IP a un router o enrutador se procesa toda su cabecera, a pesar de que, realmente, lo único que hay que hacer con ese paquete es ver cuál es su siguiente salto y además para calcular el mismo no se necesita conocer toda la información que lleva la cabecera IP.

Desde hace algunos años, el uso de internet ha experimentado un notable aumento. Ello se debe a que acceder a la red es cada día más fácil y a un bajo costo; ya sea a través de los dispositivos móviles, o al contratar una banda ancha por parte de empresas de telefonía, lo que nos permite estar conectados las 24 horas del día con cualquier parte del mundo. Este

bum con respecto al número de interconexiones izo que para el año 2011 se vaciarían las existencias en poder de IANA (la autoridad global de asignación de direcciones) y de mayo de 2012, las direcciones IP en manos de los RIR (autoridades regionales), por lo que las empresas deberán tomar importantes decisiones durante los próximos años para planificar cómo atender a los consumidores de internet. Sin embargo, este panorama se ha traducido en un problema que dentro de los próximos 18 a 24 meses, se verá reflejado en una crisis a nivel mundial, debido al agotamiento de las combinaciones de direcciones IPv4.

En muchos aspectos, la problemática que genera el agotamiento de las direcciones IPv4 se parece al llamado Problema del Año 2000, excepto que acá la fecha se ha ido trasladando, gracias al reordenamiento de los protocolos de ruteos "sin clases" CIDR (Classless Inter Domain Routing) y al surgimiento de tecnologías como NAT (Network Address Translator, traducción de direcciones de red), que en definitiva permite que cada red conectada a internet, ya sea un usuario residencial o una organización de cualquier tipo, utilice una única dirección IPv4 en su punto de conexión para comunicarse con la Internet y un número determinado así como limitado de direcciones privadas en la parte interna de la LAN, lo que conlleva a la pérdida del paradigma básico de internet, la conectividad extremo a extremo, con graves consecuencias para el desarrollo de la red. Cada uno de estos factores permitió extender las proyecciones de continuidad para el sistema de otorgamiento de direcciones en Internet basado en IPv4.

Muchos de estos problemas de conexión y direccionamiento son temas de análisis por parte de las empresas ISP, este tema que tiene a las empresas en un momento de incertidumbre se debe principalmente a que muchas empresas empiezan a analizar el estado actual y de crecimiento de sus usuarios, los datos más recientes muestran que para el 2012 el crecimiento fue de 5.7 billones de suscriptores móviles y creciendo, anotando que esta número crece a un ritmo de 200.000 usuarios por día en todo el mundo, donde 500.000.000 de suscriptores son sistemas 3G con acceso a banda ancha.

Haciendo un estudio en cuanto a las redes sociales las estadísticas muestran a Facebook con 400.000.000 millones de los cuales 200 millones acceden a través de la red 3GSM con dispositivos móviles. Con un total de 14 millones de descarga de aplicaciones en la red, 200 millones de smartfone en el mundo, 200 tipos de table, haciendo esto cambiar el contexto de cómo se están dando las comunicaciones en la red global, hoy en día hay más direcciones web que personas en el mundo. Haciendo una proyección a futuro empresas como Ericsson predicen que para el 2015 se esperan 15 billones de dispositivos conectados y para el 2020 crecerá en 50 billones de usuarios conectados desde sus dispositivos.

En Colombia el Boletín del ministerio de las TIC correspondiente al tercer trimestre de 2012, reveló que el país pasó durante este gobierno de 2,2 millones de conexiones de banda ancha Vive Digital a 4,6 millones. Un avance significativo en la implementación del Plan "Vive Digital" que tiene como meta alcanzar 8,8 millones de conexiones en 2014.

Con la entrada de IPv6 al mercado (es la versión 6 del protocolo de internet) y adaptado por la IETF (Engineering Task Forcé) en 1994, se espera suplir con sus 340.282.366.920.938.463.463.374.607 todo el direccionamiento, así como sus proyecciones futuras, ya que se espera que este proporcione: capacidad de direccionamiento, autenticación y seguridad, facilidad de multicas la cual facilitara los negocios del ISP como es la IPTV, la movilidad, dentro de este parámetro cabe destacar que con la globalización de la economía IPv6 será un factor importante, la evolución de las infraestructuras por parte de los proveedores de telecomunicaciones y la calidad de los servicios.

Cabe destacar que esta migración se puede hacer planificada, con cuidado o hacerlo en pánico, siendo este último más costoso, es importante no esperar el último momento para hacerlo, el no ir a IPv6 significa quedar fuera del negocio y si no se migra a IPv6 internet no podrá crecer, siendo este un cambio gradual y no radical, esto no es algo que las organizaciones pueda dejar para el final (adaptado de: Martin Levy - Silicón Valley).

Los planes de despliegue de la banda ancha no pueden cumplirse si no se toman medidas urgentes para garantizar que la administración pública, proveedores de contenidos, ISPs y la industria en general, tome conciencia del problema y se decidan las acciones pertinentes de tal forma que los usuarios puedan comenzar a utilizar IPv6 de un modo satisfactorio y casi sin apercibirse del cambio, abriendo la puerta al mismo tiempo a nuevas oportunidades de negocios, nuevos tipos de aplicaciones y servicios, que a su vez, harán crecer más la demanda de la banda ancha.

En cuanto a las tecnologías portadoras de datos como Frame Relay cabe destacar que una de las principales problemáticas presentadas en estas redes se deben principalmente a que IP y Frame Relay fueron dos protocolos diseñados de manera independiente y para tareas completamente diferentes. Dentro de estas diferencias encontramos que IP ofrece servicios no orientados a la conexión Vs servicios orientados a la conexión (FR), lo que causa el establecimiento y mantenimiento de un gran número de circuitos virtuales de control, Modelo de direccionamiento diferentes, Utiliza protocolos de enrutamiento diferentes, lo que produce un desempeño poco óptimo, Protocolos de señalización diferentes, Diferentes esquemas de ubicación de recursos.

Resulta significativo de que cada vez es mayor el número y variedad de aplicaciones en tiempo real que son soportadas sobre redes de transmisión de voz y dato, crecimiento que es aún más notable y significativo cuando enfocamos la mirada hacia internet. Así y como consecuencia del abaratamiento del hardware, el crecimiento de la densidad de integración, la creación e introducción de aplicaciones multimedia (voz, dato y video) tales como telemedicina, teleeducación y videoconferencias entre otros, se ha visto crecientemente facilitada colocando un mayor nivel de exigencias sobre las redes de transmisión existentes, cuyo fin es soportar la implementación y creación de tales aplicaciones.

Para la implementación de las aplicaciones arriba mencionadas se hace necesario la integración de herramientas eficaces que puedan adaptarse a las demandas de los usuarios finales (tanto en direccionamiento como en compatibilidad) las cuales cada día se tornan exigentes, y que a su vez permiten la existencia de tecnologías de punta con otras ya maduras y cuya plataforma técnica no justifica inversiones adicionales. Estas aplicaciones de tiempo real, encuentran un nicho fundamental y por excelencia en la internet, debido a la proliferación de la misma y la facilidad de acceso a las masas. Lamentablemente el mundo IP sobre el cual está construido internet, así como, las tecnologías de transporte maduras, como Frame Relay, que soportan el mundo IP de la internet presentan carencias fundamentales para aplicaciones en tiempo real; específicamente nos referimos a la imposibilidad de seleccionar diferentes calidades de servicios (QoS; Quality Service) para las diferentes aplicaciones finales, en las que se le da más importancia al servicio de acceso y distribución de contenido que al servicio de transporte de datos (Adaptado de Adriana Andrades).

Los servicios implementados sobre la red mundial son diversos, así como también lo son los proveedores de servicios. De allí que una tecnología comunicacional que pueda adoptar diferentes estándares y aplicaciones se hacen necesarias hoy en día. Una de las tecnologías más utilizadas a escala mundial para la infraestructura de transmisión de voz y datos es

Frame Relay lo cual ofrece una serie de ventajas que la convierten en una herramienta confiable para el transporte de información e interconexión de redes.

Frame Relay como tecnología de medio de transmisión es usada ampliamente en WAN (Wide Área Network - Redes de Área Amplia), ya que permite la conmutación de tramas o paquetes garantizando el uso dinámico del ancho de banda, permitiendo transmitir voz (digitalizada: comprimida y paquetizada) y datos a velocidades desde 64 kbps hasta 45 Mbps (DS3). FR ofrece un excelente desempeño para aplicaciones de datos a alta velocidad, sin embargo su desempeño para aplicaciones sensibles al retraso se ve en cierto grado comprometida a causa de la longitud variable de las tramas dentro de las redes basadas en esta tecnología.

Por lo expuesto anteriormente FR no constituye una solución óptima para la creciente demanda de aplicaciones en tiempo real, pues no garantiza la calidad de servicios para aplicaciones de este tipo, pues su estrategia de traduciéndose en priorización homogénea de los paquetes independientemente de la sensibilidad al retraso en la transmisión de paquetes de aplicaciones en tiempo real. Esta es una característica primordial en las aplicaciones y requerimientos actuales en las que se hace indispensable una demanda sostenida de ancho de banda y de nuevos y más sofisticados servicios. Por lo tanto es de vital importancia implementar cambios tecnológicos que permitan solventar los problemas de sensibilización al retraso en aplicaciones de tiempo real que se presentan al momento de la implementación y/o ampliación de redes de transmisión de información.

Para tratar de solventar la problemática presentada surge la conmutación multinivel. MPLS (Multiprotocol Label Switching – Conmutación Multi – Protocolo Mediante Etiqueta) es considerado como uno de los pilares fundamentales de las redes de transmisión de información y de la internet del presente siglo, dado a que presenta una serie de características favorables como lo es la estabilidad y flexibilidad que permite mejorar el rendimiento de todo tipo de aplicaciones, sin importar bajo que plataforma se esté trabajando (inclusive FR). MPLS es de bajo coste, fácil de instalar, administrar y ofrece QoS al separar funciones de control de información en la red (Routing) y envío de datos (Forwarding).

La potencialidad que ofrece MPLS se hace muy atractiva a nivel técnico como financiero, ya que puede soportar aplicaciones de administración de la red, ingeniería de tráfico - TE (adapta los flujos de tráfico a los recursos físicos de la red, equilibrando de forma óptima los recursos), Calidad de servicios (QoS) en distintas clases y de establecimiento de redes privadas virtuales (VPN) sobre una topología inteligente, que supera en creces las soluciones actuales de las tecnologías existentes tales como FR. Existen varias técnicas disponibles para integrar los servicios de IPv6 a través de proveedores de servicios de redes troncales, dentro de estos se destacan: la red IPv6 dedicada corriendo sobre diferentes capas de enlaces de datos, troncales de doble pila IPv4 – Ipv6 o aprovechamiento de un backbone MPLS existente. Estas soluciones se despliegan en proveedores de servicios troncales cuando la cantidad de tráfico IPv6 y los ingresos generados se encuentran en línea con las inversiones necesarias y los riesgos consentidos.

Las condiciones son favorables para la introducción de servicios IPv6 nativa, desde la frontal, de una manera escalable, sin ninguna restricción de direcciones IPv6 y sin poner un backbone IPv4 bien controlado en peligro. Garantizando la estabilidad Backbone la cual es la clave para los proveedores de servicios, permitiendo su estabilidad en las infraestructuras de redes IPv4 existentes. Los ISP en ejecución de una infraestructura MPLS/IPv4 siguen las mismas tendencias, ya que en varios escenarios de integración es posible ofrecer servicios de IPv6 en una red MPLS. Cisco Systems especialmente desarrollo 6PE (IPv6 Provider



Edge Router sobre MPLS – Encaminadores del borde de la nube del proveedor) para cumplir con todos estos requisitos.

Cisco 6PE (IPv6 sobre MPLS) habilitados para redes troncales permitiendo dominios IPv6 para comunicarse entre sí a través de una red de núcleo de MPLS IPv4. Esta aplicación no requiere actualizaciones del núcleo de la red y sin reconfiguración de los routers del core, ya que el reenvío se basa en las etiquetas en lugar de, en la propia cabecera IP. Esto proporciona una estrategia muy rentable para el despliegue de IPv6. Adicionalmente, la Red Privada Virtual (VPN) y los servicios de ingeniería de tráfico (TE), disponibles en un entorno de tráfico MPLS permiten redes IPv6 que se combinan en VPN o extranet a través de una infraestructura que soporta IPv4, VPN, MPLS-TE. Además de 6PE IPv6 sobre MPLS dispone de otras estrategias adicionales de despliegue como son: IPv6 utilizando túneles en los enrutadores de borde del cliente (CE - customer edge – Clientes de Borde), IPv6 sobre un circuito de transporte MPLS. A continuación en la tabla 1, se detalla un resumen de los principales beneficios y limitaciones de cada mecanismo relacionado con IPv6 y MPLS.

**Tabla 1. Mecanismos MPLS: Usos Primarios, Beneficios y Limitaciones**

Mecanismos MPLS	Uso Principal	Beneficios	Limitaciones	Requerimientos
Uso de túneles IPv6 en Router CE	Los clientes empresariales que quieran utilizar IPv6 en servicios IPv4 – MPLS existente.	IPv6 – VPN como aislamiento de nubes	Router usando direcciones compatibles con IPv4 o 6 a 4	
Dificultad para desplegar direcciones IPv6 globales	<b>CE</b> de doble pila.			
IPv6 a través de un circuito de transporte MPLS	Proveedores de servicios con ATM o enlaces Ethernet al Router del <b>CE</b>	Comunicación IPv6 totalmente transparente	Capa 2 VPN con complejidad equivalente	Cualquier Router con apoyo conjunto ATM
IPv6 en Router PE.	Internet y los proveedores de servicios móviles que deseen ofrecer servicios IPv6	No requiere actualización de software o reconfiguración del núcleo MPLS		
Capa 3 VPN complejidad equivalente	Se requiere la comprensión BGP y MPLS	Actualización de software para IPv6 en los router PE		

Fuente: Cisco System

En consecuencia y basado en lo antes dicho se justifica la realización de una investigación que permita determinar el impacto en el ámbito tecnológico y empresarial que IPv6 sobre MPLS ocasionaría sobre infraestructuras existentes de redes basadas en FR. Para ello es necesario evaluar esta tecnología, en principio a través de un análisis teórico, para posteriormente hacerlo de una manera práctica, con el fin de establecer los aspectos más relevantes, ventajas y desventajas de cada tecnología, para poder determinar si IPv6/MPLS constituye efectivamente una opción viable para las infraestructuras de redes basadas en FR, así como también las implicaciones y nuevos servicios que ofrecerían estas a nivel empresarial ante una posible integración sobre infraestructura de transmisión sustentadas en FR. Después de analizar todo lo anterior se genera la siguiente incógnita: ¿Cuál será el

impacto de IPv6 sobre MPLS en infraestructuras de redes de telecomunicaciones basadas en Frame Relay?

## **OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **Objetivo General.**

Evaluar el impacto de IPv6 sobre MPLS en el ámbito tecnológico y empresarial sobre infraestructuras de redes de telecomunicaciones existentes basadas en FR.

### **Objetivos Específicos.**

- Realizar un análisis sistemático de las aplicaciones y funcionalidades que ofrece FR, MPLS e IPv6 para la transmisión de información e implementación de aplicaciones en tiempo real.
- Evaluar aspectos tales como QoS, acceso al medio, envi6/recepci6n y control de tráfico entre otras características técnicas de ambas tecnologías para determinar el impacto que a nivel tecnológico ejercería IPv6/MPLS en infraestructuras de redes FR.
- Estudiar las implicaciones que a nivel operativo, productivo y económico conduciría la inclusi6n de IPv6 sobre MPLS en infraestructuras de redes existentes basadas en FR, con el fin de estimar el impacto a nivel empresarial.
- Establecer sugerencias y recomendaciones, en caso de ser necesarias, en base a los resultados obtenidos en el análisis de esta investigaci6n.

## **JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.**

Con esta investigaci6n se pretende hacer un estudio minucioso y completo de tres importantes tecnologías de transmisi6n de informaci6n de datos como lo son FrameRelay, IPv6 y MPLS con el fin de determinar el efecto que ejerce la inclusi6n de las dos ultima sobre la primera en los ámbitos tecnológicos y empresariales.

Por lo tanto esta investigaci6n favorece a todas aquellas personas y/o empresas que deseen conocer de forma clara y sencilla, no solo como trabajan estos protocolos si no también los beneficios que estos ofrecen así como también las ventajas y desventajas en la implementaci6n de IPv6 sobre MPLS en infraestructuras FR. En este mismo orden de ideas queda reflejado que este estudio servirá de guía y paso inicial para que investigaciones de este tipo se continúen realizando, facilitando de modo significativo el punto de partida de las mismas; así mismo también favorecerá a quienes deseen realizar estudios consecuentes tales como impacto que ejerce MPLS tanto en otros ámbitos diferentes al tecnológico y empresarial tales como el social, ético, entre otros, de igual manera implementado con otras tecnologías.

Por ultimo esta investigaci6n busca que mediante los resultados obtenidos por la misma, se encuentren mecanismos que permitan mejorar los diferentes servicios que se presentan a través de una red de transmisi6n de informaci6n basada en FR.

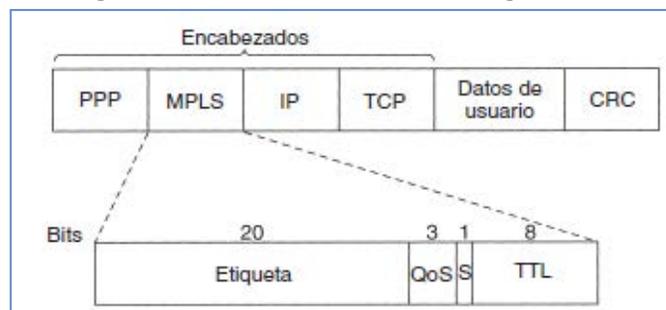
## **CONSIDERACIONES TEÓRICAS**

Mientras la IETF estaba desarrollando servicios integrados y diferenciados, varios fabricantes de enrutadores estaban desarrollando mejores métodos de reenvío. Este trabajo se enfocó en agregar una etiqueta en frente de cada paquete y realizar el enrutamiento con base en ella y no con base en la dirección de destino. Hacer que la etiqueta sea un índice de una tabla provoca que encontrar la línea correcta de salida sea una simple cuestión de buscar en una tabla. Al utilizar esta técnica, el enrutamiento puede llevarse a cabo de manera muy rápida y cualesquier recursos necesarios pueden reservarse a lo largo de la ruta.

Por supuesto, etiquetar los flujos de esta manera se acerca peligrosamente a los circuitos virtuales. X.25, ATM, frame relay, y otras redes con una subred de circuitos virtuales colocan una etiqueta (es decir, un identificador de circuitos virtuales) en cada paquete, la buscan en una tabla y enrutan con base en la entrada de la tabla. A pesar del hecho de que muchas personas en la comunidad de Internet tienen una aversión intensa por las redes orientadas a la conexión, la idea parece surgir nuevamente, pero esta vez para proporcionar un enrutamiento rápido y calidad de servicio. Sin embargo, hay diferencias esenciales entre la forma en que Internet maneja la construcción de la ruta y la forma en que lo hacen las redes orientadas a la conexión, por lo que esta técnica no utiliza la conmutación de circuitos tradicional.

Esta idea de conmutación ha pasado por varios nombres (propietarios), entre ellos conmutación de etiquetas. En algún momento, la IETF comenzó a estandarizar la idea bajo el nombre MPLS (conmutación de etiquetas multiprotocolo). De aquí en adelante lo llamaremos MPLS. Se describe en el RFC 3031, entre muchos otros. Además, algunas personas hacen una distinción entre enrutamiento y conmutación. El enrutamiento es el proceso de buscar una dirección de destino en una tabla para saber a dónde enviar los paquetes hacia ese destino. En contraste, la conmutación utiliza una etiqueta que se toma de un paquete como un índice en una tabla de reenvío. Sin embargo, estas definiciones están lejos de ser universales. El primer problema es en dónde colocar la etiqueta. Debido a que los paquetes IP no fueron diseñados para circuitos virtuales, en el encabezado IP no hay ningún campo disponible para los números de tales circuitos. Por esta razón, se tuvo que agregar un nuevo encabezado MPLS enfrente del encabezado IP. En una línea de enrutador a enrutador que utiliza PPP como protocolo de tramas, el formato de trama, incluyendo los encabezados PPP, MPLS, IP y TCP, es como se muestra en la figura 1. De cierta forma, MPLS es, por lo tanto, la capa 2.5.

**Figura 1; Transmisión de un Segmento TCP**



**Fuente: Tanenbaum**

El encabezado MPLS genérico tiene cuatro campos, el más importante de los cuales es el de Etiqueta, el cual contiene el índice. El campo QoS (bits experimentales) indica la clase de servicio. El campo S se relaciona con colocar en una pila múltiples etiquetas en redes



jerárquicas (que se analizan más adelante). Si tiene el valor de 1 indica que es la última etiqueta añadida al paquete IP, si es un 0 indica que hay más etiquetas añadidas al paquete. El campo evita el ciclo infinito en caso de que haya inestabilidad en el enrutamiento, ya que se decrementa en cada enrutador y al llegar al valor de 0, el paquete es descartado.

Debido a que los encabezados MPLS no son parte del paquete de la capa de red o de la trama del enlace de datos, MPLS es en gran medida independiente de ambas capas. Entre otras cosas, esta propiedad significa que es posible construir conmutadores MPLS que pueden reenviar tanto paquetes IP como celdas ATM, dependiendo de lo que aparezca. De esta característica proviene la parte “multiprotocolo” del nombre MPLS. Cuando un paquete mejorado con MPLS (o celda) llega a un enrutador con capacidad MPLS, la etiqueta se utiliza como un índice en una tabla para determinar la línea de salida y la nueva etiqueta a utilizar. Esta conmutación de etiquetas se utiliza en todas las subredes de circuitos virtuales, debido a que las etiquetas sólo tienen importancia local y dos enrutadores diferentes pueden asignar la misma etiqueta a paquetes hacia diferentes destinos, es decir, la etiqueta es reasignada a la salida de cada enrutador, por lo que no se mantiene la misma etiqueta en toda la ruta.

Una diferencia con respecto a los circuitos virtuales tradicionales es el nivel de agregación. Ciertamente es posible que cada flujo tenga su propio conjunto de etiquetas a través de la subred. Sin embargo, es más común que los enrutadores agrupen múltiples flujos que terminan en un enrutador o una LAN particulares y utilizan una sola etiqueta de ellos. Se dice que los flujos que están agrupados en una sola etiqueta pertenecen a la misma FEC (clase de equivalencia de reenvío). Esta clase cubre no sólo a dónde van los paquetes, sino también su clase de servicio (en el sentido de los servicios diferenciados), debido a que todos sus paquetes se tratan de la misma forma para propósitos de reenvío.

Con el enrutamiento de circuitos virtuales (CV) tradicional no es posible agrupar en el mismo identificador de CV varias rutas diferentes con diferentes puntos finales, debido a que podría no haber forma de distinguirlos en el destino final. Con MPLS, los paquetes aún contienen su dirección de destino final, además de la etiqueta, a fin de que al final de la red de MPLS pueda eliminarse la etiqueta y que el reenvío pueda continuar de la forma normal, utilizando la dirección de destino de la capa de red. Una diferencia principal entre MPLS y los diseños de circuitos virtuales convencionales (Frame Relay) es la forma en que está construida la tabla de reenvío. En las redes de circuitos virtuales tradicionales, cuando un usuario desea establecer una conexión, se inicia un paquete de configuración en la red para crear la ruta y crear las entradas de la tabla de reenvío. MPLS no funciona de esa forma porque no hay fase de configuración para cada conexión (pues eso podría romper con la operación de mucho software existente en Internet).

En su lugar, hay dos formas de crear las entradas de la tabla de reenvío. En el método orientado a datos, cuando un paquete llega, el primer enrutador que encuentra contacta al siguiente enrutador en el sentido descendente del flujo a donde tiene que ir el paquete y le pide que genere una etiqueta para el flujo. Este método se aplica de manera recursiva. En efecto, ésta es una creación de circuitos virtuales por petición. Los protocolos que hacen esta propagación son muy cuidadosos para evitar los ciclos cerrados (loops). Por lo general, utilizan una técnica llamada subprocesos con color (colored threads). La propagación en reversa de una FEC se puede comparar con extraer un subproceso de un color único en la subred. Si un enrutador ve un color que ya tiene, sabe que hay un ciclo y toma una medida para solucionarlo. El método dirigido por datos se utiliza principalmente en redes en las que el transporte subyacente es ATM (como sucede en la mayor parte del sistema telefónico).



MPLS puede operar a múltiples niveles al mismo tiempo. En el nivel más alto, cada empresaportadora puede considerarse como un tipo de metaenrutador, con una ruta a través de los metaenrutadores del origen al destino. Esta ruta puede utilizar MPLS. Sin embargo, MPLS también puede utilizarse dentro de la red de cada empresa portadora, lo que resulta en un segundo nivel de etiquetado. De hecho, un paquete puede llevar consigo una pila entera de etiquetas. El bit S de la figura 5-41 permite que un enrutador elimine una etiqueta para saber si quedaron etiquetas adicionales. Se establece a 1 para la etiqueta inferior y 0 para las otras etiquetas. En la práctica, esta característica se utiliza principalmente para implementar redes privadas virtuales y túneles recursivos. Para mayor información, vea (Tanenbaum, Lin y cols, pelnjak y Guichard).

### PROTOCOLO IPv6

Al ver en el horizonte estos problemas, la IETF comenzó a trabajar en 1990 en una versión nueva del IP, una que nunca se quedaría sin direcciones, resolvería varios problemas y sería más flexible y eficiente. Sus metas principales eran: 1. Manejar miles de millones de hosts, aún con asignación de espacio de direcciones ineficiente, 2. Reducir el tamaño de las tablas de enrutamiento, 3. Simplificar el protocolo, para permitir a los enrutadores el procesamiento más rápido de los paquetes, 4. Proporcionar mayor seguridad (verificación de autenticidad y confidencialidad) que el IP actual, 5. Prestar mayor atención al tipo de servicio, especialmente con datos en tiempo real, 6. Ayudar a la multidifusión permitiendo la especificación de alcances, 7. Posibilitar que un host sea móvil sin cambiar su dirección, 8. Permitir que el protocolo evolucione, 9. Permitir que el protocolo viejo y el nuevo coexistan por años.

El IPv6 cumple los objetivos bastante bien: mantiene las buenas características del IP, descarta y reduce las malas, y agrega nuevas donde se necesitan. En general, IPv6 no es compatible con IPv4, pero es compatible con todos los demás protocolos Internet, incluidos TCP, UDP, ICMP, EIGMP, OSPF, BGP y DNS, a veces con algunas pequeñas modificaciones (principalmente para manejar direcciones más grandes). Las características principales del IPv6 se analizan a continuación. Puede encontrarse mayor información en los RFCs 2460 a 2466.

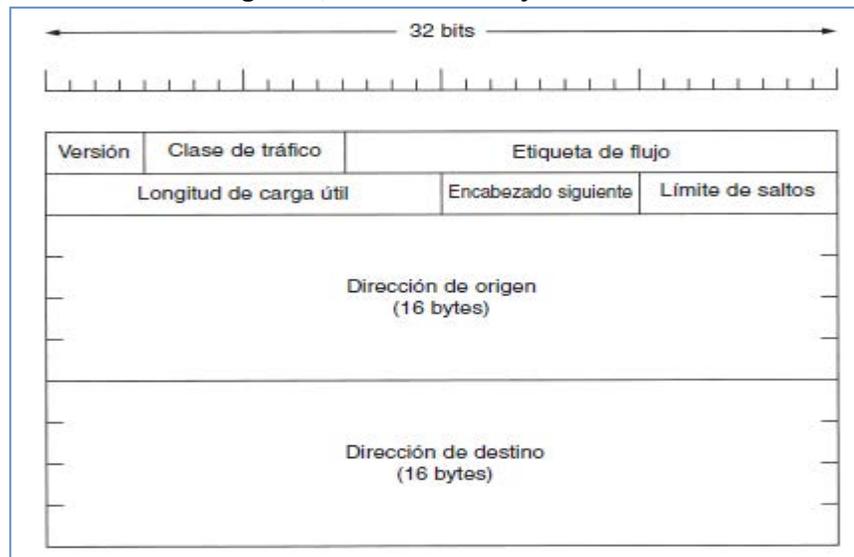
Primero y lo más importante, el IPv6 tiene direcciones más grandes que el IPv4; son de 16 bytes de longitud, lo que resuelve el problema que se buscaba resolver: proporcionar una cantidad prácticamente ilimitada de direcciones Internet. La segunda mejora principal del IPv6 es la simplificación del encabezado, que contiene sólo 7 campos (contra 13 en el IPv4). Este cambio permite a los enrutadores procesar con mayor rapidez los paquetes y mejorar, por tanto, la velocidad real de transporte. La tercera mejora importante fue el mejor apoyo de las opciones.

Este cambio fue esencial con el nuevo encabezado, pues campos que antes eran obligatorios ahora son opcionales. Además, es diferente la manera de representar las opciones, haciendo más sencillo que los enrutadores hagan caso omiso de opciones no dirigidas a ellos. Esta característica mejora el tiempo de procesamiento de los paquetes. Una cuarta área en la que el IPv6 representa un avance importante es la seguridad. La IETF tenía infinidad de historias sobre preadolescentes precoces que usaban sus computadoras personales para meterse en bancos e instalaciones militares por todas partes de Internet. Se tenía la fuerte sensación de que había que hacerse algo para mejorar la seguridad. La autenticación y la privacidad son características clave del IP nuevo. Estas características fueron incluidas posteriormente en el IPv4, así que las diferencias no son tan marcadas en el área de la seguridad. Por último, se ha puesto mayor atención en la calidad del servicio. En el pasado se realizaron varios esfuerzos débiles, pero con el crecimiento actual de la

multimedia en Internet, se requiere un mayor esfuerzo.

El encabezado del IPv6 se muestra en la figura 2. El campo de Versión siempre es 6 para el IPv6 (y de 4 para el IPv4). Durante el periodo de transición del IPv4 al IPv6, que aproximadamente durará dos años, los enrutadores podrán examinar este campo para saber el tipo de paquete que tienen. Como nota al margen, esta prueba ocupa algunas instrucciones en la ruta crítica, por lo que muchas implementaciones probablemente la evitarán usando algún campo del encabezado de enlace de datos para distinguir los paquetes IPv4 de los IPv6. De esta manera, los paquetes pueden pasarse directamente al manejador correcto de la capa de red. Sin embargo, hacer que la capa de enlace de datos esté consciente de los tipos de los paquetes de red viola por completo el principio de diseño de que ninguna capa debe estar enterada del significado de los bits entregados por la capa superior a ella.

**Figura 2; Encabezado Fijo de IPv6**



**Fuente: Tanenbaum**

El campo Clase de tráfico se usa para distinguir entre los paquetes con requisitos diferentes de entrega en tiempo real. Un campo diseñado para este propósito ha estado en el IP desde el principio, pero los enrutadores lo han implementado sólo esporádicamente. Ahora están en camino los experimentos para determinar qué tan bueno puede ser para usarse en la entrega de multimedia.

El campo Etiqueta de flujo se usa para permitir a un origen ya un destino establecer una pseudoconexión con propiedades y requisitos particulares. Por ejemplo, una cadena de paquetes de un proceso en cierto host de origen dirigido a cierto proceso en cierto host de destino puede tener requisitos de retardo muy estricto y por tanto, necesitar un ancho de banda reservado. El flujo puede establecerse por adelantado, dándole un identificador. Cuando aparece un paquete con una Etiqueta de flujo diferente de cero, todos los enrutadores pueden buscarla en sus tablas internas para ver el tipo de tratamiento especial que requiere. En efecto, los flujos son un intento de tener lo mejor de ambos mundos: la flexibilidad de una subred de datagramas y las garantías de una subred de circuitos virtuales.

El campo de Longitud de carga útil indica cuántos bytes siguen al encabezado de 40 bytes



de la figura 2. El nombre de campo se cambió de Longitud total en el IPv4 porque el significado cambió ligeramente: los 40 bytes del encabezado ya no se cuentan como parte de la longitud, como antes. El campo Encabezado siguiente revela el secreto. La razón por la que pudo simplificarse el encabezado es que puede haber encabezados adicionales (opcionales) de extensión. Este campo indica cuál de los seis encabezados de extensión (actualmente), de haberlos, sigue a éste. Si este encabezado es el último encabezado de IP, el campo de Encabezado siguiente indica el manejador de protocolo de transporte (por ejemplo, TCP, UDP) al que se entregará el paquete.

El campo de Límite de saltos se usa para evitar que los paquetes vivan eternamente. En la práctica es igual al campo de Tiempo de vida del IPv4, es decir, un campo que se disminuye en cada salto. En teoría, en el IPv4 era un tiempo en segundos, pero ningún enrutador lo usaba de esa manera, por lo que se cambió el nombre para reflejar la manera en que se usa realmente. Luego vienen los campos de Dirección de origen y Dirección de destino. La propuesta original de Deering, el SIP, usaba direcciones de 8, pero durante el periodo de revisión muchas personas sintieron que, con direcciones de 8 bytes, en algunas décadas el IPv6 se quedaría sin direcciones, y que con direcciones de 16 bytes nunca se acabarían. Otros argumentaban que 16 bytes era demasiado, mientras que unos más estaban a favor de usar direcciones de 20 bytes para hacer las compatibles con el protocolo de datagramas de OSI. Otro grupo quería direcciones de tamaño variable. Tras mucho debate, se decidió que la mejor media sería una dirección de 16 bytes de longitud fija.

Se ha desarrollado una nueva notación para escribir direcciones de 16 bytes: se escriben como ocho grupos de cuatro dígitos hexadecimales, separados los grupos por dos puntos, como sigue:8000:0000:0000:0000:0123:4567:89AB:ABEFYa que muchas direcciones tendrán muchos ceros en ellas, se han autorizado tres optimizaciones. Primero, los ceros a la izquierda de un grupo pueden omitirse, por lo que 0123 puede escribirse como 123. Segundo, pueden remplazarse uno o más grupos de 16 ceros por un par de signos de puntos. Por tanto, la dirección anterior se vuelve ahora8000::0123:4567:89AB:ABEFPor último, las direcciones IPv4 pueden escribirse como un par de signos de dos puntos y un número decimal anterior separado por puntos, como por ejemplo::192.168.30.54

Tal vez no sea necesario ser tan explícitos al respecto, pero hay muchas direcciones de 16 bytes. Específicamente, hay  $2^{128}$  de ellas, lo que aproximadamente es  $3 \times 10^{38}$ . Si la Tierra completa, incluidos los océanos, estuviera cubierta de computadoras, el IPv6 permitiría  $7 \times 10^{23}$  direcciones IP por metro cuadrado. Los estudiantes de química notarán que este número es mayor que el número de Avogadro. Aunque no fue la intención darle a cada molécula de la superficie terrestre su propia dirección IP, no estamos lejos de ello.

En la práctica, el espacio de direcciones no se usará eficientemente. En el RFC 3194, Durand y Huitema calcularon que, usando la asignación de números telefónicos como guía, hasta en la situación más pesimista habrá más de 1000 direcciones IP por metro cuadrado de la superficie terrestre (tierra y agua). En cualquier situación probable, habrá billones de ellas por metro cuadrado. En pocas palabras, parece poco probable que se acabarán en el futuro previsible.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adriana Andrades, "IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA MPLS SOBRE INFRAESTRUCTURAS DE REDES BASADAS EN FRAME RELAY". Universidad Rafael Bellosó Chacín (Urbe). Maracaibo.

Andrew S Tanenbaum (1997). Redes de Computadoras. Editorial Pearson.



Beatriz J. Perozo S. "Factores de riesgo que influyen en la inoperatividad de las redes privadas virtuales con tecnologías Frame Relay Y X.25". Universidad Rafael Bellosó Chacín (Urbe). Maracaibo.

Davie and Y. Rekhter, MPLS technology and applications. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2010.

Francisco Carrasquero, EL PELIGROSO AGOTAMIENTO DE DIRECCIONES IPV4 Y LA MIGRACIÓN A IPV6: <http://www.cioal.com/2012/05/08/el-peligroso-agotamiento-de-direcciones-ipv4-y-la-migracion-a-ipv6/>

Frame Relay Forum. (2002). Frame Relay over MPLS (FR o MPLS): Today, Tomorrow and the Future. [En línea]. Obtenido en la Red Mundial 18 de Septiembre de 2002: <http://www.frforum.com>

Franklin Planchart; ESTUDIO DE LOS PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO DE INTERNET Y SU UTILIZACIÓN EN LA ARQUITECTURA DE RED MPLS, Universidad Central de Venezuela. <http://saber.ucv.ve/jspui/bitstream/123456789/617/1/tesis%20Protocolos%20y%20MPLS.pdf>

J. J. Padilla, J. Paradells, M. Huerta, and X. Hesselbach, "IntServ6: An approach to Support QoS over IPv6 Networks," The Tenth IEEE Symposium On Computers And Communications ISCC 2005, Cartagena - Spain, 2005.

Jordi Palet, Agotamiento de IPv4 o Transición a Tiempo al IPv6 para el Adecuado Crecimiento de la Banda Ancha: [http://www.consulintel.es/pdf/ipv6\\_spain.pdf](http://www.consulintel.es/pdf/ipv6_spain.pdf)  
[http://www.6deploy.org/workshops/20101011\\_santa\\_cruz\\_bolivia/DIA5-1-Consulintel\\_IPv6\\_ES\\_MPLS.pdf](http://www.6deploy.org/workshops/20101011_santa_cruz_bolivia/DIA5-1-Consulintel_IPv6_ES_MPLS.pdf)

Luis Felipe Rodríguez. Titulado: "Análisis Comparativo e Implementación de una red con tecnología MPLS" Universidad del Valle. Santiago de Chile.

MPLS and Quality Service in Service Provider ATM Networks. Cisco Systems. 2002.

Universidad de Chile: IONE – Seminario: <http://www.ipv6.cl/worldipv6day/presentac>  
[http://www.cisco.com/en/US/products/sw/iosswrel/ps1835/products\\_data\\_sheet09186a008052edd3.html#wp42495](http://www.cisco.com/en/US/products/sw/iosswrel/ps1835/products_data_sheet09186a008052edd3.html#wp42495)



UNIVERSIDAD  
Privada  
DR. RAFAEL BELLOSO CHACÍN



## SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL: “UN VESTIDO A LA MEDIDA DE CADA EMPRESA”

**Mónica Palmeth**

Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín

[monicapalmeth@yahoo.es](mailto:monicapalmeth@yahoo.es)

**Gerson Monsalve.**

Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín

[gersonmonsalve@yahoo.es](mailto:gersonmonsalve@yahoo.es)

### RESUMEN

El objetivo de esta investigación es analizar como Los Sistemas de Información Gerenciales brindan a la empresa información para el apoyo en la toma de decisiones, donde esta se considera como el eje impulsor de la fuerza que genera beneficios incalculables. De hecho esta información bien tratada respalda las decisiones para gerenciar y lograr los objetivos de la empresa; ahora bien Si se integran las ciencias administrativas con las ciencias de la información y telecomunicaciones, obtendremos la fórmula adecuada y a la medida para estar siempre presente en el mercado tan globalizado que actualmente conviven las empresas del siglo XXI. Se presentará casos reales de empresas donde se han obtenido beneficios de Los Sistemas de Información Gerenciales.

Palabras Claves: Sistemas, Gerencia, Calidad, Información, Recurso Humano, Oportunidad, Relevancia.

### ABSTRACT

The objective of this research is to analyze Management Information Systems provide companies information to support decision-making, where it is considered as the drive shaft of the force that generates immeasurable benefits. In fact well treated this information supports decisions to manage and achieve the objective of the company, now well If integrated management science with information science and telecommunications, we get the formula right and custom to always be present in the market so globalized that currently coexist happily together companies XXI century. They present real business cases where they have obtained benefits Management Information Systems.

Keywords: Systems, Management, Quality, Information, Human Resources, Opportunity, Relevance.

### INTRODUCCION

Los Sistemas de Información Gerenciales, es donde se presentan de una manera organizada y bien estructurada, la asociación entre los seres humanos, las computadoras, y los procedimientos administrativos. Con este matrimonio se pretende generar procesos de informaciones pertinentes, provenientes de fuentes internas y externas de la empresa, destinada a los profesionales que toman decisiones en la empresa. De esta forma el sistema



debe garantizar que la información que se maneje sea de alta veracidad y de calidad, debido que esta información alimentará los procedimientos y estructuras que se definen previamente en la estrategia organizacional.

Los Sistemas de Información Gerenciales, apuntan a mantener e impulsar a la empresa a generar políticas innovadoras suficientes para perdurar en el mercado. Adicionalmente los SIG permiten reducir costos, reemplazando capital y mano de obra, pero también disminuye el costo de transacción, que es el costo de participar en un mercado.

En los casos tratados en las empresas como COOMEVA eps, ; BANK OF AMERICA, y PALACIO OFICINA DE CONSTRUCCIONES S. A., se observará que el nivel de análisis y profundidad que se da a la información, se mantiene como un reloj suizo de alta precisión, presentando una gran eficiencia y una gran eficacia.

#### **SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL:**

##### **“UN VESTIDO A LA MEDIDA DE CADA EMPRESA”**

El desarrollo tecnológico de los sistemas computacionales y transmisión de datos continúan a un ritmo impresionante. La computadora inicialmente vista por la gerencia como un instrumento poderoso para procesar datos, hoy es considerada un eficaz medio que ayuda en la toma de decisiones, en la planificación y en el control.

El sistema de información gerencial o **MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM** (SIG o MIS) cumple una función primordial respecto a la toma de decisiones. Ayuda a los gerentes a realizar esa actividad suministrándoles la información necesaria y solucionando los problemas de optimización para ofrecerles una guía. Brinda la información que apoya en la toma de decisiones, desde el análisis orientado a los datos hasta la información centrada en modelos tendiente a apoyar las decisiones gerenciales.

La calidad de la información constituye un factor central en el SIG. La calidad puede medirse mediante factores como certeza, oportunidad, rapidez, concisión, claridad, grado de detalle, pertinencia, actualidad, exactitud, precisión e integridad.

El objetivo de los Sistemas de Información Gerencial (SIG) consiste en proporcionar información conforme a las exigencias de costo, beneficio y objetivos establecidos para esos factores de la calidad.

Todas las funciones gerenciales; Planificación, Organización, Dirección y Control son necesarias para un buen desempeño organizacional. Los Sistemas de Información Gerencial son necesarios para apoyar estas funciones, en especial la Planificación y el Control. El valor de la información proporcionada por el sistema, debe cumplir con los siguientes cuatro supuestos básicos:

- **Calidad:** Para los gerentes es imprescindible que los hechos comunicados sean un fiel reflejo de la realidad planteada.
- **Oportunidad:** Para lograr un control eficaz, las medidas correctivas en caso de ser necesarias, deben aplicarse a tiempo, antes de que se presente una gran desviación respecto de los objetivos planificados con anterioridad.



- **Cantidad:** Es probable que los gerentes casi nunca tomen decisiones acertadas y oportunas si no disponen de información suficiente, pero tampoco deben verse desbordados por información irrelevante e inútil, pues esta puede llevar a una inacción o decisiones desacertadas.
- **Relevancia:** La información que le es proporcionada a un gerente debe estar relacionada con sus tareas y responsabilidades.

Los sistemas de información gerencial son una necesidad hoy en día, debido que las empresas manejan grandes cantidades de datos los cuales pueden ser analizados, de tal manera que se pueda encontrar información relevante para tomar diferentes cursos de acción. Los SIG actualmente son conocidos como Business intelligent (Inteligencia de negocios), esto es debido a que influyen a la toma de decisiones.

Los SIG forman parte de las estrategias corporativas, y la comunicación e información son de gran valor en las organizaciones o empresas, porque representan poder.

¿Por qué es necesario un sistema de información gerencial para una organización? Las razones pueden ser muchas, pero pueden resumirse en estas:

- **Oportunidad:** Para lograr un control eficaz de una organización, se deben tomar a tiempo medidas correctivas en caso de ser necesarias, antes de que se presente una gran desviación respecto de los objetivos planificados con anterioridad.
- **Cantidad:** Es probable que los gerentes casi nunca tomen decisiones acertadas y oportunas si no disponen de información suficiente, pero tampoco deben verse desbordados por información irrelevante e inútil (redundancia), pues ésta puede llevar a una inacción o decisiones desacertadas.
- **Relevancia:** Reducción de costos.

### FACTORES QUE DETERMINAN SU DESEMPEÑO

Si se habla de una institución que no tiene los recursos humanos con experiencia en sistemas de información gerencial que desea organizar o mejorar su SIG, es, la manera cómo funciona y qué se requiere para mejorarlo.

Estos sistemas son el resultado de interacción colaborativa entre personas, tecnologías y procedimientos -colectivamente llamados sistemas de información- orientados a solucionar problemas empresariales.

Todo tipo de empresas, grandes y pequeñas, utilizan actualmente Sistemas de Información, redes y tecnologías de Internet para conducir la mayor parte de sus negocios de manera electrónica alcanzando nuevos niveles de eficiencia, competitividad y rentabilidad.

En la actualidad se reconoce ampliamente que el conocimiento de sistemas de información es esencial para los gerentes porque la mayoría de las organizaciones necesita información para sobrevivir y prosperar. Los SIG pueden ayudar a las organizaciones a ampliar su alcance hasta lugares muy retirados, ofrecer productos y servicios nuevos, reformar empleos y flujos de trabajo y quizás cambiar profundamente la manera de conducir sus negocios.



Teniendo en cuenta lo anteriormente planteado, a manera de ilustración, para mostrar de una manera viviente, a continuación se expondrán estudios de casos de SIG de tres empresas diferentes, que se han investigado directamente, y que ofrecen sus servicios en COLOMBIA, Tales empresas son: COOMEVA eps, dedicada a ofrecer diversidad y calidad de un portafolio de servicios en salud; BANK OF AMERICA, (en español: Banco de América) es la segunda banca comercial más grande de los Estados Unidos de América en cuanto a activos, detrás del J.P.Morgan. Ofrece productos financieros y PALACIO OFICINA DE CONSTRUCCIONES S. A., empresa constructora que ofrece servicios de obras civiles, Arquitectónicas y mantenimiento industrial.

La metodología adoptada en Coomeva Eps para el seguimiento al Direccionamiento Estratégico, es la del BSC - Balanced Score Card (Cuadro de Mando Integral) - mediante la herramienta Corvu, implementada corporativamente. El tablero de comando está construido con los indicadores en las perspectivas: Financiera, afiliados, aprendizaje, procesos, prestadores y promotores. El análisis de la información confiere a los empleados el poder de utilizar la información decisiva para tener éxito. Sin embargo, los tipos de acceso y análisis de la información requeridos pueden variar en gran medida entre los diferentes tipos de usuarios. Por ejemplo, los ejecutivos de la alta gerencia, los analistas empresariales, ejecutivos de atención integral, ejecutivos de cartera y cobranzas, ejecutivos de operaciones, de cuentas médicas de recobros todos tienen un usuario que solo les permite ver la información que se ajusta al perfil del cargo ellos son los que llenan la información necesaria para surtir el sistema. El manejo de este sistema en Coomeva Eps se da desde la sede de esta organización que se encuentra en la ciudad de Cali de allí se expanden a todas las regionales en donde recopila toda la información de cada una de ellas a través de la herramienta Corvu, esta herramienta le ayuda a Coomeva Eps a medir los resultados económicos obtenidos en cada regional en estos resultados se determina cual de las regionales generó el mayor rendimiento y cuál fue la de menor rendimiento económico también muestra las pérdidas y ganancias a nivel general esta información obtenida mediante el sistema de información gerencial Corvu es enviada a cada uno de los colaboradores ya sea mensual o trimestralmente para que todos sepan cómo está la organización en cuanto a los resultados obtenidos para que todos tengan conocimiento si la empresa ha mostrado incremento o pérdidas económicas, no solamente mide la parte financiera sino también afiliados, aprendizaje, procesos, prestadores y promotores.

A continuación se esboza un pequeño ejemplo:

Al cierre de Octubre 2012 Coomeva registró excedentes por \$17.109 millones frente a un presupuesto de \$7.072 millones, lo que significa un cumplimiento del 242%. Por su parte el Grupo alcanzó \$32.053 millones, un cumplimiento del 87% frente a \$37.015 millones presupuestados. La población de Coomeva EPS ascendió a 2'960.699 usuarios, con un cumplimiento del 101.59%, con el análisis obtenido a través de esta herramienta la organización hace alineamientos verificando la información obtenida en cada una de las oficinas en las regiones que la acogen para implementar planes de acción elaborados por la parte gerencial, todo este sistema de información gerencial que utiliza Coomeva Eps mediante la herramienta BSC - Balanced Score Card (Cuadro de Mando Integral)

La Gestión de Rendimiento Empresarial es el proceso de *medir y analizar* Indicadores de Rendimiento Claves (KPIs) para poder *manejar los* procesos empresariales internos que impulsan estos indicadores, con el fin de mejorar la eficiencia y lograr los objetivos tanto estratégicos como tácticos. Este es un proceso iterativo que conduce a mejoras progresivas en el rendimiento empresarial.



Las soluciones de "Balanced Scorecard" de Corvu permiten a las organizaciones en cualquier industria *medir, analizar y manejar* el rendimiento empresarial, otorgando los siguientes:

**a) Comunican la visión y estrategia en toda la organización.**

Traducen los objetivos corporativos estratégicos y tácticos en medidas de rendimiento individual.

Ofrecen a cada empleado un programa detallado de acción para contribuir con la visión corporativa Vinculan los resultados de rendimiento con los procesos que impulsan dichos resultados.

**b) Alinean las operaciones estratégicas con las operaciones tácticas.**

Mediante la herramienta Corvu recopila toda la información desde la oficina más pequeña hasta la más grande sobre la aumento de la población, los recursos con que cuenta la organización para ampliar la capacidad instalada que se ajuste a los organismos que la vigilan principalmente la súper intendencia de la salud la cual se basa en ciertos parámetros que debe implementar una organización a prestar servicios de salud, las repercusiones que ha tenido esta herramienta es positiva ya que así todos tenemos una informe de cómo está la empresa para que todos en conjunto pongamos nuestro grano de arena para el mejoramiento continuo.

**BANK OF AMÉRICA** que es actualmente una de las Empresas de Servicios financieros líder en el mundo, por este hecho, está comprometido con sus clientes para que los servicios bancarios que ofrece estén al alcance de cada uno de ellos.

Estos servicios deben funcionar en forma perfecta, todo esto debe realizarse a través de un sistema de procesos de información de última generación y contando con gente hábil, ingeniosa y principalmente capacitada para hacer frente a este reto.

Lo realmente importante es el cliente y hacia quien va dirigido estas innovaciones, los clientes pueden ser personas individuales, pequeñas, medianas ó grandes empresas comerciales, corporaciones, etc., dentro y fuera de los estados Unidos, toda esta tecnología debe permitirle a los clientes realizar transacciones Bancarias e invertir su dinero de la manera, lugar y momento que quieran accediendo a una Red eficiente, conectándose a sus más de 4,000 oficinas y 13,000 cajeros y todas las oficinas internacional que atienden a clientes de numerosos países y con una página web que permite el acceso a más de cuatro millones de personas.

Lo primordial del Banco de América y para todas las entidades financieras son las finanzas y los negocios por lo tanto es imperativo que todos los clientes tengan acceso a los servicios y productos que el Banco brinda. Por lo anteriormente expuesto se evidencia según estrategias el Banco de América está realizando un gran cambio de la siguiente manera:

- Está formando una infraestructura donde posea la tecnología de la información que respalden sus operaciones comerciales y las de sus clientes.

- Emplea un sistema de colaboración comercial financiera donde el uso de herramientas de Groupware, para respaldar las comunicaciones, coordinación y colaboración entre los

miembros de equipo y grupos de trabajo conectados en red para actualizar e implementar el sistema de información a cada momento, verificando continuamente su funcionamiento.

- La alta dirección del Banco de América es consciente que los cambios estratégicos que lleva a cabo sería imposible sin Internet, Extranet e Intranet y otras redes globales de computación y de telecomunicación que constituyen el sistema nervioso de las empresas comerciales y financieras de hoy.

-El Banco de América actualmente es el innovador, en el envío de dinero a través del cajero automático siendo México su primer cliente, es decir los inmigrantes de ese país pueden enviar dinero a sus familiares a menor costo y con una gran facilidad.

Gracias a la tecnología de la información el Banco de América ha logrado que sus clientes tengan el mejor servicio financiero del mundo facilitando sus operaciones, bajando sus costos y teniendo acceso a una gran gama de operaciones y productos que el banco ofrece.

### **PALACIO OFICINA DE CONSTRUCCIONES S. A.,**

Esta compañía perteneciente al sector de la construcción ha implementado el Sistema Integral de Información Gerencial Operativo (SIIGO), ya que este les permite manejar y analizar los datos, de tal manera que se pueda encontrar información relevante para tomar diferentes cursos de acción. El SIIGO actualmente conocidos como Business intelligent (Inteligencia de negocios), les permiten una adecuada toma de decisiones. El SIIGO forma parte de sus estrategias corporativas, ya que la comunicación e información son de gran valor para la organización, porque representan poder.

Partiendo de que SIIGO es un software genérico administrativo que permite llevar un registro detallado de las operaciones de la empresa y en general de todos los aspectos relacionados con la administración de negocios y que es adecuado para la empresa que es de tamaño mediano, su actividad es de prestar servicio en el sector de la construcción y utilizan computadores bajo el sistema de Windows.

Es de señalar que SIIGO, es un conjunto de componentes que se interrelacionan entre si y que posibilitan la recopilación, el procesamiento y la transferencia de datos para brindar una información veraz y actual con el fin de ejercer vigilancia y soportar la toma de decisiones.

Con este sistema PALACIO OFICINA DE CONSTRUCCIONES S. A maneja siempre información actualizada, que les aporta instrumentos de información para instaurar un procedimiento de estudio de oportunidades. SIIGO por sus módulos administrativos permite controlar todas las áreas de la empresa, mantener información al día, exacta, segura y paralelamente información histórica.

Después de haber señalado tres tipos de casos de los SIG de empresas diferentes, se puede concluir que los Sistemas de Información Gerencial son un “vestido” a la medida de cada empresa, teniendo en cuenta la filosofía organizacional de cada una, el sector en el que se encuentra, la forma como lleva sus operaciones entre otras.

La importancia de dichos sistemas (SIG o MIS) dentro de toda organización, es que, aumentan la eficiencia operacional, la productividad de los trabajadores, el servicio y la satisfacción al cliente ya que se maneja la información necesaria para ejecutar de manera más eficiente las labores permitiendo un posicionamiento y por ende una solidez de la organización.



En la lucha por tener éxito en el competitivo y dinámico mercado de hoy, la capacidad de acceder a la información y analizarla se ha tornado más importante que nunca. Con el fin de mejorar los procesos empresariales, medir el éxito y tomar decisiones bien informadas, las organizaciones requieren un fácil acceso a sus bases de información. Satisfacer esta demanda de información se ha convertido en un reto continuo.

Los sistemas de información son más que sólo computadoras. El uso eficiente de estos sistemas requiere entender los aspectos de organización, administración y tecnología de la información que les da forma.

En un ambiente de evolución tecnológica, el reto es lograr que la mayoría de los usuarios aprovechen las opciones disponibles para producir eficiencia e innovación en su trabajo cotidiano. Por ello las Tecnologías de Información forman un factor determinante para dar lugar al crecimiento de cualquier empresa.

Los gerentes financieros o administradores dependen de medios formales e informales para obtener los datos que requieren para tomar decisiones, la información formal llega a manos de los gerentes mediante informes administrativos y estadísticas de rutina y la información informal incluye rumores y discusiones no oficiales con sus colegas. La experiencia personal, educación, sentido común, intuición y conocimiento del medio social y político, son parte de los medios informales de recolectar datos.

Todos los sistemas de información se pueden describir como soluciones de organización y administración a los retos planteados por el entorno, que ayudarán a crear y generar valor para la empresa.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Este trabajo (ponencia) está basado en investigaciones de casos realizadas por la Docentes investigadores: Mónica Palmeth Herrera, y el Ingeniero Gerson Monsalve Cervantes, relacionados con diferentes Sistemas de Información Gerencial de diferentes empresas, ubicadas en Barranquilla (Colombia).

Laudon, K. C.(2004). Sistemas de Información Gerencial: Administración de la empresa digital. México. PRENTICE HALL

P.O.C. Palacio Oficina de constructores. Disponible en <http://www.poc.com.co/portafolio/portafolio.pdf> Consultado 12-03-2013

Bank of America. Disponible en <https://www.bankofamerica.com> Consultado 12-03-2013

COOMEVA EPS. Disponible en <http://www.comeva.com.co/publicaciones.php?id=968> Consultado 13-03-2013



## LA GESTIÓN ÉTICA Y AMBIENTAL EN LAS ACADÉMIAS UNIVERSITARIA

**Dixa Obando**

Instituto Universitario Tecnológico Alonso Gamero

[dixcris1@gmail.com](mailto:dixcris1@gmail.com)

### RESUMEN

El siglo XXI, género crisis ambiental, por el crecimiento económico sin límites, conduciendo a las ciencias de educación a realizar investigaciones, para armonizar las relaciones del hombre con su entorno. Pero ésta es un fenómeno complejo, por interrelacionar los procesos bio – físicos, socioeconómicos, culturales de la sociedades, en tal sentido su abordaje, requiere cambios educativos, en las universidades, para minimizar los impactos negativos generados por los procesos cognitivos y de organización, los cuales están representados (Vallaelys, 2007), en la desvinculación universidad – sociedad, irresponsabilidad científica, malos hábitos ambientales, entre otros. Por consiguiente, se realizó este estudio, cuyo alcance fue evaluar la gestión ética y ambiental, desarrollada en las Instituciones Universitarias Tecnológicas (IUT), del País, en el periodo 2009 al 2011, considerándose los quehaceres científicos realizados por los estudiantes, para ello se estableció un solo indicio a evaluar, la sostenibilidad. Por tal fin se plantearon como objetivos específicos: describir las características de los proyectos realizados en los IUT; analizar en los proyectos generados en los IUT, la aplicación de la gestión ética y ambiental; comprobar la aplicación de la gestión ética y ambiental, en los proyectos de investigación. La metodológica aplicada fue la comprensión holística, de holotipo evaluativa; su diseño fue de campo, la población 4 IUT, de la región central y occidental de Venezuela; la unidad de análisis fueron los proyectos de investigación, empleándose una muestra referencial, quienes fueron los docentes guías y tutores de proyecto, para un total de 68, el abordaje utilizado, por el investigador, fue emic - étic – exógeno – cosmológico. La información se recolectó, mediante un instrumento abierto de 66 ítemes, a quien se le determinó la validez y arrojó 0.72; una confiabilidad Alfa Crombach, 0.74. La estadística, proyectó del indicio analizado, una manifestación media, 60% de frecuencia relativa (FR), sólo en una institución y baja a nula, en las otras.

**Palabras claves:** ambiente, ética, gestión, sostenibilidad, emic, étic, exógeno y cosmológico.

### ABSTRACT

The 21st century has generated environmental crisis, by endless economic growth, leading to the Sciences of education to carry out research to harmonize the relations of man with his environment. But this is a complex phenomenon, by interrelating processes bio - physical, socio-economic, cultural societies, in this sense its approach, requires educational changes in the universities, to minimize the negative impacts generated by the cognitive processes and organization, which are represented (Vallaelys, 2007), in expelling University - society, scientific irresponsibility, poor environmental habits, among others. Therefore it was conducted this study, whose scope was to assess ethical and environmental management developed in the institutions University Technology (IUT), of the country in the period 2009 to 2011, whereas scientific chores performed by the students, so a single sign was established



to evaluate the sustainability. For this purpose were raised as specific objectives: to describe the characteristics of the projects carried out in the IUT; analysis of the projects generated in the IUT, the application of the ethical and environmental management; verifying the application of the ethical and environmental management in the research projects. The methodology applied was the holistic understanding, of evaluative holotype; its design was by field, the population 4 IUT, the central and Western region of Venezuela; the unit of analysis were research projects, using a reference sample, who were teaching guides and guardians of the project, for a total of 68, the approach used, researcher, was emic - etic - exogenous - cosmological. Information was collected through an open instrument of 66 items, to whom the validity was determined and yielded 0.72; reliability Alpha Cronbach, 0.74. Statistics, projected the analyzed evidence, a media demonstration, 60% of relative frequency (FR), only in an institution and low to null, in the other.

Key words: environment, ethics, management, sustainability, emic and etic, exogenous and cosmological.

### Introducción

En toda entidad académica universitaria, deben existir políticas de gestión ética y ambiental, para que al intervenir con los quehaceres ante la sociedad mediante el saber científico, contribuyan a su desarrollo de una manera sostenible. Logrando con esto, (Bagacilupo, 2008), alcanzar su misión, desde el enfoque de la responsabilidad social, por considerar las posibles repercusiones externas que pueda ocasionar las investigaciones desarrolladas en las academia sobre el ambiente.

Asimismo, teniendo presente el acelerado desarrollo técnico y científico de la segunda mitad del siglo veinte, los cuales originaron serios impactos negativos sobre el ambiente, en tal sentido, es importante considerar lo indicado, por Novoa (2008), implementar desarrollos o uso de tecnologías alternativas o ecológicas, cómo una posibilidad viable para la supervivencia del planeta, de esta manera, se podrá a minorar lo escenarios dejados por la modernidad, la separación tajante entre el ámbito de los hechos con el de los valores, pueden ser abordados desde los entes académicos, por ser los propulsores del saber científico.

Por consiguiente, tomando en cuenta lo establecido por Hernández y Saldarriaga (2008), quienes plantearon unos indicadores para evaluar la misión ética y ambiental llevada a cabo por las instituciones universitarias, indicando entre estas: el respecto ante la diversidad, compromiso con la verdad, el aporte al desarrollo sostenible mediante las investigaciones. Las cuales están referidas a observar si en los quehaceres científicos desarrollados en las entidades académicas superiores, tanto participantes como docentes tutores hacen uso de estas, de estas manera se puede inferir que existen en estas gestión ética y ambiental.

Por consiguiente, se planteó éste estudio, para analizar en las instituciones universitarias tecnológicas del país, el último indicador señalado. En tal sentido, se procedió a evaluar en los proyectos de investigación, llevados a cabo en el lapso 2009 al 2011, la gestión ética y ambiental de los institutos, en base al aporte de estos, al desarrollo sostenible del país, a través del quehacer científico Este estudio, se realizó desde la comprensión holística, para captar en su totalidad todo las particularidades del evento estudiado, en tal sentido, se planteó el mismo, cumpliendo con los deferentes estadios establecidos por la espiral holística (Hurtado de Barrera, 2010).



La unidad de estudio, fueron los proyectos de investigación, realizados en los institutos universitarios tecnológicos, ubicados en la región central y occidental de la República Bolivariana de Venezuela, que administren los programas nacionales de formación de procesos químicos. Para la recolección de la información se conformó una muestra referencial, la cual es aplicable cuando la unidad de análisis, seleccionada, no puede aportar la información (Hurtado de Barrera, 2010). Los criterios de selección, de la misma, fue que fueran tutores o docentes guías de proyecto, en el lapso de la investigación y/o antes. El instrumento utilizado, fue la encuesta con preguntas, de selección – categorizadas en una escala Likker, la cual previamente se le determinó la validez como su confiabilidad, utilizando una población con características similares a la estudiada.

Para el desarrollo del estudio, luego del razonamiento de la problemática, se presentó como el enunciado holopráxico, el siguiente: ¿Cómo se está aplicando la gestión ética y ambiental, en los IUT en el periodo 2009 – 2011? Para dar respuesta al mismo, se establecieron los objetivos de la investigación tanto el general como los específicos, siendo el general: evaluar la gestión ética y ambiental, desarrollada en las Instituciones Universitarias tecnológicas (IUT) en el periodo 2009 al 2011. Los específicos: describir las características de los proyectos realizados en los IUT; analizar en los proyectos generados en los IUT, la aplicación de la gestión ética y ambiental; comprobar la aplicación de la gestión ética y ambiental, en los proyectos de investigación.

### Metodología

El modelo epistémico, aplicado fue la comprensión holística, del tipo evaluativo, por permitir está integrar en todo el quehacer científico todas las metodologías. Ya que en el estudio la realidad va ser observada, es aprensible de manera imperfecta, es además probabilística, acondicionada al contexto social – cultural y será caracterizada por los mismos autores. Asimismo, se aplicará tanto lo cuantitativo como lo cualitativo, de igual manera, se trabajará de manera hermenéutica – dialéctica con los actores. El abordaje realizado fue: étic – exógeno – cosmológico, por estar referido éste a como se desarrollaron las fases e igualmente la aproximación realizada en el desarrollo de la investigación. Con respecto al diseño, como está referido al procedimiento a llevarse, por consiguiente se soportará en función de sus dimensiones, en cuanto a la táctica, cómo también la amplitud de la misma, en consecuencia el aplicado fue: de campo - transeccional contemporáneo – variables de caso - no experimental, Hurtado de Barrera (2000).

En otro orden de idea, de acuerdo al tipo de investigación se debe cumplir con las fases: exploratorio, descriptivo, explicativo, predictivo, proyectivo. La primera, consistió en la exploración del contexto a estudiar, la segunda, el planteamiento de los objetivos; aplicación de técnicas estructuradas. La tercera, correspondió al desarrollo de la fundamentación nológica, la cuarta, en predecir la viabilidad de la investigación e identificar su pertenencia y la proyectiva, a precisar los criterios metodológicos, a seguir. En cuanto, a la interactiva, consistió en plantear el proceso operativo; en la antepenúltima, analizar, integrar y hacer la presentación de los resultados. Para llegar a la última, la evaluativa, cierre del ciclo holístico, donde evaluó el proceso indagado.

La población, es donde se obtendrán los datos para la investigación Palella y Martins (2004), es la totalidad de un fenómeno a analizar, la de este estudio fueron los IUT cuyos criterios de inclusión para conformar la misma es, que estén administrando los PNF-PQ, en la regiones centrales como occidentales, de la República Bolivariana de Venezuela. Con respecto a la muestra, se seleccionó la unidad de estudio a ser investigada (Hurtado de Barrera, 2010), está fueron los proyectos de investigación. Tomando en cuenta, que en algunos casos, no se puede obtener datos directamente de la misma, Hurtado de Barrera (2000), establece la

aplicación de una vía alterna, una muestra referencial, la cual denomina: “el conjunto de fuentes constituyente de una porción representativa de la población”. Por consiguiente, se definieron criterios para su inclusión: ser docente guía, tutor académico de los proyectos de investigación, en el lapso del 2009 al 2011.

La técnica e instrumento de recolección de datos, se aplicó de acuerdo al tipo de abordaje utilizado, los integrantes de la muestras, se ubicaron por vía directa e indirecta (de forma on line), a quienes se les remitió instrumentos estructurados. A estos previamente se les determino la validez, a través del juicio de siete expertos, arrojó una validez aceptable del 0.72. Con respecto a la confiabilidad, fue determinada luego de aplicada una prueba piloto a 17 docentes, se calculó mediante: el Coeficiente alfa de Cronbach, indicando una confiabilidad, entre alta y muy alta confiabilidad por ser su valor: 0.745.

### Resultado y discusión

Luego de recolectada los datos estos fueron procesados estadísticamente a través del software SPSS, versión 17 y Excel, para cada IUT, en el Infograma 1, se presentan los mismos según cada una de la información solicitada en base a porcentaje de frecuencia relativa y absoluta, ver a continuación.

Para el análisis de la gestión ética y ambiental, en los IUT, se considero solamente cómo se está llevando el aporte al desarrollo sostenible a través de los proyectos de investigación, esto en base a lo **planteado** por Hernández y Saldarriaga (2008). Para ello en el instrumento se plantearon preguntas, cuyas categorías eran siempre (S), nunca (N), a veces (AV), los valores se ubican entre un 0%Fr a 79%.

Siendo el valor más alto 79% Fr, para el IUTFDRP, seguido el IUTVAL con 62% Fr, por último el IUTAG con 57% Fr, en la categoría nunca. Sin embargo el IUT arrojó un 60% Fr, en siempre y el IUTVAL indico un 65% Fr, en la categoría a veces. Estos valores conducen a inferir que en los IUT analizado no hay una reciprocidad, además no están conduciendo a través del quehacer científico desarrollado a impulsar la sostenibilidad en sus regiones.

**Infograma 1**  
**Resultado Estadísticos**

IUT	Frecuencia	Gestión ética y ambiental		
		Sostenibilidad		
		S	N	AV
IUTFDRP	F	4	15	-
	%Fr	21	79	-
IUTC	F	11	3	6
	%Fr	60	9	31
IUTAG	F	5	8	7
	%Fr	36	57	39
IUTVAL	F	4	9	9



	%Fr	31	62	65
--	-----	----	----	----

Fuente: Obando (2011)

En tal sentido, es necesario plantear estrategias para reorientar las políticas en las instituciones universitarias, tomando en cuenta el papel muy importante, de estas, en la construcción de las capacidades de los miembros de la sociedad, para el logro de un futuro sostenible para todos. El desafío actual, es reconstruir los vínculos del ser humano con el ambiente, para ello se debe educar para la sostenibilidad, esto constituye un esfuerzo; por un lado cambiar los modelos interpretativos de la realidades, para relacionar las cuestiones ambientales, por otro, buscar alternativas metodológicas cómo cognitivas, que permitan su análisis y contrastes.

### Infograma 2 Criterios de Evaluación

CRITERIOS EVALUAR		
	SI	NO
1. El desarrollo científico ha establecido en su proceso el cuidado del SER		
3. Con la aplicación de los componentes técnicos en la investigación no se altera los procesos biológicos del entorno del proyecto		
4. El proyecto de investigación ha ser aplicado ha considerado el cumplimiento de las normas de salubridad		
5. Existe en el proyecto a implementarse contaminación de efluentes		
7. Se plantea en el proyecto investigativo que para ser implementado requiere del tratamiento de los efluentes		
8. Hay evidencia en el proyecto del cuidado de los OTROS		
9. Describen en el quehacer investigativo sus impactos ambientales		
10. Plantean en el proceso investigativo de una manera sistemática cuales son las actuaciones para el cuidado tanto del SER cómo de los OTROS.		

Fuente: Obando (2013)

Por consiguiente, para coadyuvar al desarrollo sostenible deben adoptar las entidades académicas el enfoque holístico, para así tener presente en todo quehacer investigativo al planeta. Es importante considerar a, Ruiz (2007): desvincular los límites territoriales políticos – administrativo, asimismo, la sectorización de las disciplinas. Es en este último enfoque, es donde las instituciones universitarias a través de los proyectos de investigación.

Para ello, se debe direccionar los procesos académicos, según el contexto específico que permitan alcanzar a través del quehacer científico el desarrollo sostenible, en consecuencia es importante considerar una de las teorías, indicada por Van Den Berg y Jeroen (1991), citado por Castellano (2006), por ser la pertinente a la entidades universitarias desde el punto de vista de la sostenibilidad: La socio – biológica, histórica – institucional, ético – utópico, la cual la agrupa al desarrollo sostenible en lo cultural, social, valores, teniendo presente el respecto a la naturaleza. Por consiguiente, al realizar los quehaceres científicos en las instituciones, debe existir un equilibrio dinámico, entre la sociedad – economía – naturaleza, a fin de garantizar está ultima hoy, como en el futuro.



Aquí, es importante destacar, lo reseñado por Castellano (2006), para el alcance de este paradigma, se requiere potenciar el capital social, a través de, su competencia, cooperación, participación e intensificar los valores y las habilidades. Para el logro, de la misma, al momento del desarrollo investigativos, las instituciones universitarias, deben fomentar en su talento humano, la integración de las diferentes disciplinas e incrementar, mediante motivación, su formación académica. Por otra parte evaluar las producciones científicas, así determinar si las mismas están dentro de los parámetros y de esta manera confirmar su actividad ética, ver posibles criterios a evaluar en el Infograma 2.

## REFERENCIAS

- Bacigalupo, L. La responsabilidad social universitaria: impactos institucionales e impactos sociales. Documento en línea, publicado por el movimiento de responsabilidad social de las universidades, año 13, n° 2, extraído: <http://unesdoc.unesco.org/images//pdf. Año 2006>.
- Castellano, H. La planificación del desarrollo sostenible. Editado por CENDES, 2da. Edición, Caracas, Venezuela, pág. 18 a 20; 110 a 155, año 2006.
- Hernández, R., y Saldarriaga, A. Gestión de la responsabilidad social universitaria. Caso: Escuela de Ingeniería de Antioquia. Documento en línea. Extraído: <http://www.redalyc.uaemex.mx/pdf/>. Año 2008.
- Hurtado de Barrera, J. Metodología de la investigación holística. Editado por Fundación Sypal y Ediciones Quirón, 3era. Edición, Bogotá, Colombia, pág. 235 a 345, año 2000.
- Novoa, E. Tecnociencia, desarrollo y sociedad en América Latina: una mirada desde la bioética. Revista colombiana de bioética en línea, vol. 3, n° 2, extraído: <http://www.bioeticaunbosque.edu.co/pdf. Año 2006>.
- Obando, Dixa. La bioética y la responsabilidad social universitaria. Tesis doctoral, publicada, revista electrónica CIEG, URBE, pág. 45 a 208, año 2011.
- Palella, S., y Martins, F. Metodología de la investigación cuantitativa. 1era. reimpresión, Fondo editorial de la Universidad Experimental Libertador (FEDUPEL). Caracas, Venezuela, pág. 12 a 45, año 2004.
- Ruiz, A. Gerencia ética para un desarrollo sustentable. 1ª Edición, Astro Data. Gerencia en las organizaciones del siglo XXI, perspectivas del gerente de hoy. Impresos URBE-Maracaibo, Venezuela, año 2007.



## SISTEMA AUTOMATIZADO PARA EL PROCESO DE ALMACENAMIENTO DE GRANOS EN SILOS DE CONCRETO

**Marcelo Monnot**

**Ricardo Fabelo**

### RESUMEN

El presente estudio, es un trabajo el cual plantea, un sistema automatizado para el proceso de almacenamiento de granos en silos de concreto. Dicho sistema se encuentra ubicado en Bolivariana de Puertos S.A., Puerto de Maracaibo. El tipo de investigación es descriptiva, y de campo. Por su modalidad es un proyecto factible. Está constituido por cuatro fases: en la primera se identificó el proceso actual, seguidamente se determinaron las variables susceptibles de automatización, en la tercera fase, se estableció el proceso de control y se elaboró el diagrama de tubería e instrumentación (DTI), finalmente, en la cuarta fase se simuló el proceso automatizado. Los resultados de la investigación, determinaron mayores beneficios, ya que reducirá tiempo de almacenaje y de despacho de la carga a granel. La recomendación principal es proveer un Manual de Operaciones y Mantenimiento de la instrumentación del proceso.

Palabras claves: Automatización, PLC, silos.

### ABSTRACT

The present study is a job which raises an automated system for grain storage process in concrete silos. This system is located in Bolivarian Ports SA Port of Maracaibo. The research is descriptive, and field. On the form is a feasible project. It consists of four phases: the first was identified current process variables were determined then amenable to automation, in the third phase, the control process established and developed the piping and instrumentation diagram (P&ID), finally, in the fourth phase of the automated process was simulated. The results of the investigation, determined greater benefits as they reduce storage time and clearance of cargo in bulk. The main recommendation is to provide an Operations Manual and Maintenance of process instrumentation.

Keywords: Automation, PLC, silos.

### INTRODUCCIÓN

Los Puertos venezolanos presentaban a finales del año 1973, un modelo de almacenamiento de granos de diferentes tipos: silos de bolsa y en general, silos de torres diseñados bajo un esquema manual, para una población de diez millones y medio de habitantes aproximadamente (INE, 2013), diseñados para satisfacer la demanda y fortalecer la capacidad de almacenaje de carga a granel, e incrementando la importación, objetivos éstos fundamentales del gobierno. (Zambrano, 2009)



Iniciando la década del dos mil, Venezuela tenía una población aproximada de veintinueve millones de habitantes (INE, 2013), este proceso de crecimiento poblacional, determina una demanda alimentaria mayor, estableciendo, la necesidad de aumentar la importación de carga a granel y por ende, de almacenamiento. Igualmente la infraestructura de acopio de granos en el país, se mantenía igual a los años setenta, sin un sistema moderno, acorde con la exigencia y desarrollo tecnológico.

Esta situación arrojó problemas de operatividad y comercialización portuaria, ya que las empresas importadoras de granos, disminuyeron sus operaciones en puertos venezolanos, por los altos costos que estaban generando para las agencias navieras, el tiempo de descarga y ensilaje de granos.

La ausencia de planes prospectivos de desarrollo tecnológico portuario, y la necesidad de instalar una infraestructura automatizada en el manejo de las operaciones para el almacenamiento de granos, produjo un cuadro sintomático de orden económico, en las operaciones portuarias y acopio de la carga a granel.

En ese misma dirección, la infraestructura de silos de concreto y el sistema operativo semi automatizado, durante cuarenta años, se ha mantenido en las instalaciones portuarias del país; generando actualmente una baja importante en el volumen de almacenaje de granos, teniendo en cuenta que la rentabilidad del negocio de ensilaje cayó considerablemente, en comparación con los años anteriores, por la lentitud de las operaciones de almacenamiento. Aunado a ello, la alta demanda exigida debido al crecimiento de habitantes consumidores, además de una urgente movilización de importación, revela un aumento de los costos operativos portuarios y navieros, por supuesto en deterioro de la economía nacional, pero, creando desconfianza en los inversionistas empresarios venezolanos y extranjeros.

Estas son causas que determinan la problemática en el almacenamiento de granos, generando una grave crisis portuaria en la importación, debido a la obsolescencia del sistema de descarga, para el almacenamiento de granos traduciéndose, en la necesidad de implementar mecanismos modernos, en lo referente al proceso de implementación de nuevas tecnologías al servicio de un sistema completamente automatizado en silos de concreto.

Es importante señalar, que en el año 1973, el proceso de distribución de granos se realizaba con la automatización básica donde la participación de los operadores en sitio era simple, sencilla y con pocos riesgos. Si se proyectase los procesos de automatización, la tecnología utilizada en aquel entonces era embrionaria, con un período de vida de aproximadamente 20 años. La desactualización de los sistemas permitió que la automatización pasara de ser embrionaria a obsoleta, generando necesidades en gran escala a los operadores y por consiguiente, proporcionando un servicio deficiente y maximizando los riesgos a los trabajadores.

En el territorio nacional se encuentran este tipo de almacenamiento en el Puerto de Maracaibo, con una capacidad de 35.550 Toneladas, distribuidas en 24 silos, 16 entre silos. El de Puerto Cabello, con una capacidad de 119.550 toneladas, distribuidas en 46 silos, 18 entre silos y el de Puerto de La Guaira, con una capacidad de 13.092 toneladas distribuidas en 12 silos, 6 entre silos, siendo la misma infraestructura de la década de los años setenta. (Zambrano, 2009)

En ese orden de ideas, es preciso mencionar el caso de los silos de concreto de Bolivariana de Puertos, Puerto de Maracaibo, ubicado, en la costa Occidental del Lago de Maracaibo, que permite el fácil acceso a los mercados internacionales. Este sistema portuario cuenta



con doce muelles con capacidad de aceptación de buques hasta 190 metros de eslora y calado hasta diez metros; poseen Silos verticales de 24 celdas y de 16 entre silos, de sistema semi automatizado de carga y descarga; y con capacidad para 35.550 mil Toneladas Métricas de almacenamiento de granos.

El presente artículo, señala que la investigación busca identificar el proceso actual de almacenamiento de granos en silos de concreto, dar respuestas a la problemática actual y evitar la pérdida considerable de carga a granel. Por lo tanto, aspira aportar contribuciones para el mejoramiento del proceso de ensilaje en Bolivariana de Puertos de Venezuela.

## 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El propósito de este estudio, es formular algunas reflexiones que conduzcan a propuestas sobre el tema de la automatización del proceso de almacenamiento de granos en silos de concreto, por lo cual es menester realizar algunas consideraciones previas que sirvan de punto de partida para cumplir con tal propósito

### 1.1. ANTECEDENTES

Según Leal (2010), desarrolló un trabajo de grado titulado: “Sistema de automatización de procesos basado en tecnologías digitales y computacionales aplicado en plantas de agregados asfálticos”, optando al grado de Magister Scientiarum en Ingeniería de Control y Automatización de Procesos. Esta investigación se realizó con el objetivo de diseñar un sistema de automatización de procesos basado en tecnologías digitales y computacionales aplicado en plantas de agregados asfálticos. Así mismo, se seleccionó mediante un muestreo no probabilístico intencionado una planta piloto, en el cual se determinaron los procesos productivos susceptibles de ser automatizados, a través de una investigación tipo proyectiva, diseño de campo y experimental.

Los resultados de la investigación consistieron en la construcción de un prototipo desarrollado a través de fases, que permitieron el diseño y la construcción de los siguientes módulos del sistema: tarjeta electrónica para la adquisición de datos, software para la comunicación del proceso con el computador, software de supervisión interfaz hombre-máquina y software para la ejecución de las estrategias de control. La validación del sistema diseñado se llevó a cabo a través de la simulación del control de las variables analógicas y digitales a través del prototipo, utilizando procesos basados en modelos matemáticos que emularon la planta piloto.

De la evaluación del proyecto se concluyó que el sistema diseñado permitió automatizar el proceso de la planta piloto, a través del control lógico, secuencial y regulatorio de las variables del proceso. Por otra parte, su arquitectura modular resulta adaptable y aplicable en pequeñas y medianas empresas con características operacionales similares a la unidad de investigación.

Esta investigación aportó al presente estudio, el mecanismo de automatización del proceso de almacenamiento de granos en silos de concreto, tales mecanismos son los siguientes: identificar los procesos operacionales actuales, determinar las operaciones y variables de procesos identificados en la planta para el diseño del sistema de automatización, Además, la evaluación del proyecto, donde se concluyó que el sistema diseñado permitió automatizar el proceso de la planta piloto.

Según Bracho y otros (2007), desarrollaron un proyecto titulado: “Sistema Automatizado para Máquina Empaquetadora de Granos”, optando al título de Ingeniero Electrónico, mención: Automatización y Control. El propósito de ésta investigación fue diseñar un sistema automatizado para máquina empaquetadora de granos. La investigación se clasificó de tipo aplicada y se consideró como proyecto factible, la metodología se sustentó en la propuesta por Angulo (1989), por ser apropiada para el diseño de sistemas y se estructuró en siete fases como siguen: definición de las especificaciones, esquema general del hardware, ordinograma general, adaptación hardware-software, ordinogramas modulares con codificación de programas, depuración del software y por último pruebas finales.

Los resultados establecieron que para después de realizadas las pruebas se demostró la viabilidad de la automatización de la máquina empaquetadora de granos, sistema que optimiza el funcionamiento y minimiza la posibilidad de fallas por desgaste o fatiga de piezas mecánicas, todo esto por medio de un sistema de control constituido principalmente por un controlador lógico programable que recibe y emite señales de los sensores, contactores y válvulas de control. Por su parte, cabe destacar la importancia del software empleado que representa la autoridad en todas las acciones y decisiones por el controlador lógico programable (PLC).

El aporte principal fueron las acciones de control que han de ser tomadas por el controlador lógico programable (PLC), bajo los requerimientos de funcionalidad y de seguridad de la operación del sistema automatizado para el proceso de almacenamiento de granos en silos de concreto; así mismo, se tomaron algunos elementos de instrumentación, tales como: transmisores de nivel, válvulas y su conexión con el Controlador Lógico Programable.

Según Bortolin (2005), desarrolló un proyecto titulado: “Reingeniería del proceso de almacenaje y despacho del afrecho en la empresa Molinos Sagra C.A. (MOSACA)”, optando por el título de Ingeniero Industrial. La finalidad de esta investigación es optimizar el desempeño del mismo y aumentar la productividad, mediante la aplicación de los principios y de la metodología tomada sobre el término reingeniería de procesos, con la esencia de obtener un nuevo diseño en comparación al que utiliza actualmente la empresa. La investigación es de tipo proyectiva, ya que se desea rediseñar el proceso de almacenamiento y despacho de afrecho.

La metodología utilizada fueron las etapas de la reingeniería de las cuales se destacan en cinco fases: razones para mejorar, análisis del proceso actual, investigar los nuevos paradigmas, diseñar el proceso y construir el nuevo proceso. Para obtener los resultados y conclusiones se realizó una serie de actividades, las cuales fueron llevadas a cabo mediante herramientas, que ayudaron a recolectar toda la información necesaria para el análisis del proceso actual, así como también de los procesos existentes, utilizados por empresas de la misma rama. Dicha información, proyectó que el proceso empleado actualmente en MOSACA no es el adecuado.

Así mismo, se evaluaron los métodos de almacenamiento y despacho existentes, esta información fue analizada a través de una evaluación ponderada, obteniendo que los silos representan la mejor opción. Este autor aportó, la automatización del proceso de almacenaje de afrecho, así como su distribución de granos; además, se tomaron en cuenta los aspectos que garantizaban que el sistema automatizado fuese seguro y confiable.

La fundamentación teórica, determina que la variable de la investigación es la automatización del proceso. La tendencia de los autores en conjunto, establecen criterios que coadyuvan a definir, que la investigación es descriptiva y de campo. Además, las



dimensiones que más aportan peso para su comprensión, es la correlación de conceptos teóricos de los indicadores de la automatización.

En tal sentido, los autores resaltaron que la automatización de los procesos se debió a la participación de los instrumentos industriales y al controlador lógico programable.

Otros determinan, el uso de tecnologías digitales y computacionales, para obtener base confiable a fin de lograr indicadores cualitativos para la automatización del proceso.

En consecuencia, se necesita tener la mayor información y formación tecnológica para construir un sistema seguro, confiable y factible, como lo es la automatización para el proceso de almacenamiento de silos de concreto.

Se evidenció que los planteamientos realizados por los investigadores sobre la automatización de procesos, se caracteriza por: a) observación directa, b) observación documental y bibliográfica, c) tomar mediciones “in situ”, d) se evidenció que a partir de la automatización se aumentaron los niveles de productividad.

## 1.2. BASES TEÓRICAS

El basamento teórico utilizado en esta investigación es la explicación de todo lo concerniente a los sistemas automatizados, control, instrumentación, los sistemas de silos de concreto, almacenamiento de granos, simulación, y controlador lógico programable. Definiremos básicamente los criterios de sistemas, control, instrumentación y silos; por ser los fundamentos primarios en este artículo, objeto de estudio.

**Sistemas automatizados:** En la actualidad, la tendencia del mundo industrial se enfoca hacia la ejecución de procesos que sean capaces de monitorearse y controlarse por sí solos. Para tal fin, la ciencia trabaja a diario en nuevos diseños automatizados que controlen diversidad de procesos, lo cual ha permitido el desarrollo de plataformas automatizadas en todos los niveles.

Según Kuo (1993), un sistema se considera automatizado cuando es capaz de mantener sus variables de proceso en el valor deseado; dichas variables, por ser de naturaleza dinámica, están expuestas a sufrir variaciones que alteran la eficiencia y rendimiento del proceso. Usualmente fluctúan alrededor de un valor deseado, mientras el sistema es capaz de tolerar dichas fluctuaciones; pero cuando el valor sale del rango permisible, se debe tomar una acción que permita controlar el sistema. Los sistemas automatizados es donde se transfiere tareas de producción, realizadas habitualmente por operadores humanos a un conjunto de elementos tecnológicos.

Un sistema automatizado consta de dos partes principales: de mando y operativa.

La parte Operativa es la que actúa directamente sobre la máquina. Son los elementos que hacen que la máquina se mueva y realice la operación deseada. Los elementos que forman lo operativo son los accionadores de las máquinas como motores, cilindros, compresores. Y los captadores como fotodiodos, finales de carrera.

La parte de Mando suele ser un autómata programable (tecnología programada), aunque hasta hace bien poco se utilizaban relés electromagnéticos, tarjetas electrónicas o módulos lógicos neumáticos (tecnología cableada). En un sistema de fabricación automatizado el autómata programable esta en el centro del sistema. Este debe ser capaz de comunicarse



con todos los constituyentes de sistema automatizado. De las postulaciones anteriores, el investigador expone que un sistema está automatizado siempre que esté en capacidad de mantener sus variables de proceso en el valor deseado de manera que se pueda controlar el sistema.

Así mismo, expresa que la automatización es un sistema donde se transfieren tareas de producción, realizadas habitualmente por operadores humanos a un conjunto de elementos tecnológicos.

**Sistemas automatizados industriales:** Es el uso de sistemas o elementos computarizados y electromecánicos para controlar maquinarias y/o procesos industriales sustituyendo a operadores humanos.

La automatización como una disciplina de la ingeniería que es más amplia que un mero sistema de control, abarca la instrumentación industrial, que incluye los sensores, transmisores de campo, sistemas de control y supervisión, sistemas de transmisión y recolección de datos y aplicaciones de software en tiempo real para supervisar, controlar las operaciones de plantas o procesos industriales.

La parte más visible de la automatización actual puede ser la robótica industrial. Algunas ventajas son repetitividad, control de calidad más estrecho, mayor eficiencia, integración con sistemas empresariales, incremento de productividad y reducción de trabajo. Algunas desventajas son requerimientos de un gran capital, decremento severo en la flexibilidad, y un incremento en la dependencia del mantenimiento y reparación. Por ejemplo, Japón ha tenido necesidad de retirar muchos de sus robots industriales cuando encontraron que eran incapaces de adaptarse a los cambios dramáticos de los requerimientos de producción y no eran capaces de justificar sus altos costos iniciales.

Existen muchos trabajos donde no existe riesgo inmediato de la automatización. Ningún dispositivo ha sido inventado que pueda competir contra el ojo humano para la precisión y certeza en muchas tareas; tampoco el oído humano. El más inútil de los seres humanos puede identificar y distinguir mayor cantidad de esencias que cualquier dispositivo automático. Las habilidades de reconocimiento humano, reconocimiento de lenguaje y producción de lenguaje se encuentran más allá de cualquier expectativa de los ingenieros de automatización.

Computadoras especializadas, son utilizadas para leer entradas de campo a través de sensores y en base a su programa, generar salidas hacia el campo a través de actuadores. Esto conduce a controlar acciones precisas que permitan un control estrecho de cualquier proceso industrial. (Se temía que estos dispositivos fueran vulnerables al error del año 2000, con consecuencias catastróficas, ya que son tan comunes dentro del mundo de la industria).

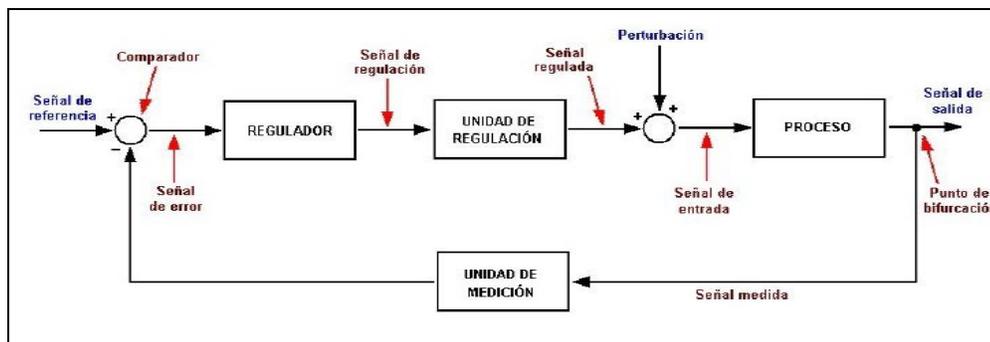
Otra forma de automatización que involucra computadoras es la prueba de automatización, donde las computadoras controlan un equipo de prueba automático que es programado para simular seres humanos que prueban manualmente una aplicación. Esto es acompañado por lo general de herramientas automáticas que generan instrucciones especiales (escritas como programas de computadora) que direccionan al equipo automático en prueba en la dirección exacta al terminar las pruebas.

**Control:** El control se obtiene cuando el sistema implantado compara el valor de la variable o condición a controlar con un valor deseado y toma una acción de corrección de acuerdo con la desviación existente, sin que el operario intervenga en lo absoluto. Para lograr dicho objetivo, se deben realizar los respectivos diseños que se adapten al requerimiento en el

proceso; es por ello, se deben desarrollar los lazos de control correspondientes que permitan mantener el sistema controlado. Creus (1997).

En ese sentido, se definen los lazos de control de esta manera: Es el sistema que permite mantener las variables que intervienen en el proceso en el valor deseado; se encuentra compuesto básicamente por el medidor, transmisor, controlador y elemento final de control. Sin embargo, para adaptarse a los requerimientos del proceso a controlar podrían integrarse otros elementos que amplíen el lazo. El proceso representa el conjunto de las funciones generales realizadas por el equipo en el cual se controla una variable (presión, temperatura, nivel, flujo), tal como se observa en la siguiente figura:

**Figura 1. Componentes básicos de un lazo de control**



**Fuente: Creus (1997)**

Amaya, (2002), considera que en los sistemas de control se distinguen tres tipos de variables:

- a) **Controlada:** Es la variable que se requiere mantener en el valor deseado.
- b) **Perturbación:** Son todas aquellas variables que pueden afectar el valor de la variable controlada.
- c) **Manipulada:** Es aquella capaz de modificar el valor de la variable controlada a través de la intervención de un elemento final de control.

Los lazos de control se pueden representar esquemáticamente a través de diagramas de bloque en el cual se presentan todos los elementos del proceso real, logrando expresar en forma sencilla la ejecución de algún proceso. Cada parte del sistema se representa a través de un bloque en el cual se describe la expresión matemática que las relaciona, conocidas como ecuación de transferencia.

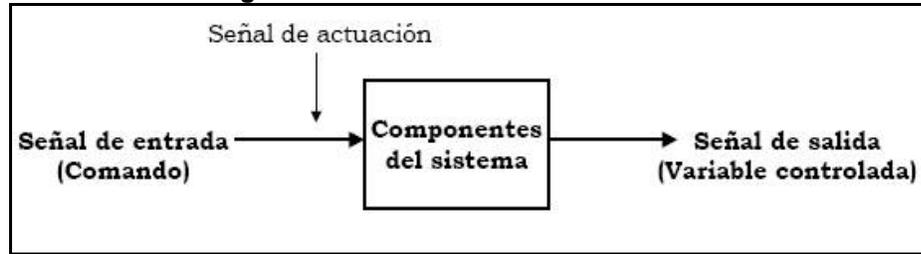
Las variables de entrada y salida se consideran como señales y los bloques se conectan con flechas que indican el flujo de la información. Un punto de suma circular indica la adición algebraica de las señales que entran en ese punto; un signo de + ó - se coloca al lado de la flecha para indicar si es suma o resta.

Un sistema de control se considera en lazo abierto, cuando carece de retroalimentación, sólo se realiza una estimación de cual valor debe tener la variable manipulada para que la

variable controlada esté en el valor deseado, sin tomar en cuenta la posible intervención de las llamadas perturbaciones.

En otras palabras, es aquel que aplica una función a la señal de entrada del control, sin tener en cuenta ninguno de los datos anteriores, tal como se muestra en la figura 2.

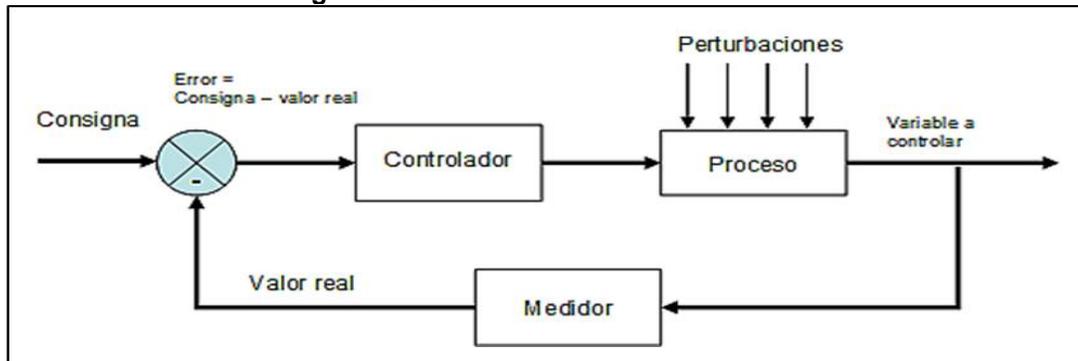
**Figura 2. Sistema de control lazo abierto**



Fuente: Creus (1997)

Un sistema se considera en lazo cerrado, cuando existe un monitoreo permanente en la variable controlada, el cual se considera para el estudio del proceso, este diseño toma en cuenta las desviaciones generadas por cualquier perturbación que afecte el proceso a través de la medición y transmisión de la variable controlada, tal como se muestra en la siguiente figura gráfica.

**Figura 3. Sistema de control lazo cerrado**



Fuente: Creus (1997)

De lo anteriormente mencionado, se conceptualiza a un lazo de control, al conjunto de componentes en forma de circuito de tal manera que la señal de control es transmitida al elemento final para ajustar el proceso a un punto de consigna dependiendo de la magnitud del estímulo generado por el proceso.

**Instrumentación:** La instrumentación se define como el grupo de elementos que sirven para medir, controlar o registrar variables de un proceso con el fin de optimizar los recursos utilizados en éste.

El instrumento más conocido y utilizado es el reloj, el cual nos sirve para controlar el uso eficaz de nuestro tiempo. (Amaya, 2002)



En otras palabras, la instrumentación es la ventana a la realidad de lo que está sucediendo en determinado proceso, lo cual servirá para determinar si el mismo va encaminado hacia donde deseamos, y de no ser así, podremos usar la instrumentación, a fin de actuar, sobre algunos parámetros del sistema y proceder de forma correctiva.

La instrumentación es lo que ha permitido el gran avance tecnológico de la ciencia actual en casos tales como: los viajes espaciales, automatización de los procesos industriales y mucho otros de los aspectos de nuestro mundo moderno; ya que la automatización es solo posible a través de elementos que puedan pensar lo que sucede en el ambiente, para luego tomar una acción de control pre-programada que actué sobre el sistema para obtener el resultado previsto.

**Diagrama de Tuberías e Instrumentación:** Un diagrama de tuberías e instrumentación (DTI) también conocido del idioma inglés como *P&ID*, es un diagrama que muestra el flujo del proceso en las tuberías, así como los equipos instalados y el instrumental.

Un diagrama de tuberías e instrumentación (DTI) está definido por el Instituto de Instrumentación y Control de la siguiente manera:

Un diagrama que muestra la interconexión de equipos de proceso e instrumentos utilizados para controlar el proceso. En la industria de procesos, un conjunto estándar de símbolos se utiliza para preparar los dibujos de los procesos. El instrumento de símbolos utilizados en estos dibujos se basa generalmente en Sistemas de Instrumentación y Automatización de la sociedad (ISA) Norma S5. 1.

El principal esquema utilizado para la colocación de un proceso de control de la instalación.

Los DTI desempeñan un papel importante en el mantenimiento y modificación del proceso que describen. Es fundamental para demostrar la secuencia física de los equipos y sistemas, así como la forma en que estos sistemas de conexión. Durante la etapa de diseño, el esquema también proporciona la base de desarrollo de sistemas de control del sistema, lo que permite aumentar la seguridad operacional y las investigaciones, como los estudios de peligros y operatividad (HAZOP).

Para las instalaciones de procesamiento, es una representación pictórica de:

- Instrumentos clave de las tuberías y los detalles.
- Control y sistemas de cierre.
- Seguridad y los requisitos reglamentarios.
- Puesta en marcha e información operativa.

Lista de temas del Diagrama de Tuberías e Instrumentos:

- Instrumentación y denominación.
- Equipo mecánico con nombres y números.
- Todas las válvulas y sus identificaciones.



- Proceso de tuberías, el tamaño y la identificación.
- Permanente puesta en marcha y el vaciado de las líneas.
- Flujo de direcciones.
- Interconexiones referencias.
- Control de entradas y salidas, sistemas de interfaces para la clase de cambios.
- Sistema de control de entrada de ordenador.
- Identificación de los componentes y subsistemas entregados por otros.

Dentro de las aplicaciones en sitios de trabajo, la norma es conveniente para usar siempre cualquier referencia de un instrumento o de una función de sistema de control se requiere en la simbolización e identificación. Pueden requerirse tales referencias en los siguientes usos, así como otros:

- Bocetos del plan.
- Ejemplos instrucción.
- Papeles técnicos, literatura y discusiones.
- Diagramas de sistemas de instrumentación, diagramas de vuelta, diagramas lógicos.
- Descripciones funcionales.
- Diagramas de flujo: Procesos, Mecánicos, Ingeniería, Sistemas, que Conduce por tuberías (el Proceso) e instrumentación.
- Dibujos de construcción.
- Especificaciones, órdenes de compra, manifiestos, y otras listas.
- Identificación (etiquetando) de instrumentos y funciones de control Instalación, operación e instrucciones de mantenimiento, dibujos, y archivos.

Se piensa que la norma proporciona la información suficiente para habilitar a cualquiera de los documentos del proceso de medida y control (quién tiene una cantidad razonable de conocimiento del proceso) para entender los medios de medida y mando del proceso. El conocimiento detallado de un especialista en la instrumentación no es un requisito previo a esta comprensión.

**Silos:** Los silos son estructuras diseñadas para almacenar grano y otros materiales a granel; son parte integrante del ciclo de acopio de la agricultura. Los más habituales tienen forma cilíndrica, asemejándose a una torre, construida de madera, hormigón armado o metal, tal como se observa en la gura 23. El diseño, inventado por Franklin Hiram King, emplea por lo general un aparejo mecánico para la carga y descarga desde la parte superior. (Ravenet, 2004)



Otra definición de silos es: lugar o depósito en donde se guardan los granos o semillas (RAE, 2001).

Partiendo de lo anterior, se presenta que actualmente el diseño original para la agricultura se ha adaptado a otros usos en la industria, utilizándose silos para depósito de materiales diversos, como el cemento, y también se han adaptado al área militar, empleándose silos para depósito y manejo de misiles.

**Figura 4. Silos Verticales de Concreto**



**Fuente: Monnot y Fabelo (2013)**

Los silos son estructuras diseñada para almacenar grano y otros materiales a granel; son generalmente de forma cilíndrica, asemejándose a una torre, construidas de: madera, hormigón armado o metal. La importancia radica fundamentalmente, a la necesidad del uso de silos de torre de concreto, materia de estudio e investigación.

Ahora bien, se define como carga a granel a un conjunto de bienes que se transportan sin empaquetar, ni embalar en grandes cantidades. Así mismo, pueden distinguirse varios tipos de silos a saber: torre, bunker, bolsa, misiles y villacañas (casa subterránea). En este caso nos referiremos, al silo de torre, específicamente el de concreto, ya que es el proceso de almacenamiento de granos en estos silos que se automatizará.

El Silo de Torre es una estructura de generalmente 4 a 8 metros de diámetro y 10 a 25 metros de altura. Puede construirse de materiales tales como varas de madera, concreto, varas de concreto, y paneles de acero. Estos materiales tienen diferencias en su precio, durabilidad y la hermeticidad resultante.

Los silos de torre que solo guardan ensilaje generalmente se descargan desde su parte superior. Esta tarea era originalmente hecha a mano con rastrillos, pero actualmente es más a menudo realizada con descargadores mecánicos. Algunas veces se utilizan cargadores para recoger desde las partes inferiores pero hay problemas para hacer reparaciones y con el ensilaje que se incrusta en las paredes de la estructura.

Una ventaja de los silos de torre es que el ensilaje tiende a empacarse bien gracias a su propio peso, con excepción de algunos metros de la parte superior.

## **CONCLUSIONES**



Es necesario iniciar el proceso de automatización en Bolivariana de Puertos S.A. Puerto de Maracaibo, bajo los criterios establecidos en la investigación, por el alto nivel de confiabilidad que brinda la investigación.

Los procesos diseñados para la automatización del sistema de almacenamiento de granos en silos de concreto, garantizan una mayor eficiencia en la operatividad portuaria y añaden valor agregado a la gestión económica de los actores.

Los riesgos laborales disminuyen considerablemente, por la confianza que determina la aplicación tecnológica de los procesos de carga y descarga de los buques, portadores de los insumos a granel.

Se simuló el sistema automatizado de almacenamiento de granos en silos de concreto, una vez realizado la filosofía del proceso, se introdujeron esos parámetros y se demostró que el proceso era confiable, factible y seguro.

Se evidenció que a partir de la automatización se aumentaron los niveles de productividad.

#### **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

AMAYA, EDISONnys y GOITIA, Alfredo, 2002. Instrumentación Industrial, 2da edición, Universidad del Zulia, Maracaibo Estado Zulia.

CREUS, Antonio, 1997. Instrumentación Industrial. México, DF. Alfaomega Grupo Editor S.A.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS (INE). 2013. Caracas - Venezuela.

KUO, Benjamin, 1993. Sistemas Automáticos De Control. México, DF. Compañía editorial Continental, S.A (C.E.C.S.A).

RAVENET, Juan, 2004. Silos. Barcelona, España. 2da edición. Editores técnicos asociados S.A.

Real Academia Española (2001). Diccionario de la Real Academia de la Lengua

Española. XXII edición. España. Editorial Espasa.

ZAMBRANO, Edgar, (2009). Manual de Procedimiento del Instituto Autónomo Puerto de Maracaibo (IAPUMA), Gerencia de Silos.



## MODELO DE PREDICCIÓN DEL POTENCIAL EXPORTADOR DE LAS MIPYMES EN EL MUNICIPIO DE VALLEDUPAR

**Harold Valle**

Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín  
[havafu@hotmail.com](mailto:havafu@hotmail.com)

**Blanca Mora**

Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín  
[blancamorasanz9210@gmail.com](mailto:blancamorasanz9210@gmail.com)

**Yimi Gordon.**

Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín  
[ygordon@urbe.edu.ve](mailto:ygordon@urbe.edu.ve)

### RESUMEN

El Modelo de predicción del potencial exportador de las Mipymes en el Municipio de Valledupar, es un proyecto que radica su importancia en como el conjunto de Mipymes del Municipio puede afrontar de manera competitiva el nuevo escenario de la globalización, donde Colombia es un protagonista de diferentes tratados de libre comercio con los Estados Unidos, Canadá, Suiza, Korea, Chile, Mexico y Peru, entre otros, a través de los cuales se genera una gran necesidad, y esta es la internacionalización de las empresas, para lo cual es necesario realizar un diagnostico de las capacidades de internacionalización que poseen actualmente las empresas de la región, aplicando estrategias y modelos quienes ayudarían a realizar pronósticos y predicciones de las capacidades de exportaciones y de importaciones del sector empresarial mencionado. El fundamento teórico se basó principalmente en Alonso y Donoso (1994), Cascardó (1999), Duran (1994), Valenzuela (1998), entre otros. Para obtener la información, se recurrió a una investigación de forma aplicada, de tipo documental, exploratoria y descriptivo; con enfoque cuantitativo. la población para este proyecto estará conformada las 16.847 Micro, pequeñas y medianas empresas ubicadas en el municipio de Valledupar, de la cual por el método de muestreo aleatorio simple se obtuvo una muestra de 377 empresas. Los resultados que a la fecha se han obtenido tienen que ver con la revisión de los modelos de predicción aplicados a nivel internacional y en el país, determinando un aserie de variable dependientes e independientes de las cuales se revisó la pertinencia en las empresas de proyecto, quienes serán la base para el diseño del modelo.



Palabras clave: Modelos de predicción, exportaciones, Estadística, Logística, Mypimes.

### ABSTRACT

The Prediction model of the export potential of MIPYMES in the municipality of Valledupar, is a project that its importance lies in as the set of MIPYMES in the municipality can face competitively the new stage of globalization, where Colombia is a protagonist of various free trade agreements with the United States, Canada, Switzerland, Korea, Chile, Mexico and Peru, among others, through which a great need is generated, and this is the internationalization of enterprises, for which it is necessary to make a diagnosis of internationalization capabilities currently possessing the companies in the region, applying strategies and models who help make forecasts and predictions of exports and imports of the mentioned business capabilities. The theoretical basis was mainly based on Alonso and Donoso (1994), Cascardo (1999), last (1994), Valenzuela (1998), among others. For the information, was made to an investigation of applied form, type documentary, exploratory and descriptive; with quantitative approach. the population for this project will be composed of 16.847 Micro, small and medium-sized companies located in the municipality of Valledupar, which for simple random sampling method was obtained a sample of 377 companies. The results that have been obtained to date have related to the revision of the forecast models applied at international level and in the country, by determining a set of variable dependent and independent of which reviewed the relevance in enterprises project, who will be the basis for the design of the model.

Keywords: models forecast, exports, statistics, logistics, Mipymes

### Introducción

En las últimas décadas las MIPYMES (Micros, pequeñas y medianas empresas) han adquirido especial relevancia en Colombia, porque han sido las mayores generadoras de empleo y se han convertido en el motor del desarrollo socioeconómico, coadyuvando al mejoramiento de la calidad de vida de la población en el país.

En Colombia, el sector de las micro, pequeñas y medianas empresas genera alrededor del 41% del PIB, el 67% del empleo, el 40% de los salarios y conforma el 96% del total de empresas del país, según reportes del Ministerio de Desarrollo.

Las Mipymes, según la Ley 590 del 10 de julio del 2000, tienen activos totales por un valor de entre 5.001 y 15.000 salarios mínimos mensuales legales vigentes y una planta de personal entre 51 y 200 trabajadores; además, tienen una participación del 53% en el total de la producción bruta de la industria, el comercio y los servicios a nivel nacional, según estimativos de ANIF con base en las encuestas del DANE, 2005.

En el mercado de los Estados Unidos, los compradores son muy exigentes en cuanto a tiempos de entrega, calidad y uniformidad en toda la producción, por eso se necesita un sistema de producción altamente tecnificado, es un mercado con una población de más de 400 millones de habitantes y con un PIB per cápita de US \$23.630, en el cual es posible la inserción de 600 productos potenciales de la industria colombiana.

El Mercado latinoamericano, es un mercado que percibe a Colombia como líder en lo textil, confección, insumos y diseño, tiene similitud con nuestro sistema de distribución, cultura, idiosincrasia, clima e igualdad de idioma. Es el mercado ideal para las Mipymes del Municipio.



El Mercado Europeo, es un mercado de pedidos importantes aunque pequeños, comparado con Estados Unidos; es menos estrecho en sus márgenes de precio, pero más exigente en calidad.

De acuerdo a la información anterior se describen algunos mercados potenciales de las empresas de Valledupar, pero se nota que las exigencias que le hacen a los productos a importar son las barreras invisibles que no se contemplan en los escritos que se firman en los acuerdos comerciales, donde una Mipyme de uno de esos países se convierte en una gran empresa al entrar a competir con las empresas de la región.

## OBJETIVOS

### General

Proponer un modelo para predecir el potencial exportador de las Mipymes en el Municipio de Valledupar partiendo de un modelo guía Aplicado a nivel internacional, validando las variables para el caso de Valledupar.

### Específicos

1. Realizar una revisión de la información relevante que permita diagnosticar la problemática de las Mipymes en los procesos de Internacionalización y que permita adaptar el modelo guía al caso de Valledupar.
2. Identificar cuáles de las variables del modelo de medición guía sirven para explicar el comportamiento exportador que se desea predecir.
3. Analizar los modelos estadísticos basados en los sistemas informáticos que puedan servir para el diseño de un modelo de predicción.
4. Diseñar un modelo que logre predecir que una Mipyme de Valledupar pueda llegar a convertirse en una empresa exportadora en el futuro.

## METODOLOGÍA

Según, Tamayo y Tamayo (2009,44), la investigación aplicada es de tipo práctico o empírico y busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren, es decir se busca confrontar la teoría con la realidad, lo que conlleva a decir que esta investigación tiene una forma aplicada, apoyada en las ciencias económicas y empresariales involucrando los conceptos de exportaciones, capacidad de las Mipymes, Competitividad, Productividad, internacionalización, entre otras.

Según, López Gil (1995,70), la investigación exploratoria busca elementos que permitan realizar planteamiento de hipótesis, que en estudios posteriores puedan ser corroboradas o descartadas y además sirva como base para la posterior realización de una investigación descriptiva. En esta situación la investigación exploratoria posibilita descubrir las bases y recabar información que permita como resultado del estudio, la formulación de una hipótesis de los objetivos, de acuerdo a lo anterior y al objeto del proyecto la investigación será de tipo exploratoria, en el desarrollo de sus dos primeros objetivos específicos y también será una investigación descriptiva, porque se pretende describir una realidad a través de la recolección de datos primarios y secundarios, como lo afirma Tamayo y Tamayo (2009,52).



En cuanto a la naturaleza de la información a utilizar para responder al problema de investigación, tendrá un enfoque cuantitativo.

### **Diseño del estudio**

El proceso metodológico en el diseño del modelo de predicción será:

1. Revisión de la información más importante para lograr la identificación de los problemas en los procesos de internacionalización de las Mipymes de Valledupar.
2. Comparación de variables del modelo guía con el caso de Valledupar.
3. Diseño de instrumento para validación de encuestas.
4. Aplicación y tabulación de las encuestas.
5. Interpretación descriptivo de los resultados.
6. Análisis inferenciales de las variables determinantes del potencial exportador y de la intención exportadora de las Mipymes.
7. Análisis de los diferentes modelos de predicción estadísticos relacionándolos con los sistemas informáticos para diseñar un modelo.

### **Definición de los sujetos de estudio**

Se consultarán bases de datos que reposan en distintas Unidades productivas y de servicios, pertenecientes a los sectores determinados como objetos de estudio como son: Gobernación del Cesar, Cámara de Comercio, Alcaldía Municipal, COMFACESAR, SENA, ACOPI, FENALCO, ASOMECE, INCUBARCESAR, sector empresarial (Industrial y comercial), entre otros.

### **Población y muestra**

#### **Población**

La población es el conjunto de todos los elementos que presentan una característica determinada o que corresponden a una misma definición y a quienes se les estudiarán sus características y relaciones, según Lerma (66).

En este sentido la población para este proyecto estará conformada las 16.847 Micro, pequeñas y medianas empresas ubicadas en el municipio de Valledupar.

#### **Unidad de Análisis**

Según Tamayo y Tamayo (2010), la unidad de análisis está conformada por los elementos de donde se va a obtener la información para ser analizada y en este caso se trabajará con base en el número de Mipymes que Funcionan en el Municipio de Valledupar.

#### **Técnica de Muestreo**



En esta investigación se aplicará el muestreo aleatorio simple, el cual constituye una estrategia probabilística válida para la recolección de datos, Tamayo y Tamayo (2011).

Aplicando el muestreo aleatorio se obtuvo una muestra de 377 empresas para el presente estudio. Según el inventario de la Cámara de Comercio de Valledupar, hay 16487 Mipymes, (empresas que renovaron su matrícula mercantil en el año 2009 y 2010).

Según esta población para estimar la muestra con un error máximo del 0,05 (confiabilidad de 95%) se estima:

$N$  (Tamaño total de población) = 16487

SE (Error estándar) = 0,05

$S^2$  (Es la varianza de la población, se asume como segura 0.5 de este modo

$p(1-p) = 0,5(0,5) = 0,25$

Confianza= 95% le corresponde un valor de  $z = 1,96$

La fórmula para el cálculo de la muestra preliminar ( $n_0$ ) es:

$$\frac{z^2 \cdot p(1-p)}{e^2} = \frac{(1,96)^2 (0,5)(1-0,5)}{(0,05)^2} = 384,16 \cong 385$$

En consecuencia la población es finita y puede aplicarse el factor de corrección para la población finita así se tiene:

$$\frac{n_{0,N}}{n_0 + (N-1)} = \frac{385(16487)}{385 + (16487-1)} = \frac{6347495}{16871} = 376,237 \cong 377$$

## PROCEDIMIENTOS

1. Revisión bibliográfica exhaustiva del tema.
2. Consultas bibliográficas y a través de la Internet, con el fin de fortalecer la estructura conceptual.

Se consultarán bases de datos que reposan en distintas Unidades productivas y de servicios, pertenecientes a los sectores determinados como objetos de estudio

4. Se aplicaran encuestas y entrevistas a los actores del sector empresarial, las cuales serán clasificadas de acuerdo al sector económico dentro del cual desarrollan las actividades productivas.

5. Para el análisis de las variables estratégicas, se implementarán mecanismos de participación directa de los empresarios del universo investigado, con el fin de garantizar la legitimidad del proyecto y además generar escenarios propicios para la obtención de la información requerida para el desarrollo del proyecto.



## 6. Validación de Hipótesis.

### Resultados Obtenidos

1. Para el presente proyecto se ha revisado la información y se ha considerado necesario seleccionar las variables tomadas de la existencia de un modelo específico sobre medición de potencial exportador desarrollado y aprobado en el estado de Texas en los Estados Unidos, con los que se desea probar si sus variables sirven para predecir el comportamiento exportador en el entorno de Valledupar y además identificar qué otras variables pueden influir en el potencial exportador de las Mipymes de Valledupar.

Por lo tanto el modelo de predicción estará compuesto por variables dependientes e independientes:

Variables dependientes: compuestas por factores externos a ellas, esta variable corresponde al desempeño exportador, entre las están inicio del proceso de internacionalización, nivel de experiencia en los negocios internacionales, el crecimiento de las exportaciones, la diversificación de mercados y la participación de las exportaciones dentro de los ingresos totales).

Variables independientes: dos factores harán parte de este grupo, la habilidad de expandir para expandir mercados y las barreras a la exportación.

### Variables relacionadas

Las variables a trabajar, de acuerdo a un primer factor, muestran el comportamiento expansivo pasado de la empresa y las habilidades competitivas actuales en las empresas:

1. El comportamiento pasado de expansión está relacionado positivamente con el potencial exportador de la empresa.

2. Capacidades competitivas actuales:

Las capacidades competitivas actuales de la empresa influyen en el potencial exportador.

La falta de disponibilidad de recursos, identificada por la empresa, influye en el potencial exportador.

El segundo factor se refiere a las percepciones que los empresarios tienen de las barreras a la exportación:

La percepción de barreras a la exportación influye en el potencial exportador de una empresa.

Un tercer factor es el perfil del gerente:

Se propone comprobar es el perfil del gerente influye en el potencial exportador de una empresa.

La variable intención exportadora se utiliza como herramienta para identificar aquellas empresas que posean un compromiso concreto con la actividad internacional, las cuales podrán hacer más efectivo el potencial exportador.



2. Diseño de instrumento para aplicación de encuesta a las empresas objeto de estudio.

### Conclusiones

A este nivel de desarrollo del proyecto (50%) se puede concluir que a nivel mundial existe gran preocupación por sacar adelante la internacionalización de sus pequeñas y medianas empresas, para lo cual se han aplicado diferentes modelos estadísticos de predicción, obteniendo resultados aceptables, lo que nos da pie para que después de un análisis de las necesidades de la empresa de Valledupar, se pueda adaptar alguno de estos modelos de predicción para diagnosticar la situación actual de las Mipymes de Valledupar y por ende contribuir al aumento de la capacidad competitiva de estas organizaciones.

### Referencias Bibliográficas

ACOPI (1999). Desarrollo de la pequeña y mediana empresa en Colombia. Banco Interamericano de Desarrollo, Departamento Nacional de Planeación. Bogotá.

Alonso, J.A. Y Donoso, V. Competitividad de la Empresa Exportadora Española, Instituto Español de Comercio Exterior, Madrid, 1994.

Banco Interamericano de Desarrollo. [www.iadb.org/sds/document.cfm](http://www.iadb.org/sds/document.cfm).

Cascardo, Antonio Y José B. Pizarro "Organización Empresarial Superior para el Gerenciamiento de Unidades Productivas Pequeñas y Medianas", Propuesta de discusión, INTA Pergamino, 1999.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL].

Duran, J.J. "Factores de Competitividad en los Procesos de Internacionalización de la Empresa", ICE, No. 735, 1994, págs.21-41.

Estrategia, Instrumentos y Evaluación para apoyo a Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MIPYME). BID, Panamá, Septiembre del 2,000.

López Gil, Efraín. "El proceso de investigación". Universidad de Quindío. Armenia. 1995.

Marcelo, Luis Y Echeverría, Oscar. El mayor problema de la Pymes: Su propio tamaño. Cuba: Investigación Económica, año 5, No 2.

Plan regional de competitividad del Cesar, 2010.

Porter, M.E. *La ventaja competitiva de las naciones*. Barcelona: Plaza & Janés, 1991.1056 pp. ISBN: 84-01-36124-9.

Tamayo Y Tamayo, Mario. El proceso de la Investigación Científica, Ediciones Limusa, 2009.

Valenzuela Martínez, A. Modelo de Capacidades para la Internacionalización de la Empresa Exportadora Española. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid, 1998.

Yang, Y.S., Leone, R.P Y Alden, D.L. "A Market Expansion Ability Approach to Identify Potential Exporters", Journal of Marketing, Vol. 56, Enero 1992, págs. 84-96.



UNIVERSIDAD  
Privada  
DR. RAFAEL BELLOSO CHACÍN



Dirección General de Política de la Pequeña y Mediana Empresa. España [www.ipyme.org](http://www.ipyme.org).  
(consultado 02 de enero de 2010).

## **AUTOMATIZACIÓN DEL SISTEMA DE ENSAYO DE PENETRACIÓN DE CONO PARA ESTUDIOS DE RESISTENCIA DE SUELO**

**Jorge González**

**Ricardo Fabelo**

### **RESUMEN**

El propósito de esta investigación estuvo dirigido al diseño de la automatización del sistema de ensayo de penetración de cono para estudios de resistencia de suelo, basándose en estudios de estrategias de control, en la selección adecuada de los instrumentos de medición y elementos finales de control. Con respecto a la metodología utilizada, la investigación se enfoca en el tipo descriptivo, de diseño no Experimental, de Campo y Transeccional descriptiva. La unidad de análisis estuvo constituida por todos los sistemas de ensayos de penetración de cono para el estudio de resistencia de suelo, utilizando dentro de éstas, como unidad analítica el sistema de ensayos utilizado en la construcción del segundo puente sobre el lago de Maracaibo, Estado Zulia. La técnica de recolección de datos fue la observación científica ya que surgen del contacto directo con la realidad empírica. Para el análisis de resultados se desarrollo el procedimiento actual del ensayo, describiendo los sistemas involucrados, así mismo se determinaron las variables del proceso para el logro de la automatización del ensayo, consecutivamente se determinaron los nuevos instrumentos a ser utilizados para la automatización del proceso, para luego determinar la estrategia de control adecuada y finalmente validar el diseño propuesto.

Palabras Clave: Automatización, Estrategias de Control, Resistencias de Suelos, Penetrómetro.

### **ABSTRACT**

The intention of this investigation was directed to design the Automation of the Cone penetration test system for soil resistance studies, based on the study of control strategies and proper selection of the measuring instruments and final control elements. According to the used methodology, the investigation focuses under the descriptive type, of design non-experimental, of field and transactional descriptive. The analysis unit was confirmed by all systems cone penetration test for soil resistance studies, using within them, as analytical unit system cone penetration test used in the construction of the second bridge over lake Maracaibo, Zulia State. The data collection technique was scientific observation since they



arise from direct contact with empirical reality. For the analysis of results is development current test procedure, describing the systems involved, also were determined process variables to achieve test automation, successively identified new instruments to be used for the automation of the process, then determine the appropriate control strategy and finally validate the proposed design.

Key words: Automation, control strategies, Soil Resistance, Penetrometer.

## INTRODUCCIÓN

En una era en donde la tecnología es determinante en todas las actividades que requieren habilidades, destrezas, acciones y estrategias, las cuales conllevan a las empresas e industrias a desempeñar un rol determinante en los escenarios en donde operan; la automatización junto con una adecuada selección de equipos e instrumentos así como con un buen diseño de estrategias de control esta plenamente vinculada con los buenos resultados de forma eficaz y precisa en un proceso.

La transición de procesos manejados manualmente hacia procesos completamente automatizados lo está marcando la necesidad de las empresas e industrias en tener resultados precisos y eficaces en un menor tiempo posible, lo cual se traduce en mejora de los productos, procesos y servicios de la empresa.

Por otra parte, las empresas encargadas de la ejecución de estudios de resistencia de suelos en Venezuela, no se escapan de la necesidad de obtener resultados precisos y satisfactorios para el cliente, por lo que en la actualidad desarrollan dichos estudios mediante ensayos de penetración de cono, estos ensayos son realizados mediante la penetración del suelo con un instrumento electrónico de medición, el cual indica continuamente y en tiempo real la resistencia de suelo en estudio. Sin embargo, y a pesar que la tecnología esta asociada a este tipo de ensayo, gran parte de los equipos asociados son operados manualmente, y no se esta obteniendo resultados satisfactorios para el cliente.

En este sentido, la Norma ASTM 5778 (2007) "Standard Test Method for Electronic Friction Cone and Piezocone Penetration Testing of Soils", establece los procedimientos y criterios para la ejecución de ensayo de penetración de cono. Algunos de los criterios establecidos por la norma no son cumplidos de forma precisa en el ensayo de penetración de cono realizado para el proyecto "Segundo Cruce sobre el Lago de Maracaibo, debido a la falta de precisión del proceso, por ser operado manualmente (Fatiga y/o distracción del operador), lo cual produce en el Cliente una "no conformidad" del proceso desarrollado por este tipo de empresas.

**Figura 1. Datos de Ensayo de Penetración de Cono**



Software:	Cone_TAP v 2.90							
Client:	Odebrecht							
Date:	25-mar-13							
Test Id:	SSWRACPT15							
Project:	TEST16							
Site:	Santa cruz de Mara							
Location:	Zulia							
Cone Id:	4444.115xx							
CWT (ft):	701							
Soil Density (pcf):								
Surface Elev.	95195							
Northing:	301458							
Easting:	487							
Depth (m)	Elevation (m)	Sleeve Stress (MPa)	Tip Stress (MPa)	UH Stress (MPa)	Pore Pressur (MPa)	Inclination X (deg)	Inclination Y (deg)	Velocidad (cm/sg)
0	29012,74	0	0	0	0	0	0	0
0,05901	29012,68	0	2	0,01	0,14	0,01	0,01	5,901
0,08986	29012,65	0,06	4,7	0,01	0,1	0,01	0,01	3,095
0,11958	29012,62	0,09	9,4	0,01	0,06	0,06	0,05	2,962
0,14110	29012,6	0,11	13,9	0,01	0,04	0,07	0,11	2,16
0,16679	29012,57	0,13	18,6	0	0,06	0,11	0,11	2,561
0,19262	29012,55	0,15	21,5	0	0,04	0,14	0,14	2,583
0,21956	29012,52	0,16	23,6	-0,02	0,04	0,2	0,2	2,694
0,24317	29012,5	0	25,4	0,04	0,04	0,24	0,24	2,361
0,27145	29012,47	0,03	27,5	0,09	0,02	0,3	0,3	2,828
0,29961	29012,44	0,11	29	-0,12	0,02	0,34	0,34	2,806
0,32901	29012,41	0,12	29,8	-0,13	0	0,39	0,39	2,85
0,34961	29012,39	0,13	-0,2	-0,01	-0,02	0,37	0,37	2,16
0,37054	29012,37	0,14	7,7	0,01	0	0,41	0,41	2,093
0,39415	29012,34	0,14	23,8	-0,05	0	0,43	0,43	2,361
0,41886	29012,32	0	28,7	0,07	0	0,46	0,46	2,471
0,44336	29012,3	0	29,2	0,08	0,02	0,47	0,47	2,46
0,47097	29012,27	0	29	0,08	-0,02	0,48	0,48	2,761
0,49658	29012,24	0	28,3	-0,1	0	0,5	0,5	2,761
0,51885	29012,22	0	28,5	-0,1	-0,02	0,5	0,5	2,027

Fuente: Software CPTDAS (2013)

Uno de los criterios establecidos por dicha norma es la velocidad de penetración del cono la cual debe ser de  $2 \pm 0,5$  cm/sg, para una mejor precisión en los resultados del estudio de resistencia de suelos. La velocidad durante el ensayo siempre se verá afectada por los diferentes tipos de resistencias de suelo encontradas durante el recorrido del cono, por lo que se dificulta mantener manualmente una velocidad constante de 2cm/sg, lo cual se puede evidenciar en la figura 1.

En la figura 1, se muestran los resultados durante un sondeo realizado hasta una profundidad de 0,51 m, estos resultados son arrojados por el software asociado al cono (CPTDAS), y muestra que la velocidad del sondeo es variante de acuerdo a los estratos del suelo estudiado, y regularmente no se encuentra en los rangos descritos de la norma ASTM anteriormente mencionada.

La Automatización Industrial se ha convertido en un medio fundamental para mejorar el rendimiento y la eficacia de las funciones operacionales de una empresa industrial moderna. Según expresa Briceño (2008).

Para el logro de una automatización eficaz en un proceso del sistema de ensayo se debe abarcar la instrumentación industrial, que incluye elementos primarios de medición, transmisores de campo, elementos finales de control, así como sistemas de control y supervisión capaces de recibir y transmitir señales generadas por los transmisores de campo.

La obtención de datos en el momento y origen, al integrarse al ciclo de procesamiento de información, así como al actualizar las bases de datos en forma automática, permiten la toma de decisiones operacionales, tácticas y estratégicas más eficaces cualquiera que sea la naturaleza de la empresa.

### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ENSAYO DE PENETRACIÓN DE CONO

De acuerdo a T. Lunne (1997) el Ensayo de Penetración de Cono ó también llamado CPT por sus siglas en ingles consta de una serie de barras en el extremo de un cono el cual se introduce en el suelo a una velocidad constante, con el propósito de realizar una medición

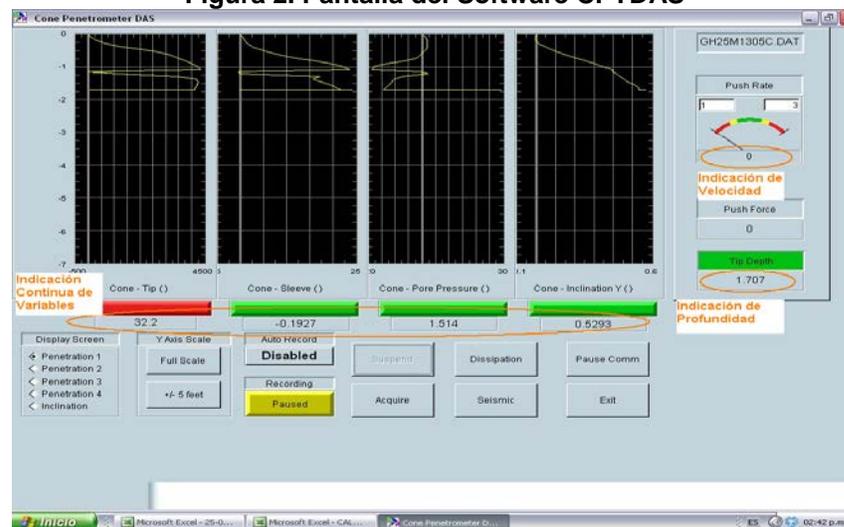
continua o intermitente de la resistencia del suelo a la penetración del cono. La medición también puede ser combinada entre la resistencia a la penetración del cono y la resistencia de fricción de un manguito del cono. La fuerza total que actúa sobre el cono “Qc”, dividido por el área del cono “Ac”, da como resultado la resistencia de cono “qc”. Asimismo la fuerza total que actúa sobre el manguito de fricción del cono “Fc”, dividido por el área de superficie de la zona del manguito del cono “Ac”, produce la resistencia de fricción.

Los ensayos de penetración de cono realizados para el proyecto “Segundo Cruce sobre el Lago de Maracaibo esta compuesto por dos subsistemas, uno para la medición, supervisión y registro de las variables asociadas al estudio de suelo transmitidas por el cono y el transductor de profundidad / Velocidad, marca Vertek y otro basado en un sistema hidráulico marca Geomil, utilizado en el empuje necesario de la penetración del cono.

El Sistema de Adquisición de Datos es capaz de recibir las señales transmitidas por los elementos de medición en contacto con el proceso del sistema de ensayo de penetración de cono y consta de los siguientes componentes:

Unidad Datapack 2000 para el acondicionamiento de señales provenientes de los sensores pertenecientes al cono, el cual incluye una fuente de poder (voltaje de excitación) utilizada en la medición de los sensores, filtros de ruido, amplificadores de señal, puertos de comunicación serial (RS-232 y RS-485) para comunicación con la estación de trabajo y puertos de comunicación necesarios en la comunicación con los sensores del ensayo.

Figura 2. Pantalla del Software CPTDAS



Fuente: Geohidra (2013)

Una Estación de Trabajo (Laptop), con microprocesador Intel Pentium y sistema operativo Microsoft Window, este es el equipo donde se podrá monitorear en tiempo real todas las variables del proceso del sistema de ensayo. La Estación de trabajo consta de un software y licencia (CPTDAS) utilizado en el monitoreo de las variables del proceso según se muestra en la figura 2, asimismo las variables pueden ser procesadas y registradas para su posterior análisis.

La transmisión de datos de los sensores hacia la unidad datapack 2000 es realizada mediante señales analógicas, la unidad datapack concentra las señales recibidas para

transmitirlas mediante comunicación serial (RS-232) a la estación de trabajo (laptop), con el propósito de que el operador y/o supervisor del ensayo pueda monitorear continuamente las variables transmitidas por los sensores.

El sistema Vertek cuenta como medio de comunicación dos cables de comunicación, uno utilizado en la transmisión de señales generadas por el cono y el otro en la transmisión generada por el transductor de profundidad / Velocidad.

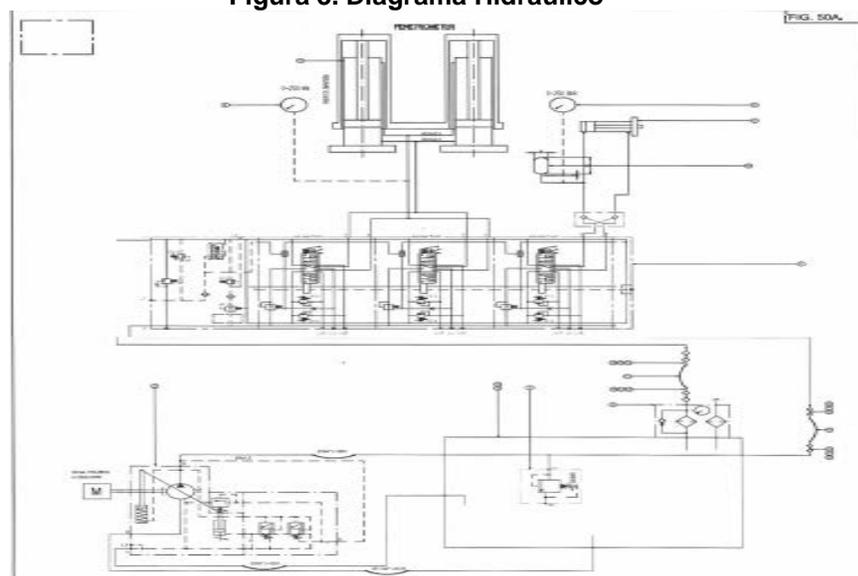
En cuanto al sistema geomil consta principalmente de un sistema hidráulico accionado por una bomba de motor diesel que descarga la presión hacia un marco de trabajo pesado. El marco y el sistema hidráulico se conectan por un conjunto de mangueras hidráulicas con acoplamientos rápidos, para generar la fuerza necesaria de la penetración del cono. El sistema Geomil esta compuesto por los siguientes equipos:

Un tanque de almacenamiento de aceite con una capacidad de 21 Litros, el tanque posee unas dimensiones de: noventa y ocho centímetros (98cm) de alto, ochenta centímetros (80cm) de ancho y ciento sesenta y siete centímetros (167cm) de profundidad.

Una Bomba Centrifuga con motor diesel de 9,5 kW a 2800 RPM, con una capacidad de 14L/min hasta 78L/min y capaz de descargar a una presión máxima de doscientos cincuenta bares (250 bar).

Un Marco de Empuje que consta de dos cilindros hidráulicos verticales, con una carrera de mil trecientos cincuenta milímetros (1350mm), cuya tarea es generar, así como dirigir la fuerza hidráulica necesaria para la penetración del cono, así como proporcionar su protección física completa. Igualmente el marco cuenta con una pinza hidráulica integrada y un anclaje automático, lo que permite empujar y tirar de las barras para evitar que éstas junto con el cono se deslicen en el marco durante el proceso de ensayo. Las dimensiones del marco son: 2490mm de largo, 1290 mm de ancho y 650mm de profundidad; Peso: ~ 510 kg

Figura 3. Diagrama Hidráulico





**Fuente: Manual Geomil Equipment**

Barras para cono, estas barras deben ser roscadas en el cono, con el fin de dar al cono la longitud necesaria para llegar a la profundidad determinada por el supervisor de la obra. Las barras tienen una longitud de un metro (1m), un peso de 20 kg, un diámetro interno de veintiséis milímetros (26mm) y un diámetro externo de cuarenta y cuatro milímetros (44mm).

Un Panel de control manual hidráulico, montado en una consola, consta de tres (3) válvulas de cuatro (04) vías con sus palancas de accionamiento manual (empujar/tirar).

En la figura 3 se muestra el detalle interno del panel de control manual del marco, donde se puede observar las tres (3) válvulas cuatro vías y los instrumentos de medición existentes en dicho marco.

El empuje del cono contra el suelo se realiza mediante barras de un metro de longitud, dichas barras son roscadas al cono, de tal manera que sea el cono quien tenga el primer contacto con el suelo a ser estudiado. Las barras son roscadas unas con otras e instaladas en el marco del sistema geomil para ser empujadas hasta alcanzar la profundidad establecida para el estudio del suelo. La fuerza del empuje es ejercida en dos cilindros hidráulicos verticales, con una carrera de mil trecientos cincuenta milímetros (1350mm).

Mientras el cono penetra el suelo, el sistema Vertek, es capaz de definir una gran cantidad de variables del suelo, así como la velocidad y profundidad e inclinación del cono. Estas variables son transmitidas por el cono (UET) y el transductor (LST) hacia el sistema de adquisición de datos (Datapack 2000), quien consecutivamente emite dichas señales hacia la estación de trabajo (laptop), donde se monitorean los valores de resistencia del suelo, así como la inclinación, profundidad y velocidad del cono durante la penetración.

El ensayo es desarrollado en varios intervalos de tiempo, definidos por la carrera de los cilindros (1350mm), es decir cuando la carrera de los cilindros llegue a 1350mm, se suspende el sistema de adquisición de datos, para que los cilindros vuelvan a su posición inicial, sin movimiento alguno del cono, y consecutivamente se active el sistema de adquisición e inicie de nuevo el ensayo. Al subir los cilindros a su posición inicial, es obligatorio que el sistema de adquisición sea suspendido, con el propósito de que no sea registrado valores de profundidad y velocidad negativos.

Idealmente el primer ensayo de penetración de cono se realiza desde el punto de la superficie del suelo a ser estudiado hasta una profundidad establecida previo al ensayo. Sin embargo en la mayoría de los primeros ensayos se llega a una profundidad donde el sistema geomil ejerce la fuerza máxima de diseño (200kN) sin poder mantener la velocidad de 2cm/sg.

Cuando no se ha llegado a la profundidad establecida para el estudio de suelo, porque el sistema no puede lograr la velocidad establecida de 2cm/sg, se procede a parar el proceso (des-habilitación del sistema Vertek) y se sustrae el cono con todas las barras previamente penetradas en el suelo.

Luego de sustraídas las barras con el cono, se desinstala y moviliza el sistema Geomil fuera del punto de perforación. La perforación se realiza mediante un camión que ejerce fuerza hidráulica hacia tuberías Auger que penetran el suelo desde el mismo punto del suelo donde se realizó el ensayo de penetración de cono hasta la profundidad donde finalizo el último ensayo, estas tuberías auger tienen una longitud de 1.52 m y son roscadas unas con otras hasta alcanzar la profundidad donde culmino el ultimo ensayo. Estas tuberías auger eliminan



las pérdidas de fuerza por fricción de las barras hasta llegar a la profundidad donde finalizó el ensayo anterior.

Cuando la perforación llega a la profundidad necesaria se deja la tubería auger en el hoyo, se mueve el camión y se instala nuevamente el sistema geomil.

Luego de instalar el sistema geomil en el punto del suelo en estudio, se procede a bajar el cono con las barras dentro de las tuberías auger. Es importante mencionar que el sistema Vertek durante este procedimiento se encuentra deshabilitado, sin procesar y registrar las mediciones realizadas por el cono y transductor de profundidad y velocidad.

Cuando el cono toca nuevamente el suelo, se debe subir un poco para obtener lecturas de referencia con la punta del cono colgando libremente en el aire o en el agua, fuera de la luz solar directa y ajustar los sensores a cero (set baseline), para habilitar nuevamente el sistema Vertek y activar el sistema geomil mediante la palanca de variación de velocidad.

Si en el segundo ensayo no se logra llegar a la profundidad establecida, se procede nuevamente con el procedimiento de perforación y consecutivamente se realiza otro ensayo de penetración de cono; estos procedimientos se repetirán hasta que el cono llegue a la profundidad establecida.

**VARIABLES SUSCEPTIBLES PARA LA AUTOMATIZACIÓN DEL SISTEMA DE ENSAYOS PARA ESTUDIO DE RESISTENCIA DE SUELO**

El sistema geomil es el encargado de proporcionar la fuerza de empuje necesaria para que las barras y el cono tengan un recorrido a una velocidad de 2cm/sg hasta llegar a una profundidad específica, esta fuerza es directamente proporcional a la presión de descarga ejercida por la bomba del sistema hidráulico sobre el marco.

La presión de descarga ejercida por la bomba es controlada por una válvula manual, esta válvula mediante su modulación (porcentaje de apertura o cierre) es el elemento final de control para que se ejerza la presión necesaria sobre el marco y lograr una profundidad específica a una velocidad de 2cm/sg.

La presión ejercida sobre el marco, dependerá de las resistencias de punta, de fricción, presión de poro del suelo en contacto con el cono, igualmente dependerá de la pérdida de fuerza por fricción de las barras con el suelo perforado.

**Cuadro 1. Variables susceptibles para la automatización del ensayo**

Variable	Rango de Medición	Instrumento de medición asociado
Presión del sistema hidráulico aguas debajo de válvulas de control manual	0- 200 bar	Indicadores de Presión (Manómetros)
Presión del sistema hidráulico aguas arriba de válvulas de control manual	0- 200 bar	Indicadores de Presión (Manómetros)



Variable	Rango de Medición	Instrumento de medición asociado
Resistencia de Punta	0 a 147M pascal (21320.54 psi)	Software (CPTDAS)
Resistencia de fricción	0 a 1.7M pascal (246.56 psi)	Software (CPTDAS)
Presión de Poro	0-3.44 M pascal (500 psi)	Software (CPTDAS)
Profundidad	Pies (feet)	Software (CPTDAS)
Velocidad (a controlar)	2 ± 0,5 cm/sg	Software (CPTDAS)
Inclinación	1 metro : 0° a 5° de inclinación 10 metros: 0° a 12° de inclinación	Software (CPTDAS)

**Fuente. González y Fabelo ( 2013 )**

Según lo anteriormente planteado la resistencia del suelo varía según la profundidad del recorrido, la presión final ejercida sobre el marco no es constante, es decir, cuando el cono este en contacto con un suelo de mayor resistencia, es necesario que el sistema proporcione mayor presión sobre el marco, si el cono esta en contacto con suelo de menor resistencia, será menos la presión que debe proporcionar el sistema sobre el marco.

Las presiones ejercidas sobre el marco varían entre 0 y 200 bar, la presión ejercida por el sistema es visualizada por indicadores de presión (manómetros), instalados en el panel de control manual.

Para lograr la supervisión de la velocidad de penetración del ensayo, el sistema Vertek cuenta con un transductor de velocidad / profundidad, el cual es capaz de transmitir estas mediciones al sistema de adquisición de datos para el posterior monitoreo.

El Sistema Vertek, cuenta con un sistema de adquisición de datos, el cual incluye una estación de trabajo donde se pueden visualizar continuamente las variables asociadas a la resistencia del suelo, velocidad y profundidad del cono durante el ensayo. Las unidades de resistencia del suelo utilizadas por el software del sistema vertek es Mega-pascal y/ó PSI, la unidad de velocidad de penetración es cm/sg y para la profundidad del cono la unidad es pies.

A continuación se muestra el cuadro 1, el cual contiene las variables susceptibles para la automatización del ensayo, así como los instrumentos con el rango de medición del mismo.

Otra variable importante durante el desarrollo del ensayo, es la inclinación, por ello el cono tiene un inclinómetro, el cual es capaz de transmitir continuamente ésta variable durante el recorrido hacia el sistema de adquisición de datos para su constante supervisión durante el ensayo, una premisa muy importante sobre la inclinación del cono es que si pasa los grados de inclinación indicados en el cuadro 1 debe ser parado el proceso.

Al finalizar el ensayo, el sistema de adquisición de datos procesa y registra todas las variables obtenidas, según se muestra en la figura 4.

**Figura 4. Base de Datos generada por software CPTDAS**

Depth (m)	Elevation (m)	Sleeve Stress (MPa)	Tip Stress (MPa)	UN Tip Stress (MPa)	CC Ratio (%)	COR	Pore Pressure (MPa)	Inclination X (deg)	Inclination Y (deg)	Temperature (deg C)	Excitation (Vdc)	Overburden (MPa)	Eff. Overburden (MPa)	Wet Density (kgm3)	Class. FR (Rob. 1990)	Class. PP (Rob. 1990)	SBT FR (Rob. 1986)	SBT PP (Rob. 1986)
0	29012.74	0	0	0	0	0	0	0	0	-298	0.998	0.00E+00	0.00E+00	0	-99	-99	-100	-100
0.06901	29012.68	0	2	2	0	0.01	0.14	0.01	0.14	-298	0.998	0.00E+00	0.00E+00	0	-99	-99	7	7
0.08996	29012.65	0.06	4.7	4.7	1.29	0.01	0.1	0.01	0.1	-298	0.998	0.00E+00	0.00E+00	0	-99	-99	7	8
0.11958	29012.62	0.09	9.4	9.4	0.93	0.01	0.06	0.05	0.05	-298	0.998	0.00E+00	0.00E+00	0	-99	-99	8	9
0.14118	29012.6	0.11	13.9	14	0.78	0.01	0.04	0.07	0.07	-298	0.998	0.00E+00	0.00E+00	0	-99	-99	9	9
0.16679	29012.57	0.13	18.6	18.6	0.72	0	0.06	0.11	0.11	-298	0.998	0.00E+00	0.00E+00	0	-99	-99	9	9
0.19262	29012.55	0.15	21.5	21.5	0.7	0	0.04	0.14	0.14	-298	0.998	0.00E+00	0.00E+00	0	-99	-99	9	9
0.21956	29012.52	0.16	23.6	23.6	0.68	-0.02	0.04	0.2	0.2	-298	0.998	0.00E+00	0.00E+00	0	-99	-99	9	10
0.24317	29012.5	0	25.4	25.4	0.01	-0.04	0.04	0.24	0.24	-298	0.998	0.00E+00	0.00E+00	0	-99	-99	10	10
0.27145	29012.47	0.03	27.5	27.5	0.12	-0.09	0.02	0.3	0.3	-298	0.998	0.00E+00	0.00E+00	0	-99	-99	10	10
0.29951	29012.44	0.11	29	29	0.39	-0.12	0.02	0.34	0.34	-298	0.998	0.00E+00	0.00E+00	0	-99	-99	10	10
0.32801	29012.41	0.12	29.8	29.8	0.39	-0.13	0	0.39	0.39	-298	0.998	0.00E+00	0.00E+00	0	-99	-99	10	10
0.34961	29012.39	0.13	-0.2	-0.2	-60.4	-0.01	-0.02	0.37	0.37	-298	0.999	0.00E+00	0.00E+00	0	-99	-99	-99	-99
0.37054	29012.37	0.14	7.7	7.7	1.76	0.01	0	0.41	0.41	-298	0.998	0.00E+00	0.00E+00	0	-99	-99	7	8
0.39415	29012.34	0.14	23.8	23.8	0.61	-0.05	0	0.43	0.43	-298	0.998	0.00E+00	0.00E+00	0	-99	-99	9	10
0.41886	29012.32	0	28.7	28.7	0	-0.07	0	0.45	0.45	-298	0.998	0.00E+00	0.00E+00	0	-99	-99	10	10
0.44336	29012.3	0	29.2	29.2	0	-0.08	0.02	0.47	0.47	-298	0.998	0.00E+00	0.00E+00	0	-99	-99	10	10
0.47097	29012.27	0	29	29	0	-0.08	-0.02	0.48	0.48	-298	0.999	0.00E+00	0.00E+00	0	-99	-99	10	10
0.49858	29012.24	0	28.3	28.3	0	-0.1	0	0.5	0.5	-298	0.999	0.00E+00	0.00E+00	0	-99	-99	10	10
0.51885	29012.22	0	28.5	28.4	0	-0.1	-0.02	0.5	0.5	-298	0.999	0.00E+00	0.00E+00	0	-99	-99	10	10
0.51885	29012.22	0	28.5	28.4	0	-0.1	-0.02	0.5	0.5	-298	0.999	0.00E+00	0.00E+00	0	-99	-99	10	10

Fuente: González y Fabelo ( 2013 )

Como ya se ha mencionado anteriormente para la automatización de un proceso, es necesario contar como mínimo con elementos primarios de medición, sistema de control, elementos finales de control y sistemas de supervisión y adquisición de datos.

Los nuevos instrumentos asociados a la automatización del ensayo serán instalados en lugares de fácil acceso al operador y personal de mantenimiento, sin obstruir el libre tránsito de éste y lo más cerca posible a la conexión del proceso, considerando una altura máxima de 1.5 m. Basándose en lo anterior, los instrumentos serán especificados para permitir su montaje en un soporte de tubo de acero al carbono de 2" con tratamiento anticorrosivo.

### EQUIPOS ASOCIADOS A LA AUTOMATIZACIÓN DEL SISTEMA DE ENSAYOS PARA ESTUDIO DE RESISTENCIA DE SUELO

Todos los materiales en contacto con el proceso deben ser compatibles con el aceite hidráulico Bartran HV utilizado en el sistema hidráulico y la conexión de instrumentos en tuberías se hará con materiales con características compatibles con las condiciones del proceso a las cuales serán sometidas, es decir a una presión máxima de 200 bar, temperatura ambiente.

Los equipos a ser instalados para la automatización del sistema de ensayos para estudio de resistencia de suelo serán los siguientes:

- Indicador de presión, el cual será instalado en la línea de descarga de la bomba centrífuga del sistema hidráulico, aguas abajo de la válvula de control, con el propósito de supervisar la presión en la línea localmente, así como para facilitar la verificación del correcto funcionamiento del transmisor de presión instalado en la misma línea.
- Transmisor de Presión será instalado aguas abajo de la válvula de control de Presión, con la finalidad de medir, transmitir y supervisar continuamente la presión a la salida de la válvula de control.



- Los instrumentos de presión deben seguir lo establecido en la especificación PDVSA K-301 "Pressure Instrumentation".
- Válvulas de control deberán actuar mediante un actuador electrohidráulico, ya que en el sistema de ensayo de penetración de cono no existen facilidades de aire para instrumentos, éstas válvulas deberán estar conforme a la norma PDVSA K-332 "control valves".
- Las válvulas de control deben tener asociado un transmisor de posición electrónico y un convertidor IP, con salida de 4-20 mA y alimentación de 24 Vdc superpuesto (powerloop). Asimismo deberá tener una conexión eléctrica de 1/2" NPTF.
- El Sistema de control debe estar acorde con las normas "ISA SP50.1-Compatibility of Analog Signals for Electronic Industrial", IEC-65A Secretariat 123 "Functional Safety of Programmable Electronic Systems Generic Aspects" y IEC 801-X "Electromagnetic Compatibility for Industrial Process Measurement and Control Equipment"
- La función del sistema de sistema de control será recibir las señales transmitidas por los transmisores del proceso para controlar los elementos finales de control para la optimización y adecuado funcionamiento del ensayo de penetración de cono.
- La Interfaz Hombre / Maquina (IHM) se utilizará como sistema de supervisión de variables del proceso, capaz de comunicarse por medio de protocolos compatibles con el sistema de control.

### **ESTRATEGIA DE CONTROL PARA LA AUTOMATIZACIÓN DEL SISTEMA DE ENSAYO PARA ESTUDIO DE RESISTENCIA DE SUELO**

Para la determinación de la estrategia de control se debe valorar la situación del proceso del sistema de ensayo, donde se requiere mantener una velocidad constante de 2cm/sg durante el recorrido del cono en la penetración del suelo.

La velocidad constante del cono es obtenida a partir de la variación de la presión ejercida sobre el cono mediante el sistema hidráulico, y la premisa para que ésta presión varíe se basa en variabilidad temporal de estratos de suelo en contacto con el cono, por ello se concluye que los estratos del suelo en contacto con el cono intervienen directamente en la velocidad del recorrido del mismo.

La acción de control se basará en la modulación de la válvula de control de presión, encargada de la variabilidad de la presión sobre el cono, de acuerdo con los datos de entrada de velocidad del cono y los diferentes estratos del suelo medidos durante el ensayo.

Debido a la no monotonía de los datos sensoriales del cono en cuanto a las resistencias del suelo, se requiere una estrategia de control con razonamiento no monótono ó mantenimiento de verdad.

Para la automatización del ensayo de penetración de cono se determinó utilizar la estrategia de control fundamentada en inteligencia artificial basada en reglas (SCBRs), ya que la variabilidad temporal del proceso hace que los hechos que se manejan tengan valores de verdad cambiantes en el tiempo: son verdades con caducidad; la técnica empleada en hacer frente a este problema es el mantenimiento de verdad. El mantenimiento de verdad está



estrechamente relacionado con el razonamiento no monótono y el temporal. Consiste esencialmente en un mecanismo encargado de mantener en la base de conocimiento sólo los hechos verdaderos eliminando de la misma los caducados y los derivados de éstos.

Estas estrategias de control se basan en una base de conocimiento en la que se expresa mediante reglas el conocimiento de control de un determinado sistema. Este conocimiento de control puede extraerse de un operador de dicho sistema, sistema experto clásico o formularse directamente por un ingeniero, en cuyo caso podríamos hablar de sistema experto o de sistema basado en el conocimiento según criterios

La base del conocimiento para la estrategia de control se concentrará en la conseguir que la velocidad de penetración del cono sea constante (2cm/sg). Igualmente se deberán tomar en cuenta los siguientes criterios de protección de los equipos, los cuales serán prioritarios en caso que ocurran:

- El ensayo debe ser parado cuando la inclinación (eje Y) a un metro de profundidad sea igual o sobrepase 5 grados de ángulo.
- El ensayo debe ser parado cuando la inclinación (eje Y) a 10 metros de profundidad sea igual o sobrepase los 12 grados.
- El ensayo debe ser parado cuando el sistema registre resistencias de punta y/o fricción menores a cero (valor negativo).
- El ensayo debe ser parado cuando la presión o fuerza total de diseño del equipo sea alcanzada sin llegar a la velocidad de 2cm/sg.
- El ensayo debe ser parado cuando el sistema registre resistencia de punta ó de fricción mayor o igual a la recomendada por el manual del cono.

En los sistemas basados en reglas intervienen dos elementos importantes: la base de conocimiento y los datos. Los datos están formados por la evidencia o los hechos conocidos en una situación particular. Este elemento es dinámico, es decir, puede cambiar de una aplicación a otra. Por esta razón, no es de naturaleza permanente y se almacena en la memoria de trabajo.

Para determinar la base del conocimiento en el ensayo de penetración de cono, primero, se enfocará en el principal problema de control: “mantener la velocidad de penetración del cono constante en 2cm/sg”, las reglas de control en este caso se formulan con dos variables en las premisas y una acción en las conclusiones. La base de conocimiento de control de este sistema será:

#### **1ra Regla**

**SI** la velocidad disminuye y la resistencia del suelo disminuye

**ENTONCES** aumentar presión

#### **2da Regla**

**SI** la velocidad disminuye y la resistencia del suelo es estable



**ENTONCES** aumentar presión

**3era Regla**

**SI** la velocidad disminuye y la resistencia del suelo aumenta

**ENTONCES** aumentar presión

**4ta Regla**

**SI** la velocidad es estable y la resistencia del suelo disminuye

**ENTONCES** disminuir presión

**5ta Regla**

**SI** la velocidad es estable y la resistencia del suelo es estable

**6ta Regla**

**SI** la velocidad es estable y la resistencia del suelo aumenta

**ENTONCES** aumentar presión

**7ma Regla**

**SI** la velocidad aumenta la resistencia del suelo disminuye

**ENTONCES** disminuir presión

**8va Regla**

**SI** la velocidad aumenta y la resistencia del suelo es estable

**ENTONCES** disminuir presión

**9na Regla**

**SI** la velocidad aumenta y la resistencia del suelo aumenta

**ENTONCES** disminuir presión

La base desconocimiento para el ensayo se basará en nueve reglas (3<sup>2</sup>) en función de dos variables en las premisas y tres posibles valores simbólicos para cada una de ellas (aumenta, estable, disminuye). Esta base de conocimiento esta construida en un determinado nivel de abstracción, correspondiendo a un modelo en el que la presión puede aumentar, disminuir o no hacer nada.

**Cuadro 2. Tabla de la verdad**

A	A'	A''	B	B'	B''	C	C'	C''
F	F	V	F	F	V	V	F	F
F	F	V	F	V	F	V	F	F



F	F	V	V	F	F	V	F	F
F	V	F	F	F	V	F	V	F
F	V	F	F	V	F	F	F	V
F	V	F	V	F	F	V	F	F
V	F	F	F	F	V	F	V	F
V	F	F	F	V	F	F	V	F
V	F	F	V	F	F	F	V	F

Fuente. González y Fabelo ( 2013 )

En el cuadro 6 se muestra el cuadro de la verdad partiendo de las reglas antes mencionadas donde:

A: Velocidad aumenta

A': Velocidad Estable

A'': Velocidad Disminuye

B: Resistencia del suelo Aumenta

B': Resistencia del suelo Estable

B'': Resistencia del suelo Disminuye

C: Presión Aumenta

C': Presión Disminuye

C'': No hacer nada

V: Cierto

F: Falso

Donde se consideran los siguientes datos:

Velocidad disminuye cuando es  $< 2\text{cm/sg}$

Velocidad aumenta cuando es  $> 2\text{cm/sg}$

Velocidad estable cuando es  $=2\text{cm/sg}$

La resistencia es un dato variante en el tiempo de 0 a 147Mpa, variable no controlada:

Resistencia disminuye cuando es  $< 80 \text{ Mpa}$

Resistencia aumenta cuando es  $90 \text{ Mpa} > B < 147 \text{ Mpa}$

Resistencia estable cuando es  $= 74 \text{ Mpa} > B' < 100 \text{ Mpa}$



La presión aumenta hasta 200 bar, cuando la válvula de control abre gradualmente

Se considera que la presión disminuye hasta 0 bar, cuando la válvula de control cierra gradualmente

La regla de inferencia a ser utilizada para la estrategia de control se basará en la Modus Ponens, la cual se utilizará para obtener conclusiones simples. En ella, se examina la premisa de la regla, y si es cierta, la conclusión pasa a formar parte del conocimiento.

### AUTOMATIZACIÓN DEL SISTEMA DE ENSAYOS PARA EL ESTUDIO DE RESISTENCIAS DE SUELO

El sistema de ensayo consta de la transmisión de las mediciones realizadas por el cono y transductor de velocidad / profundidad hacia el sistema de adquisición de datos, la transmisión de los datos son enviadas mediante señales en mV. Las mediciones realizadas por el cono se realizan mediante su empuje sobre el suelo, realizado por un sistema hidráulico basado en un tanque de aceite hidráulico y una bomba centrífuga con una presión máxima de descarga de 200 bar.

La bomba centrífuga es la encargada de succionar el aceite hidráulico del tanque y descargarlo hacia el marco de empuje, con el propósito de ejercer la fuerza necesaria para que el cono penetre el suelo. La presión de descarga de esta bomba es controlada por una válvula de control (PCV-01) ubicada en la línea de descarga de la bomba. }

La modulación de la válvula de control PCV-01, se basará en controlar la presión, de tal manera que el empuje del cono sobre el suelo se realice a una velocidad de 2cm/sg. Asimismo, se cuenta con un transmisor de presión PIT-01 ubicado aguas abajo de la válvula de control PCV-01, el cual transmitirá la presión que será ejercida sobre el marco mediante señales analógicas (4-20mA).

**Cuadro 3. Condiciones para Paro del Ensayo de Penetración de Cono**

Variable	Alarma Configurada	Acción de Control
Resistencia de Punta	0 a 147M pascal (21320.54 psi) ó < 0	Cierre completo de Válvula de Control de Presión PCV-01
Resistencia de fricción	0 a 1.7M pascal (246.56 psi) ó < 0	
Presión de Poro	0-3.44 M pascal (500 psi)	
Inclinación	1 metro : 0° a 5° de inclinación 10 metros: 0° a 12° de inclinación	

**Fuente. González y Fabelo (2013 )**

El sistema de control recibe todas las señales del sistema de adquisición de datos y del transmisor de presión PIT-01, para que mediante la estrategia de control preconfigurada pueda modular la válvula de control de manera de mantener una velocidad constante de 2cm/sg durante el recorrido del cono sobre el suelo.

**Figura 5. Diagrama de Tuberías e Instrumentación**





Adicionalmente, se determinó que la velocidad del cono variará según la presión ejercida sobre el marco, así como de la resistencia del suelo. La resistencia del suelo es una variable que no puede ser controlada debido a que varía de acuerdo a los estratos del suelo y a la profundidad del recorrido, es decir, cuando el cono este en contacto con un suelo de mayor resistencia, es necesario que el sistema proporcione más presión sobre el marco, si el cono está en contacto con suelo de menor resistencia, será menor la presión que debe proporcionar el sistema sobre el marco, todo esto con el propósito de mantener la velocidad en el rango establecido de  $2\text{cm/sg} \pm 0,5$ .

De acuerdo a lo anteriormente descrito, la válvula será modulada de acuerdo a la resistencia del suelo para proporcionar mayor ó menor presión sobre el marco y lograr la velocidad adecuada.

Por otro lado, los equipos e instrumentos necesarios para lograr la automatización del sistema de ensayo se basaron en elementos primarios de medición, un sistema de control, elementos finales de control y un sistema de supervisión.

Los elementos primarios de medición serán capaces de soportar las condiciones ambientales y los fluidos manejados por el proceso, éstos se fundamentaron en un transmisor de presión y un manómetro, los cuales miden continuamente la presión ejercida sobre el marco para transmitirlos al sistema de control.

El sistema de control será basado en un Controlador Lógico Programable (PLC), el cual tendrá configurado estrategias de control para el posterior comando sobre los elementos finales de control.

Asimismo, se contará con una válvula de control electrohidráulica, como elemento final de control, capaz de soportar las condiciones más desfavorables del proceso, así como las condiciones ambientales donde se encuentre ubicada. Esta válvula será capaz de modular su apertura y cierre según los comandos enviados por el sistema de control. Asimismo tendrá asociado un transmisor de posición y un convertidor I/P con el propósito de lograr un adecuado funcionamiento de ésta. Por otro lado, para la supervisión de las variables del proceso del sistema de ensayo, se contará con una Interfaz Hombre-Maquina (IHM).

En cuanto a la acción de control se basará en la modulación de la válvula de control, encargada de la variabilidad de la presión sobre el marco, para que el cono pueda penetrar el suelo a una velocidad de  $2\text{cm/sg} \pm 0,5$ .

La acción de control se realizará de acuerdo con los datos de entrada de velocidad y los diferentes estratos del suelo medidos durante el recorrido del cono.

La estrategia de control para mantener la velocidad constante en el recorrido será pre-configurada en el sistema de control. Debido a la no monotonía de los datos sensoriales del cono en cuanto a las resistencias del suelo, se requiere una estrategia de control con razonamiento no monótono ó mantenimiento de verdad.

Para la automatización del ensayo de penetración de cono se determinó utilizar la estrategia de control fundamentada en inteligencia artificial basada en reglas (SCBRs), ya que la variabilidad temporal del proceso hace que los hechos que se manejan tengan valores de verdad cambiantes en el tiempo.



Se determinó la ubicación adecuada de cada uno de los equipos necesarios para la automatización del sistema de ensayo en el proceso, mediante el desarrollo de un diagrama de tuberías e instrumentación.

Adicionalmente, se indicaron los protocolos de comunicación de los instrumentos con el sistema de control, determinando señales de 4-20 mA para el transmisor de presión y comunicación serial RS-232 para el sistema de adquisición de datos.

Para el diseño de la automatización es necesario tomar en cuenta protocolos de comunicación de los nuevos equipos y los existentes, los nuevos instrumentos y las estrategias de control determinada, con el propósito de justificar el diseño de la automatización y desarrollar la arquitectura y lazos de control, diagrama de tuberías e instrumentación, así como la lista de señales asociadas a la automatización del sistema de ensayo del sistema de ensayo.

Al simular el diseño de la automatización del sistema de ensayo de penetración de cono mediante el software RSLogix y RSView, se concluye que al variar las señales de entrada asociadas a la resistencia de suelo y a la velocidad del cono, el controlador automáticamente modula la válvula de control con el propósito de mantener la presión necesaria para que el cono penetre el suelo a una velocidad de 2 cm/sg.

Asimismo, se comprueba la correcta modulación de la válvula mediante el transmisor de posición de ésta, por otro lado, a través del transmisor de presión se puede monitorear continuamente la presión ejercida sobre el cono, logrando verificar la variación de presión con respecto a la resistencia del suelo y a la velocidad del cono.

Por último se valida que la automatización del proceso no deja que la velocidad sobrepase los valores establecidos por la norma ASTM 5778 "Standard Test Method for Electronic Friction Cone and Piezocone Penetration Testing of Soils"

## RECOMENDACIONES

En atención a los resultados de esta investigación y a las conclusiones emitidas, a continuación se presentan algunas recomendaciones con el propósito de contribuir a la mejora continua de la automatización y a los procesos asociados al sistema de ensayo de penetración de cono.

Establecer nuevos procedimientos operacionales tomando en cuenta la automatización del ensayo de penetración de cono, con el propósito que las empresas que utilicen el sistema automatizado puedan estandarizar el procedimiento en su sistema de gestión de calidad.

Estudiar la mejora de los equipos involucrados en la adquisición de datos del proceso, con el fin que se utilice el sistema de control directamente como sistema de adquisición de datos y control de las variables del proceso de ensayo.

Experimentar con nuevos equipos mecánicos para el empuje del cono, con el propósito de lograr un proceso aún más eficiente y una automatización más sencilla.



Estudiar la necesidad de utilizar dispositivos e instrumentos inalámbricos en la automatización del sistema de ensayo.

Implementar otra estrategia de control en el diseño de la automatización del ensayo de penetración de cono, con el propósito de comparar los resultados obtenidos en la presente investigación.

Evaluar la automatización del sistema de ensayo en otros tipos de equipos asociados al ensayo de penetración de cono.

Utilizar otros métodos y software de simulación del proceso automatizado e implementar la automatización diseñada como parte de la presente investigación.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CREUS, Antonio, 1997. Instrumentación Industrial. México, DF. Alfaomega Grupo Editor S.A.

DORF, Richard, 2004. Sistemas de Control Moderno. México, DF. Editorial Addison-Wesley Iberoamericana.

KUO, Benjamin, 1993. Sistemas Automáticos De Control. México, DF. Compañía editorial Continental, S.A (C.E.C.S.A).

AMAYA, EDISONnys y GOITIA, Alfredo, 2002. Instrumentación Industrial, 2<sup>da</sup> edición, Universidad del Zulia, Maracaibo Estado Zulia.

T. Lunne, 1997. Cone Penetration Testing in Geotechnical Practice

NORMA ISSMFE, 2001 International reference test procedure for cone penetration test (CPT). Report of the International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering TC-16. 1989.

NORSOK, 2001 Standard. Marine Soil Investigations. Norway Standards.

NORMA ASTM 5778, (2007) “Standard Test Method for Electronic Friction Cone and Piezocone Penetration Testing of Soils”

Jardine, R.; Chow, F, et al. Imperial College Pile (ICP), 2005 Design Methods for Driven Piles in sands and clays. Ed Thomas Telford.

Le Tirant, P.; Meunier, J., 1990 Anchoring of floating structures. Editions Technip.

HSE Research report 289, 2004 Guidelines for jackup rigs with particular reference to foundation integrity. Health and Safety Executive, UK.

MMS NTL 98-13, 1998, Guideline for Shallow Hazards Survey and Report requirements for OCS Developments Operations. Mineral Management Service, US.

Clark, W, 1976. Tensioning Systems in The Technology of Offshore Drilling, Completion and Production. Ed. The petroleum publishing company.

NORMA IEC-65A Secretariat 123 “Functional Safety of Programmable Electronic Systems



### Generic Aspects”

NORMA IEC 801 ”Electromagnetic Compatibility for Industrial Process Measurement and Control Equipment”

### NORMAS PDVSA

K-300	Instrumentation Introduction”
K-301	Pressure Instrumentation.
K-330	Control Panels and Consoles”
K-332	Control Valves.
K-360	Programmable Logic Controller
L-TP 1.1	Preparación de Diagramas de proceso
L-TP 1.2	Simbología para Planos de Proceso
STA-DP-96-051	Estándares de Nomenclatura para Puntos de Datos

### NORMAS ISA (Instrument Society of America)

ISA - S5.1:	Instrumentation Symbols and Identification.
ISA - S50.1:	Compatibility of Analog Signals for Electronic Industrial Process Instruments.

### NORMAS NEMA

NEMA ICS3-304:	Programmable Controllers.
NEMA 250:	Enclosures for Electrical Equipment (1000 volts maximum)
NEMA ICS 3	Industrial Control and System.
NEMA ICS 6	Industrial Controls and Systems enclosures.



UNIVERSIDAD  
Privada  
DR. RAFAEL BELLOSO CHACÍN



**LA BRECHA DIGITAL EN LA PARROQUIA NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO DE  
BARUTA EN EL MUNICIPIO BARUTA DEL ESTADO MIRANDA**

**Angélica Delgado**

Centro Nacional de Tecnologías de Información

[miarossell@gmail.com](mailto:miarossell@gmail.com)

**Jesús Cendros**

Universidad Privada Dr. Rafael Bellosó Chacín

[jcendros@urbe.edu.ve](mailto:jcendros@urbe.edu.ve)

**RESUMEN**

Esta investigación se diseñó con el objetivo central de Analizar la Brecha Digital en la



Parroquia Nuestra Señora del Rosario de Baruta en el Municipio Baruta del Estado Miranda. La delimitación teórica se fundamentó en autores como: Martínez (2003), Covi (2010) Cobo (2007), Sabino (2010) Hurtado (1998), Aboites (1999), entre otros. Metodológicamente, La población estuvo representada por los 237.724 habitantes de la Parroquia Nuestra Señora del Rosario en el Municipio Baruta del Estado Miranda, obteniendo una muestra de 156 sujetos. La información se recolectó a través de la técnica de la encuesta, para lo cual se realizó un instrumento. El instrumento en cuestión tiene una estructura compuesta de 12 preguntas dirigidas a medir los indicadores TIC, Infraestructuras, Equipamiento, Accesibilidad, Habilidades y Conocimientos, Uso de Internet, Costos, Aspectos Técnicos en la variable Brecha Digital. Se obtuvo como conclusión que la brecha digital en el municipio es baja pero que debe existir mayor apoyo para los ciudadanos del sector estudiado que aún no descubren los beneficios de las TIC.

Palabras clave: Brecha Digital, Tecnología, Hogares, Equipos, TIC.

### ABSTRACT

This research was designed with the objective of Analyzing Digital Divide in the Parish of Our Lady of the Rosary Baruta Baruta in Miranda State. The theoretical delimitation was based on authors such as Martínez (2003), Covi (2010) Cobo (2007), Sabino (2010) Hurtado (1998), Aboites (1999), among others. Methodologically, the population was represented by 237 724 inhabitants of the Parish of Our Lady of the Rosary in Miranda State Baruta, obtaining a sample of 156 subjects. The information was collected through the survey technique, which was performed for an instrument. The instrument in question is a structure composed of 12 questions designed to measure ICT indicators, Infrastructure, Equipment, Accessibility, Knowledge and Skills, Internet Use, Costs, Variable Technical Aspects in Digital Divide. The main conclusion appoint to that the digital gap is low but should be more support for the citizens that has not yet discovered the benefits of TIC.

Key words: Digital divide, technology, homes, computers, TIC.

### INTRODUCCIÓN

Actualmente, dado el contexto en que se desenvuelve la sociedad, se requiere cada vez más el estudio y análisis de las necesidades de información de los usuarios, para poder así orientar los procesos de toma de decisiones, el diseño de servicios así como los productos de información y los avances tecnológicos de las últimas décadas han dado paso a una transformación del mundo actual, es posible ver que los ciudadanos avanzan a una sociedad denominada del conocimiento de la información, en la que el uso, el acceso y el conocimiento a todo tipo de información se constituye como una de las mayores fuentes de riqueza para aquellos que pueden tener acceso a ella.

El cambio genera una nueva estructura de oportunidades, pero conjuntamente también cabe la posibilidad de que aparezcan nuevos tipos de desigualdades sociales o de que al menos, se acentúen todas aquellas ya existentes.

Para Huatuco y Velásquez (2009, pag 3) la información y la comunicación permiten llevar la globalización al mundo, facilitando la interconexión entre las personas e instituciones de cualquier tipo a nivel mundial y eliminando las barreras espaciales y temporales.

Por otra parte, la diferencia tecnológica entre las grandes potencias mundiales y el resto de los países, en vías de desarrollo, marca un abismo, podría decirse, que corresponde a décadas de desarrollo o de atraso, dependiendo desde donde se enfoque, este es el



momento donde se desarrolla en cada país lo que se conoce como la brecha digital.

La brecha digital comprende varios elementos, entre ellos, las TIC, el desarrollo social y las vías de relación entre ambos. Como hecho histórico, se inscribe en las dinámicas de inclusión/exclusión socioeconómica del mundo globalizado, produciéndose a partir de las desigualdades económicas, su impacto hace surgir nuevas industrias y desaparecer otras; forzando la creación de nuevos términos para denotar aspectos que no existían antes.

Los grupos sociales que han aprovechado estas ventajas en beneficio de sus integrantes, han adquirido un nivel de desarrollo material e intelectual que los separa de otros grupos sociales menos privilegiados. Los avances han sido permanentes, constantes, dando como resultado la necesidad de desarrollo en el área.

Para Crovi (2010) la brecha digital posee dos dimensiones: la tecnología y la cognoscitiva. La primera vinculada al acceso que existe de la infraestructura disponible y las condiciones materiales específicas en que se concreta dicho acceso. La segunda se manifiesta de manera diversa en el uso, y se expresa mediante el ejercicio de habilidades informáticas y del capital cultural disponible en los usuarios.

Algunos autores como Cobo (2007) consideran la falta de tecnología como una ruta exponencial a la exclusión social y afirma que la ausencia de la tecnología incrementará las desventajas de ciertos grupos sociales que no puedan acceder a ella debido a problemas económicos, de accesibilidad de conocimientos o algunos otros. Asimismo, otros insisten en que la existencia de divisiones digitales constituye una barrera para el desarrollo de una Sociedad de la Información equitativa. Esto significa que si existen factores que retrasen la adopción de estas innovaciones por parte de los ciudadanos, la eficiencia económica y el bienestar social se verán afectados por esta falta de adecuación del capital humano.

De igual forma, Aboites (1999) indica que la difusión masiva del uso de la tecnología de la información y las comunicaciones ha redefinido la realidad de los usuarios en la actualidad. Su impacto hace surgir nuevas industrias y desaparecer otras; también ha forzado la creación de nuevos términos para denotar aspectos que no existían antes. Los grupos sociales que han aprovechado estas ventajas en beneficio de sus integrantes, han adquirido un nivel de desarrollo material e intelectual que los separa de otros grupos sociales menos privilegiados. Los avances han sido permanentes, constantes, dando como resultado la necesidad de desarrollo en el área.

Debido a esto, es justo decir que los desarrollos tecnológicos se difunden primero entre las naciones junto a sus ciudadanos más ricos, asimismo con el tiempo, la mayoría las adopta y este proceso de difusión elimina las diferencias existentes, esto parece ocurrir en el caso de la televisión, los teléfonos móviles, como con cualquier otro artefacto tecnológico fácil de utilizar y que ayude a la resolución de problemas del quehacer diario. Pero no siempre es así, al igual que ocurrió respecto a la industrialización, no todos los países ni todos los ciudadanos se incorporan a las novedades con el mismo ritmo e intensidad. Algunos, incluso, nunca llegan a incorporarse.

Debido a esto es posible decir que la brecha digital es producto de la evolución natural de la sociedad y la tecnología, en Venezuela se han realizado grandes esfuerzos durante los últimos años para derrotar los problemas que presentan las distintas comunidades integrantes de espacios sociales, con el objetivo de desarrollar sociedades con mayores posibilidades tecnológicas algo crucial para el crecimiento tecnológico en la sociedad.

El estado Miranda, específicamente en su Parroquia Nuestra Señora del Rosario de Baruta



se ve dividido en zonas pobres y zonas más pudientes. La parroquia tiene 237.724 habitantes donde el 20% de ellos viven en pobreza, lo que ocasiona una brecha entre aquellos que tienen posibilidades de acceso y aquellos que no la tienen, siendo este el espacio donde es posible observar la diferencia de posibilidades de acceso uso y manejo de las TIC. De continuar esta situación la brecha digital permanecerá en los habitantes del sector, si no se toman las previsiones respectivas que les permitan a todos los habitantes acceder, usar y manejar las TIC sin importar los niveles socioeconómicos de los mismos

Debido a esto, se hace necesario y de suma importancia, el estudio, análisis, generación de un marco estadístico que permita determinar la brecha digital, el estado de la inclusión de los ciudadanos a las nuevas tecnologías de información en Venezuela. De igual forma este estudio servirá para que los organismos públicos del sector como la alcaldía, la gobernación pertenecientes al municipio Baruta puedan realizar los cambios pertinentes que ayuden a desarrollar la inclusión entre todos los ciudadanos.

Por lo tanto en el aspecto holopráxico se formula la siguiente interrogante:

¿Cómo es la Brecha Digital en la Parroquia Nuestra Señora del Rosario de Baruta en el Municipio Baruta del Estado Miranda?

Lo cual nos lleva a plantear como objetivo de este trabajo Analizar la Brecha Digital en la Parroquia Nuestra Señora del Rosario de Baruta en el Municipio Baruta del Estado Miranda.

El desarrollo de esta investigación, ha cobrado interés por tratarse de una problemática que afecta principalmente a la comunidad de forma directa. Esta investigación es justificada debido a que en la misma se podrán determinar los niveles de acceso, uso y conocimiento de los ciudadanos ante los desarrollos de la tecnología, específicamente en las Tecnologías de Información y Comunicación, debido a esto se analizará su relevancia, teórica, práctica, metodológica y social.

Desde el punto de vista teórico, este proyecto permitirá analizar la Brecha Digital en la Parroquia Nuestra Señora del Rosario de Baruta, con el fin de determinar las mejores recomendaciones que ayuden a la población y demás usuarios de este sector a usar eficientemente todos los servicios que la tecnología del siglo XXI brinda, con el objetivo de lograr optimizar la calidad orientada al bienestar de todos los ciudadanos del sector, proporcionando asimismo una guía adecuada a este tipo de investigaciones, se podrá crear la base y el conocimiento del entorno necesario para la plantación acertada de soluciones telemáticas a la situación existente en el ambiente tecnológico.

Desde el punto de vista práctico, el presente estudio arrojará resultados concretos para ayudar a determinar los factores que permitan establecer mejores usos de la tecnología, con el objetivo de colaborar con la reducción de la Brecha Digital del sector de existir una. Lo antes mencionado, permitirá plantear posibles mejoras a estrategias tecnológicas relativas a las necesidades de los habitantes del sector.

Asimismo, podrán conocerse las nuevas tendencias y preferencias de los usuarios, hecho crucial para la generación de contenidos, recursos de Internet, así como la elaboración de planificaciones y medidas que se adapten a la situación actual. Finalmente, el conocimiento de las habilidades informacionales de los usuarios puede ser utilizado para profundizar fortalezas y contrarrestar sus debilidades basados la creación de planes informáticos o de incentivo a la comunidad en el uso de la tecnología de información y comunicación.



En el ámbito metodológico, esta investigación presenta una metodología práctica para la medición, el análisis y la discusión de la Brecha Digital. Además detalla la aplicación del método de Planimetría Aleatoria para la recolección de datos, una variante del método de muestreo de áreas que está en desarrollo y es ideal para este tipo de investigaciones donde la población de estudio es tan amplia como sucede en esta Parroquia.

Este método arrojará información sobre las tendencias de los usuarios hacia el uso, manejo y acceso a la tecnología, para así poder tomar medidas estratégicas de enseñanza del conocimiento. La misma, también servirá a otros investigadores que puedan seguir realizando aportes significativos a la búsqueda del estudio y reducción de las brechas digitales que se presentan en varias partes del mundo en la actualidad debido a los procesos de desigualdad, pero sobre todo en la República Bolivariana de Venezuela.

Desde el punto de vista social, los resultados de este estudio serán una base para analizar la Brecha Digital en la Parroquia Nuestra Señora del Rosario de Baruta en el Municipio Baruta del Estado Miranda, a través de aplicaciones de estrategias tecnológicas con miras a satisfacer las necesidades de toda la comunidad establecida en el sector de estudio.

### ALGUNOS ASPECTOS METODOLOGICOS

1. En primer lugar, se aplicó la planimetría aleatoria como método de muestreo, usando para esto un plano detallado de la parroquia Nuestra Señora del Rosario de Baruta

2. Se dividió las parroquias del municipio en 10 sectores según la ecuación:

$$S_i = Q\sqrt{n_i}$$

Dónde:

$S_i$  = Número de sectores a dividir la zona i

Q= Constante a juicio del investigador, mientras más alto sea el valor, estará más esparcida la muestra. En esta investigación se utilizó el valor de Q=4.

$N_i$  = Tamaño de la muestra en la zona i.

Por lo antes mencionado, la parroquia se dividió en una cuadrícula de tamaño S x S, de forma rectangular, adaptada lo mayormente posible al espacio territorial de la parroquia.

Dentro de esta cuadrícula se identificaron las zonas por medio de coordenadas cartesianas.

3.-Utilizando la siguiente función en una hoja de cálculo: =redondear(ALEATORIO)\*( $S_i$ -1)+1;0)

Se determinaron los sectores de la cuadrícula que albergaran a un miembro de la muestra. Esto se hizo aplicándola 2 veces, para obtener 2 números que serán las coordenadas cartesianas que determinen el lugar en el sector.

Cabe destacar que la función antes descrita, genera un número aleatorio entero entre 1 y  $S_i$ .



4.-En caso que la función antes mencionada, arrojase sectores que claramente estén inhabitados o fuera de la parroquia, fue aplicada de nuevo hasta obtener un sector válido.

5.-Después que fueron determinados los sectores donde se tomarían las muestras, se repartieron entre los encuestadores, explicándoles claramente la metodología a seguir e identificándole en el instrumento la parroquia, el sexo y el rango de edad del encuestado.

6.-Luego de aplicado el instrumento, se realizó una revisión de posibles inconsistencias en que pudieran haber incurrido algunos encuestados al momento de llenarla, y en la medida de lo posible fueron corregidas.

7.-Finalmente se transcribieron los datos al computador, de tal forma que se pudieran realizar comparaciones y demás análisis mediante herramientas como la hoja de cálculo, SPSS, y otras.

## PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

La discusión de resultados consiste en explicar los resultados obtenidos y comparar estos con datos obtenidos por otros investigadores, es una evaluación crítica de los resultados desde la perspectiva del autor tomando en cuenta los trabajos de otros investigadores y el propio.

La discusión de los resultados es sencillamente entrelaza los datos y resultados que se encontraron en la investigación con los datos o información de la base teórica y los antecedentes.

Para Sabino (2010), el análisis de los datos se deriva de las frecuentes y constantes comparaciones que se producen entre los resultados de mayor y menor puntaje. Es decir, que el estudio de los resultados se obtiene de la mayor o menor proporción arrojada por todos los resultados de la investigación.

**Variable:** Brecha Digital

**Dimensión:** Acceso a las TIC

**Subdimensión:** Equipos presentes en el hogar

En el gráfico 1, se observan los resultados a la pregunta de la encuesta que se refiere a los equipos presentes en el hogar, donde se puede observar que el 100% de los usuarios encuestados manifestó poseer teléfonos celulares y televisión en sus hogares, asimismo un 90.2% manifestó poseer telefonía fija, un 91.7% computadoras, mientras que un 87.6% de los encuestados manifestó tener radio, un 87.2% suscripción de televisión por cable y finalmente un 75.9% servicio de internet en su hogar.

Para Arcos (2010), los equipos de uso más común dentro del hogar son las computadoras, pero después de realizar esta investigación es posible ver que en los últimos años los televisores y los teléfonos celulares han reemplazado a la computadora dentro de los hogares, esto debido a los precios accesibles que es posible conseguir en el mercado y a lo portable de los mismos.

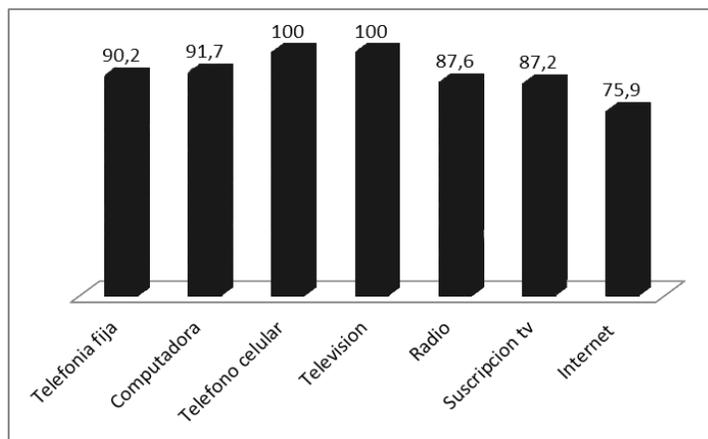


Gráfico.- 1 Equipos presentes en el hogar  
Fuente: Elaboración propia (2013)

**Variable:** Brecha Digital

**Dimensión:** Acceso a las TIC

**Subdimensión:** Lugares de Conexión

Con el indicador lugares de conexión, se determinó cuáles de los tomados en cuenta en esta investigación eran los más utilizados por los usuarios encuestados. Para ello, se empleó el Análisis de la Varianza con la correspondiente prueba de medias de Tukey (Gráfico 2). Se encontró que existen diferencias altamente significativas en lo que respecta al indicador estudiado. Puesto que el valor de  $F = 68.59$  es significativo a un valor menor a 0.01.

En el Gráfico 2, es posible observar las diferencias existentes entre los espacios desde donde se conectan los usuarios entrevistados. Entre la casa, el trabajo, los centros educativos y los ciber cafés, no existen diferencias altas o grandes y tienen una media de preferencia entre 3.8 y 2.96.

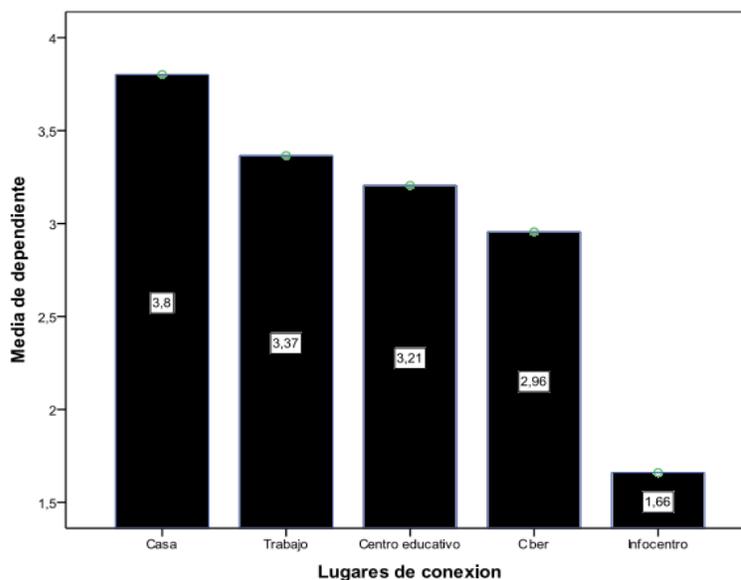




Gráfico.- 2 Lugares de Conexión  
Fuente: Elaboración Propia (2013)

Diferencia que si se pone de manifiesto en lo que respecta a los lugares de conexión como los infocentros, el cual tiene una media de 1.66, siendo este el espacio desde donde se conectan menos los usuarios encuestados.

En relación a los lugares desde donde se conectan los usuarios, se coincide con el reporte realizado por Tendencias Digitales sobre la penetración y el uso del internet para el año 2010 donde el 48% de los usuarios se conectaban a internet desde sus hogares.

Asimismo se confirma lo dicho por Mardomingo (2012) quien indica que el principal punto de conexión de los usuarios son los hogares debido a los diversos planes y servicios que existen actualmente en el país para poder tener conexión y acceso a las tecnologías desde la comodidad del hogar.

**Variable:** Brecha Digital

**Dimensión:** Conocimiento de las TIC

**Subdimensión:** Nivel de Conocimiento.

Con respecto a este aspecto, el gráfico 3, muestra el grado de conocimiento de los encuestados con respecto a las Tecnologías de Información y Comunicación, el 35.26% indica que tiene poco conocimiento, mientras que el 31.41% de los encuestados indica tener un alto conocimiento de las TIC, por otro lado el 19.23% de los usuarios indica que tiene un bajo conocimiento y finalmente el 14.10% restante se considera experto en el conocimiento de las TIC.

Esto es posible contrastarlo con lo dicho por Hurtado (1998) quien indica que el conocimiento va de la mano con las herramientas que permitan la obtención del mismo, de allí se pueden definir diferenciar entre los usuarios que tienen un alto o bajo nivel de conocimiento sobre algo específico.

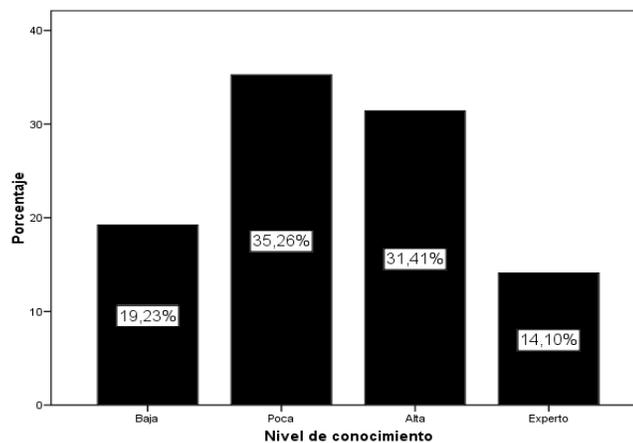


Gráfico.- 3 Nivel de Conocimiento



Fuente: Elaboración Propia (2013)

Variable: Brecha Digital

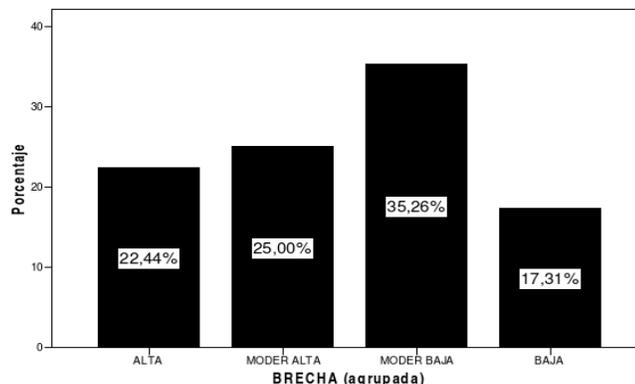


Gráfico.- 4 Nivel de la Brecha Digital

Fuente: Elaboración Propia (2013)

Martínez y Serrano (2003) definen la brecha digital como: La separación que existe entre las personas (comunidades, estados, países) que utilizan las tecnologías de la información y comunicación como una parte rutinaria de su vida diaria, aquellas que no tienen acceso a las mismas, y aquellos que aunque lo tengan no saben cómo utilizarlas.

La brecha digital separa los que están conectados a la revolución digital de las Tecnologías de la Información y la Comunicación de los que no tienen acceso a los beneficios de las nuevas tecnologías. La brecha se produce tanto a través de las fronteras internacionales como dentro de las comunidades, ya que la gente queda a uno u otro lado de las barreras económicas y de conocimientos.

Después de realizar el estudio es posible indicar que la brecha digital en el sector de estudio se encuentra casi compartida debido a que el 52,57% de la población de estudio se encuentra en una brecha modera- baja, mientras que el 47,43% restante se encuentra en una brecha moderada - alta.

## CONCLUSIONES

En esta investigación fue posible determinar que los habitantes de la Parroquia Nuestra Señora del Rosario de Baruta, presentan una brecha digital alta debido a las privaciones por parte de un sector hacia la tecnología, su conocimiento y el desarrollo de habilidades, mientras que el resto de la población si tiene posibilidades de acceso gracias a que poseen equipos personales y lugares de conexión que les permiten acceder a la información, así como también dinero para cubrir los costos asociados a los elementos que permiten el acceso a servicios tales como lo es el internet.

De igual forma es posible concluir que los niveles de conocimientos de los sujetos de estudio son altos colocándose en un 80,77% de los habitantes que en su mayoría conocen en un alto grado sobre las TIC, su evolución y desarrollo, asimismo es posible decir que los habitantes de la Parroquia están en capacidad de resolver sus propios problemas y demás necesidades técnicas si estas llegaran a presentarse. Mientras que 19,23% restante de la población tiene un nivel de conocimiento sobre las Tecnologías de Información y Comunicación bastante bajo, debido al poco contacto que han tenido con las mismas, por lo



cual se recomienda un mayor apoyo para los ciudadanos del sector que aún no descubren los beneficios de las TIC.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aboites J y M Soria Innovación propiedad intelectual y estrategias tecnológicas, la experiencia de la economía mexicana, México Miguel Angel Porrúa USAM – Xochimilco 1999

Arco E Evolución de las Tecnologías de información y Comunicación, Interamericana España 2010

Cobo C, La nueva sociedad del conocimiento: una perspectiva de los usuarios de la tecnología, Editorial Trotta, Madrid España 2007

Crovi D Jóvenes, migraciones digitales y brecha tecnológica. Revista mexicana de Ciencias políticas y Sociales, vol LII núm 209 mayo-agosto 2010, Universidad Nacional Autónoma de México <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42116235008>

Huatico R y Velásquez W el uso de las Tic en la enseñanza profesional, Industrial Data vol 12, núm 2 julio-diciembre 2009. Universidad Nacional Mayor de San Marcos Perú. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81620150008>

Hurtado J 1998 Metodología de la Investigación Caracas. Holística Fundación Sypal

Mardomingo C Manual de los buenos uso de las ventajas de las TIC. Centro nacional de Tecnologías de información, Caracas Venezuela

Sabino C Metodología de la Investigación Científica y Tecnológica, editorial Díaz de Santos, 3era edición, México 2010

Serrano, A. Y Martinez, E. La Brecha Digital Mitos y Realidades. Mexicali: Editorial Universitaria de la Universidad Autónoma de Baja California. (2003).

### **AUTOMATIZACION DE LOS PROCESOS DE CONTROL AMBIENTAL EN ESTANQUES DE CENTROS PISCICOLAS.**

**Francisco Parra**

**Judith Sanchez**

### **RESUMEN**

Esta investigación tiene como proposito la implementación de un diseño de control automático para monitorizar y controlar los procesos que se llevan a cabo en la industria alimenticia, en este caso la producción y cría de especies piscícolas como la cachama, siendo su mayor prioridad controlar las condiciones ambientales incidentes, tales como:



temperatura, ph, oxígeno disuelto en el agua, salinidad, nivel del agua en los estanques, entre otra, para lograr un óptimo desarrollo de esta industria en el estado Zulia. Las bases teóricas fueron sustentadas por Andrade y Macas (2010), Shepherd Bromage (1999), Creus (1997), Solanes (1974). El tipo de investigación fue proyectiva, descriptiva y aplicada. El diseño de la investigación fue de tipo no experimental, transeccional y de campo. Las técnicas e instrumentos de recolección de datos fueron la Observación y la técnica de Entrevistas no estructurada. La metodología seleccionada fue la propuesta por Savant, C (2000) y Angulo (1989); entre las fases se encuentran: análisis de la situación actual, definición de las especificaciones, desarrollo del software, integración entre hardware y software y finalizar el diseño. Entre los resultados obtenidos se encuentra que es factible monitorear y controlar la producción de especies piscícolas con la asistencia de un sistema automatizado, de igual forma aprovechando las nuevas herramientas tecnológicas de interacción y conjugación de los dispositivos de control a distancia, apoyados por la electrónica, instrumentación y comunicaciones pueden desarrollarse proyectos económicamente factibles y de impacto social ya que puede lograrse una excelente producción piscícola para contribuir con la seguridad alimentaria en el país.

Palabras Clave: Automatización, Piscicultura, Control Ambiental.

#### ABSTRACT

This research has as purpose the implementation of a design of automatic control for monitoring and controlling processes in the food industry, in this case the production and breeding of fish as the tambaqui species, being its highest priority control incidents environmental conditions, such as: temperature, ph, oxygen dissolved in the water, salinity, water level in the pond, among other, to achieve an optimum development of this industry in the State of Zulia. The theoretical bases were supported by Andrade and Macas (2010), Shepherd Bromage (1999), Creus (1997), Solanes (1974). The research was descriptive and applied projective. The research design was non-experimental, transeccional and field. The techniques and instruments of data collection were observation and unstructured interviews technique. The selected methodology was proposed by Savant, C (2000) and angle (1989); the phases include: analysis of the current situation, definition of the specifications, the software and integration between hardware and software development and finalize the design. Among the results is that it is feasible to monitor and control the production of fish species with the assistance of an automated system, at the same time taking advantage of the new technological tool for interaction and conjugation of remote control devices, supported by electronics, instrumentation and communications can develop economically feasible projects of social impact since an excellent fish production can be done to contribute to food security in the country.

Key words: Automation, fish farming, environmental Control.

#### INTRODUCCIÓN.

En la actualidad la demanda de carne de peces de agua dulce sigue en aumento, por lo que la producción en masa de este, ha crecido paralelamente a dicha demanda. Esta situación ha generado el incremento exponencial de empresas y centros piscícolas no solo a nivel nacional, si no que se ha extendido por toda Latinoamérica, teniendo como prioridad las especies que se adaptan y adquieren peso con más facilidad y rapidez referente a estas especies como es el caso de la Cachama (*Piaractus brachypomus*.) es un pez nativo y ampliamente distribuido en América del Sur desde el Orinoco hasta el río de la Plata, el negocio de su cría y producción en estos países se ha hecho rentable económicamente en los últimos años.



La acuicultura es una de las actividades que a nivel productivo, ha tenido un mayor crecimiento a nivel nacional, en el ámbito agropecuario; además, de ser una alternativa de producción que brinda resultados a mediano plazo (seis meses), garantiza la inversión de los productores. No obstante las técnicas implementadas para dicho propósito no han evolucionado grandemente en las últimas décadas, por lo que el control y monitoreo de este proceso sigue siendo muy primitivo e ineficiente.

Dadas las condiciones que anteceden muchas empresas hoy en día dedicadas a la producción de Cachama han iniciado un proceso de adecuación de sus instalaciones pasando, desde pozos naturales y estanques rudimentarios a piscinas divididas y bajo techo para poder de esta manera iniciar el estudio de los factores que inciden directamente en su reproducción, apareo e incremento de tamaño, factores que van directamente involucrados con los elementos medioambientales en donde estos peces se desarrollan.

Por las razones antes mencionadas se hizo estrictamente necesario el control de variables como oxígeno disuelto en el agua, temperatura, pH, potencial de hidrógeno, alcalinidad, nivel de agua y demás parámetros que determinan que tan eficiente puede ser la producción de la cachama a gran escala y de manera empresarial.

Significa entonces que las condiciones medioambientales influyen intrínsecamente en la rentabilidad y producción de cachama y demás especies que se manipulan de forma parecida, su desconocimiento y poco control comenzó a hacer parte de una problemática que preocupa a los productores, ya que estos peces comenzaron a presentar inconvenientes para su cría y producción.

Se observa claramente que si la dinámica de este proceso continúa de forma descontrolada y desproporcionada prontamente su curso dejara de ser económica y ambientalmente un factor positivo. Trayendo como consecuencia la disminución del mercado de la cachama y con ella otras especies que también son producidas de forma similar o paralela a este pez.

Por lo tanto surge la necesidad de optimizar el proceso de cría y producción piscícola para controlar, monitorear y analizar por medio de un automatismo todas aquellas variables que involucran el buen funcionamiento de una empresa o fábrica productora de peces de alta demanda. Para ello es necesario utilizar tecnología vanguardista que ayude en la implementación de un sistema automatizado, mediante el apoyo de la Hidráulica, Neumática, Sistema de Control y los Controladores Lógicos Programables (PLC).

## **OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.**

### **Objetivo General.**

Desarrollar un sistema de automatización de los procesos de control ambiental en los estanques en centros piscícolas del municipio Maracaibo.

### **Objetivos Específicos.**

- Analizar el sistema de control actual en la producción piscícola en el municipio Maracaibo.
- Determinar los requerimientos técnicos para el diseño del sistema automático que controlara los procesos ambientales en los estanques de producción piscícola.
- Diseñar el programa para el monitoreo y control de los procesos ambientales en los centros



piscícolas de producción en Maracaibo.

- Construir el automatismo para los procesos ambientales en los estanques de producción del centro piscícola de Maracaibo.
- Validar el funcionamiento del prototipo mediante pruebas.

### **JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.**

Desde la perspectiva teórica esta investigación se justifica con el estudio de las tecnologías vanguardista como lo son los Microcontroladores, PLCs, sensores y demás instrumentos que son utilizados para la implementación de la electrónica en el área de automatización y control aplicados a la industria piscícola en Maracaibo y en el territorio nacional.

Metodológicamente, esta investigación sirve como antecedente para estudios en el área seleccionada, además la información aquí suministrada sirve de punto de partida para mejorar procesos similares o para perfeccionar el proceso en estudio.

Así mismo, desde el punto de vista práctico esta investigación abre el camino para poder monitorear y controlar los factores influyentes en la producción piscícola como lo son el oxígeno disuelto en el agua, potencial de hidrogeno (PH), temperatura, nivel, entre otras las cuales garantizan que el producto final enviado al mercado cumpla con los requisitos mínimos para su comercialización.

### **TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.**

En esta investigación se tomaron varias técnicas de recolección de datos para el desarrollo adecuado de la investigación: como lo es el caso de la observación que según Hurtado (2000, p.427) se define como un proceso constituido por la atención, recopilación, selección y registro de información, para el cual el investigador se apoya en sus sentidos (vistas, oído, sentidos kinestésicos y cenestésicos, olfato, tacto). Esta técnica tiene como ventaja que permite obtener información independientemente de la disposición que las personas estudiadas tengan de proporcionarla.

En este caso se tuvo como plan inicial visitar las instalaciones donde se requiere el diseño de un sistema automatizado para el control de las variables ambientales, así mismo se tomaran los datos necesarios para el logro de los objetivos propuestos y obtener la información adecuada para el éxito del proyecto.

Del mismo modo, también se utilizó la técnica de entrevistas no estructuradas a expertos, que según Sabino (1992, p.125) establece que una entrevista informal: "es aquella donde no existe una estandarización formal, habiendo por tanto un margen más o menos grande de libertad para formular las preguntas y respuestas".

### **METODOLOGÍA SELECCIONADA.**

La metodología utilizada para el desarrollo de esta investigación, en una adaptación de las presentadas por Angulo (1989) y por Savant C. (2000, p.15), las cuales se dividen en una serie de fases para la elaboración de proyecto o solución de un problema, en este caso, de un sistema de control automatizado. Las cuales se presentan a continuación: Analisis de la Situación Actual, Definición de las Especificaciones, Desarrollo del Software, Integración entre Hardware y Software y Finalizar el Diseño.

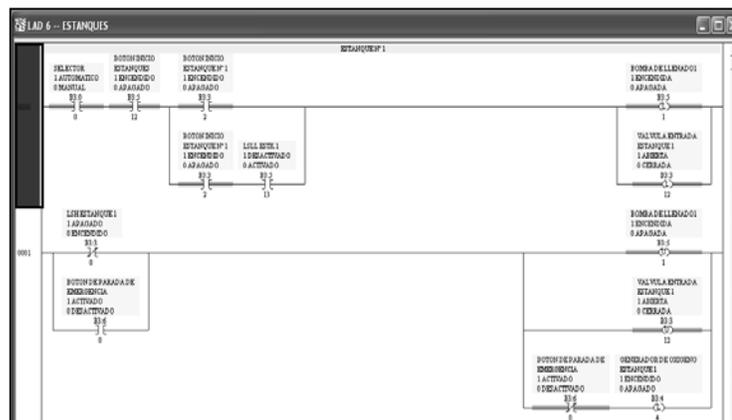
## RESULTADOS OBTENIDOS.

En el **análisis de la situación actual**, se pudo observar que en el proceso de incubación las variables como la temperatura del agua, el oxígeno disuelto son monitoreadas constantemente de forma manual y para la cual no se lleva a cabo un registro y un control correcto de las actividades que se realizan. Por falta de lo antes mencionado se utiliza el proceso sin cuidado y de forma empírica la recirculación de agua por si alguno de los valores no están en los rangos adecuados “según percepción o intuición del especialista”, que en otro casos ejecuta el cambio de los especímenes a nuevos recipientes y/o estanques sin saber si realmente es necesario científicamente.

Inicialmente, se mide los valores de las variables en los recipientes o estanques donde se encuentran los especímenes, que en este caso son de concreto para estanques y de vidrio para peceras. Las condiciones óptimas del agua recomendadas según el experto deberían estar en los siguientes valores: temperatura entre 27°C y 29°C, oxígeno disuelto en el agua 4 ppm, dióxido de carbono 10 ppm, dureza 20 ppm y por ultimo potencial de hidrogeno debería estar entre los rangos 6.5 – 8.

En la **definición de las especificaciones** se detallan y cuantifican todas las salidas y entradas requeridas para el sistema o proceso de monitoreo y control, obteniendo tanto las señales digitales como las señales analógicas presentes y requeridas, de igual forma se realiza el estudio de las características de los PLCs para luego realizar la selección del más apropiado, así como los transmisores, sensores, actuadores y demás dispositivos, también se determino la tecnología de comunicación para el desarrollo de la interfaz hombre máquina (HIM), Seguidamente se realiza el análisis de forma general de las hojas técnicas de todos los componentes y dispositivos que serán parte del automatismo orientado a la mejora de los procesos de cría y producción piscícola en Maracaibo .

Debido que en este proyecto se requiere **desarrollar la lógica para la automatización** de los procesos ambientales en centro piscícolas se selecciono el software de programación RSLogix 500 pro, que es el ambiente que ofrece Allen Bradley para programación de sus PLCs, el cual emplea el lenguaje LADER o escalera, este ofrece la facilidad de emuladores y simuladores para crear condiciones forzadas y así demostrar que el proceso que se está diseñando sea el correcto. Es el caso de RSLogix Emulate 500 y RSlink, este último es el encargado de controlar los procesos y crear la estructura de la comunicación entre los diferentes elementos que forman parte del estudio.



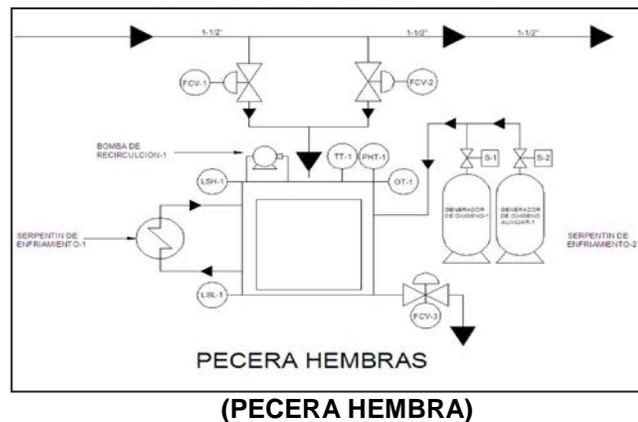
### FIGURA 1. RUTINA LAD 6 – ESTANQUES

La rutina de la figura 1, se encarga de ejercer acciones directas de acuerdo a los rangos que están fuera de los límites ideales del sistema; dichas acciones están concentradas en la regulación de la temperatura por medio de un intercambiador de calor, regulación del PH utilizando para ello la recirculación del agua y el encendido de un generador auxiliar de oxígeno en dado caso que esta variable sea deficiente, abarcando de esta manera todos los lazos de control fundamentales que se requieren para mantener estable el proceso general.

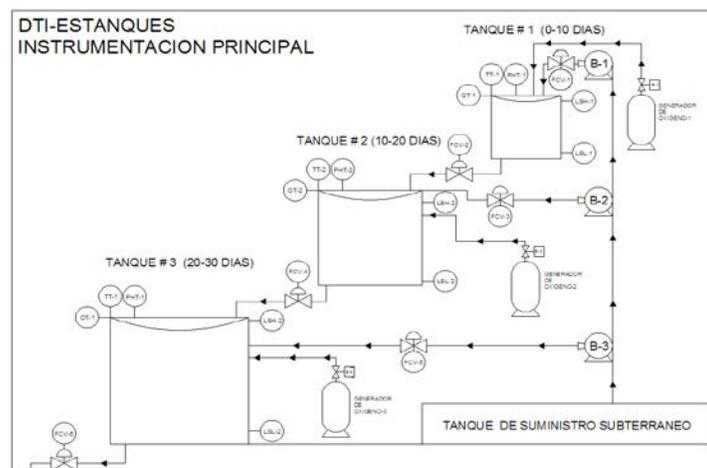
En la fase que **integra el hardware y el software** se desarrolla de forma detallada y explícita el acoplamiento entre la parte física y la parte lógica del sistema, seleccionando para ello todo lo relacionado con lo referente a la instrumentación de los elementos de control y la interfaz de comunicación entre el hardware y software, todo esto para dar cumplimiento al propósito de esta investigación que consiste en monitorear y controlar las variables ambientales más relevantes en los procesos de cría y reproducción de peces en los estanques piscícolas del municipio de Maracaibo.

Para asociar la información más detallada acerca del proceso se anexan los Diagramas de instrumentación de tuberías (DTI) para el sistema propuesto de planta, el cual se divide en dos representaciones generales ESTANQUES (HEMBRAS) y LABORATORIO. tal como se muestra en la figuras 2 y 3.

### FIGURA 2. DTI LABORATORIO

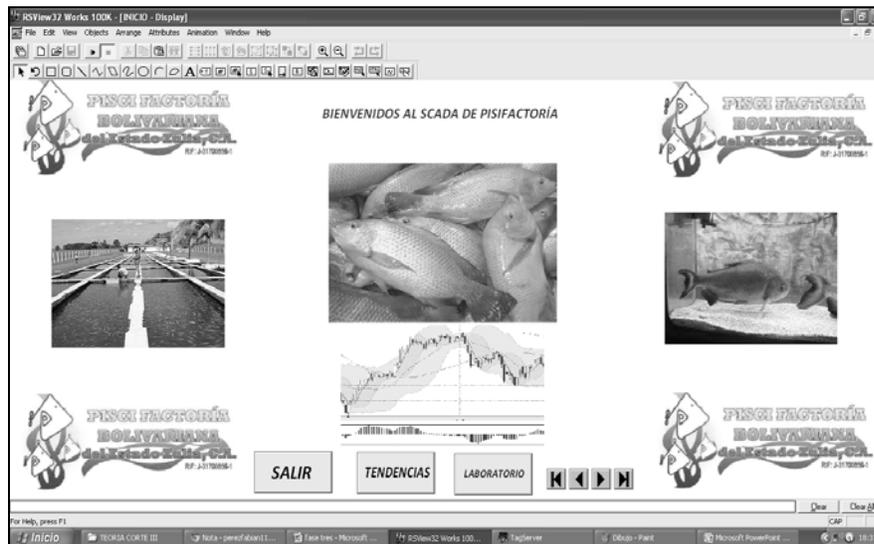


### FIGURA 3. DTI ESTANQUES



### (INSTRUMENTACIÓN DE PRINCIPAL)

A continuación se muestran los displays que conforma el interfaz hombre maquina haciendo una breve descripción de los eventos que en este proceso se producen, generando acciones de manera simulada en la programación para luego ser visualizadas y corroboradas en SCADA. Para consolidar este aspecto se seleccionó el software de simulación facilitado por Rockwell software, llamado RSView32, el cual es amigable, fácil de interpretar y además esta creado para la construcción de sistemas SCADA aportando un doble propósito para esta investigación ya que además de la simulación física de las entradas y salida que están en campo, brinda la posibilidad de la interfaz hombre maquina por medio del sistema SCADA.



**FIGURA 4. DISPLAY INICIO**

El display de la figura 4, da la bienvenida al usuario al sistema, aquí se adjuntaron botones de acceso rápido para las otras pantallas las cuales son denominadas LABORATORIO y TENDENCIAS, estas fueron diseñadas de forma estratégica para ilustrar los procesos reales que se pueden presentar en una planta productora de peces.

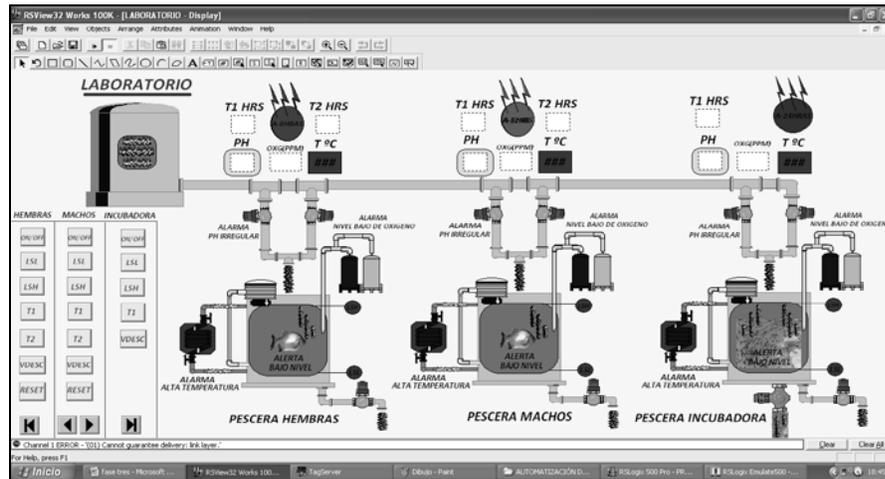


FIGURA 5. DISPLAY LABORATORIO.

En la figura 5, la pantalla muestra de forma general todos los procesos programados que se desean controlar y monitorear haciendo una división de tres peceras las cuales están señaladas con su nombre y los aspectos que las caracterizan. Las peceras antes mencionadas tienen los nombres de HEMBRAS, MACHOS e INCUBADORA, denominadas así ya que los ejemplares en el momento de la inducción artificial de reproducción son depositados en espacios separados, para luego llevar los huevecillos en la pecera de incubación.

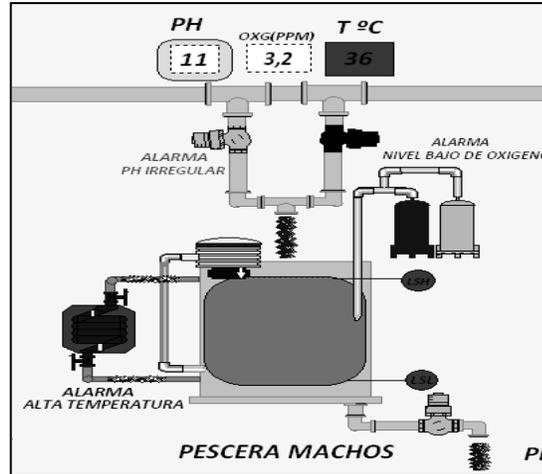


FIGURA 6. SISTEMA DE CONTROL EN PECERA MACHOS

La fase de **finalización del diseño**, esta centrada en comprobar el correcto funcionamiento del prototipo construido en la fase anterior, para ello se utilizó como técnica de verificación una de las más usadas como es la simulación; esta se basa en generar manualmente un flanco ascendente o descendente en una entrada real de la lógica del programa, verificando en el display de SCADA que efectivamente esa entrada forzada genera los efectos deseados en el sistema.

### CONCLUSIONES.



Después de determinar los requerimientos técnicos para el diseño del sistema automático que controlara los procesos ambientales en los estanques de producción piscícola, se realizó un análisis de costos, disponibilidad y compatibilidad de todos los componentes e instrumentos que forman parte del proyecto.

Al finalizar el programa para el monitoreo y control de los procesos ambientales en los centros piscícolas, se obtuvo un software capaz de inspeccionar y corregir los parámetros ambientales fundamentales para óptimo desempeño de los procesos. El desarrollo del automatismo, fue apoyado por un software gráfico y un software simulador, que fueron fundamentales para la creación de un control de supervisión y adquisición de datos (SCADA), logrando de esta forma una interacción amigable y directa del operador con el proceso físico.

La validación del funcionamiento del prototipo fue llevado a cabo por medio de un software capaz de crear conexión entre el software simulador y software gráfico, generando de esta manera la posibilidad de suministrar entradas tanto digitales como analógicas al sistema, provocando así acciones físicamente reales que pongan a prueba la funcionalidad del proyecto.

#### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

- Angulo J. (1989). Diseño de sistemas digitales: Metodología moderna. Editorial Paraninfo,
- Aburto (2008). Estimación de los parámetros ecofisiológicos críticos (oxígeno y amonio) para la determinación de la capacidad de carga en el cultivo de Corvina. Trabajo Especial de Grado (publicado). Universidad Católica de Temuco. Facultad de recursos naturales.
- Andrade R. y Macas W. (2010). Diseño y construcción de un módulo didáctico para medir y controlar caudal y nivel. Trabajo Especial de Grado (publicado). Escuela Politécnica Nacional. Ecuador.
- Creus A. (1997). Instrumentación Industrial 6a Edición. Barcelona España. Editorial AlfaOmega grupo editor S.A.
- Hurtado J. (2000). Metodología de la Investigación. Caracas, Venezuela. Ediciones Quirón.
- Sabino C. (1992). El proceso de investigación. Caracas. Editorial Panapo.
- Savant C.(2000). Diseño Electrónico 3ª Edición. Mexico Naucalpan de Juarez. Editrial Rocio Cabañas Chàvez.
- Shepherd J y Bromage N. (1999). Piscicultura Intensiva. Editorial Acribia.
- Solanes B. (1974). Piscicultura 3a Edición. Editorial Sintés.
- Univesity of Arizona (2004). Acuicultura y aprovechamiento del agua para el desarrollo rural: introducción al cultivo de peces en estanques. (Documento en línea). Disponible:<http://ag.arizona.edu/azaqua/AquacultureTIES/publications/Spanish%20WHAP/GT6%20Intro%20al%20Cultivo.pdf>. (Consulta: 2012, Marzo 16).



UNIVERSIDAD  
Privada  
DR. RAFAEL BELLOSO CHACÍN



## MODELO PARA LA MEDICIÓN DE VARIABLES AMBIENTALES EN ESPACIOS CON POTENCIAL ENERGÉTICO ALTERNATIVO DEL ESTADO ZULIA

**José Barboza**

Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín

[jose.barboza@urbe.edu](mailto:jose.barboza@urbe.edu)

**Joendry Marzol**

Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín

[joebroos@hotmail.com](mailto:joebroos@hotmail.com)

**Penélope Lira**

Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín

[plira@urbe.edu.ve](mailto:plira@urbe.edu.ve)

### RESUMEN

Se presentan aspectos generales en la utilización de técnicas para la medición de variables ambientales favorecedoras de la generación de energía alternativa. Igualmente, se proporcionan antecedentes sobre las técnicas utilizadas en el estudio de los recursos naturales. A través de este modelo se realiza adecuadamente una predicción, identificación e interpretación del impacto ambiental en los diferentes componentes presentes en diversas regiones del Estado Zulia. El modelo permitió el diseño de una Unidad Portátil para la Medición de Variables Ambientales, como alternativa tecnológica en el análisis de funcionamiento desde la captación de variables y su procesamiento para facilitar a usuarios datos necesarios. Tecnológicamente representa una solución sustentada en diseño de instrumentos de medición con materiales disponibles en el mercado local e incorporación de procesos electromecánicos y electrónicos. Permitiendo a investigadores e innovadores populares disponer en forma integral de una aplicación a la hora de medir variables vinculadas al ambiente, las cuales van a indicarle las potencialidades de aprovechamiento de dichas bondades en el desarrollo de proyectos energéticos comunitarios, industriales, de construcción y todos aquellos para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.

**Palabras Clave:** Modelo - Medición - Variables Ambientales- Potencial Energético Alternativo.

### ABSTRACT

General aspects are presented in the use of techniques for measuring environmental variables favoring alternative power generation. Also provided background information on the techniques used in the study of natural resources. Through this model is done properly a prediction, identification and interpretation ambiental impact on the different components present in various regions of Zulia State. The model allowed the design of a Portable Unit for Measuring Environmental Variables as an alternative technology in the performance analysis



from capturing and processing variables to provide necessary data users. Technologically represents a solution design supported by measurement instruments with materials available in the local market and incorporating electromechanical and electronic processes. Allowing researchers and innovators have integrally popular between applications when measuring variables related to the environment, which will indicate the potential use of these benefits in the development of community energy projects, industrial, construction and all those to improve the quality of life of citizens.

**Keywords:** Model - Measurement - Environmental Variables-Potential Alternative Energy.

## INTRODUCCIÓN

Se presentan aspectos generales acerca de la utilización de diversas técnicas de medición para las principales variables ambientales. Se proporcionan antecedentes sobre las técnicas o modelos frecuentemente utilizados en el estudio de la calidad del agua y del aire.

Para la obtención de la información requerida en las evaluaciones de impacto ambiental destaca la utilización de metodologías y técnicas de medición de variables ambientales, ya que con ellas es posible realizar adecuadamente una predicción, identificación e interpretación del impacto ambiental en los diferentes componentes del medio ambiente. En este sentido cobra importancia el tipo de información recopilada y su posterior tratamiento.

A través de este modelo se realiza adecuadamente una predicción, identificación e interpretación del impacto ambiental en los diferentes componentes presentes en diversas regiones del Estado Zulia.

## FUNDAMENTACIÓN TEORICA

### ENERGIA EOLICA

La energía eólica se utiliza en muchas regiones del mundo desde hace ya siglos. En las décadas pasadas, el uso moderno de la energía eólica ha llegado a convertirse en un pilar importante de un suministro de energía eficaz. Alemania asume un papel pionero en el perfeccionamiento de la tecnología y la ampliación de las capacidades usadas en todo el mundo. El rendimiento de las instalaciones de energía eólica (WEA) depende fundamentalmente de la velocidad del viento.

Dado que el viento sopla cada vez más fuerte y uniformemente a medida que aumenta la distancia a la superficie de la tierra, las instalaciones se construyen en torres lo más altas posible. Por medio del perfeccionamiento técnico se redujeron considerablemente los costes de la electricidad eólica. Actualmente ya no se diferencian mucho de los de la generación de electricidad con energías convencionales, en algunos lugares la energía eólica ya es actualmente competitiva.

### ELECTRICIDAD DE LA LUZ SOLAR

En una hora, el Sol suministra más energía a la Tierra a la que se consume por año en todo el mundo. Con la ayuda de la fotovoltaica, la luz solar puede transformarse directamente en electricidad para los más diversos campos de aplicación (DENA, 2011).

Si la luz solar incide sobre las células de los módulos fotovoltaicos se separan las cargas positivas y negativas que se encuentran a disposición para su aprovechamiento en ambos



polos de la célula solar, como en una batería. Las células fotovoltaicas se unen de un modo eléctrico para obtener corrientes y tensiones más altas y empacadas intemperizadas en los módulos solares con el fin de protegerlas de las influencias atmosféricas.

Se tienen dos clases de células solares, más de un 90 % de las células solares que se usan en el mundo se componen actualmente de planchas de silicio cristalinas. Se cortan o bien de una barra de un solo cristal o de un bloque con muchos cristales por lo que, en correspondencia, se llaman células solares monocristalinas o bien multicristalinas.

Las células solares cristalinas tienen un grosor de 0,2 milímetros aproximadamente. Las llamadas células solares de capa fina son, por el contrario, más finas de 0,01 milímetro, por lo cual necesitan mucho menos material semiconductor. Las células solares de capa fina, produciéndose en grandes cantidades pueden hacerse a un precio más favorable, gracias a lo cual, su cuota de mercado aumentará esencialmente en el futuro.

### **Unidad Portátil para la Medición de Variables Ambientales**

La unidad portátil en su modelo funcional representa un resultado de análisis de funcionamiento desde la captación de variables y su procesamiento para facilitar a usuarios datos necesarios. Desde el punto de vista tecnológico representa una solución sustentada en diseño de instrumentos de medición con materiales disponibles en el mercado local con la incorporación de procesos electromecánicos y electrónicos.

Este equipo de medición le permite a investigadores e innovadores populares disponer en forma integral de una aplicación a la hora de medir variables vinculadas al ambiente, las cuales van a indicarle las potencialidades de aprovechamiento de dichas bondades para el desarrollo de proyectos energéticos, semi-industriales, de construcción y todos aquellos para la mejora de la calidad de vida.

Constituye una alternativa tecnológica al integrar en una unidad de fácil traslado y manejo los dispositivos de medición necesarios para el diagnóstico físico ambiental.

Este modelo funcional presentado puede ser mejorado en su funcionalidad y precisión utilizando materiales y componentes disponibles en el país, logrando así una nueva aplicación integral, económica, fiable y de fabricación nacional. La misma puede ser utilizada en espacios abiertos o en interiores, constituyéndose en sistemas de instrumentos de diagnóstico para aplicaciones en el campo, como en escuelas, oficinas, hospitales, empresas, museos, edificios públicos entre otros.

La Unidad Portátil para la Medición de Variables Ambientales representa un aporte tecnológico de investigadores e innovadores venezolanos a proyectos en áreas como Arquitectura, Energías Alternativas, Agricultura, Ganadería, entre otras.

### **ASPECTOS METODOLOGICOS**

Se utilizó la metodología planteada por Angulo (2000) la cual se describe en nueve (9) fases a saber:

- (I) Análisis de la situación actual: en esta fase se considera la problemática de medición en zonas rurales o distantes de acuerdo a requerimientos de innovadores e investigadores.
- (II) Definición de las especificaciones: una vez analizada la realidad operativa se



determinan las variables y condiciones a monitorear.

(III) Esquema General del Hardware: se construye un diagrama de bloques funcional e integrado del diseño final, considerando las etapas o fases operativas del modelo, sistema o propuesta.

(IV) Ordinograma General: representa la relación secuencial como diagrama de flujo operativo del modelo, sistema o propuesta.

(V) Ordinogramas modulares y codificación del programa: como apoyo al modelo se define la programación electrónica.

(VI) Depuración del software: se realizan pruebas preliminares de medición de variables consideradas.

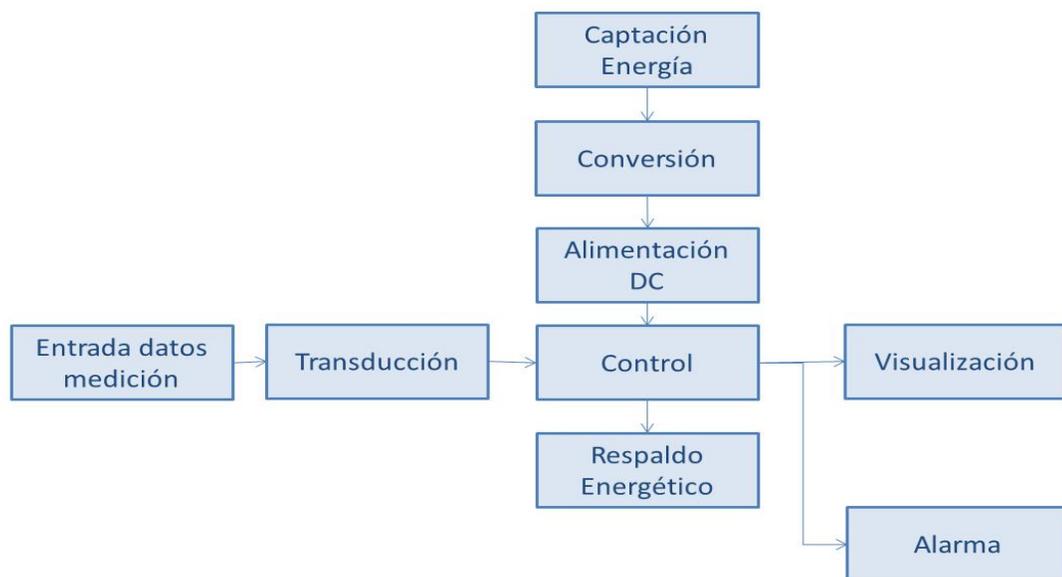
(VII) Implementación del hardware: implica el armado del prototipo funcional.

(VIII) Construcción del prototipo: comprende la elaboración completa de las etapas del modelo o prototipo.

(IX) Integración del hardware y el software: culminado el modelo o prototipo se verifica la funcionalidad de subsistemas electrónicos de control y monitoreo.

## RESULTADOS O HALLAZGOS

### Unidad Portátil para la Medición de Variables Ambientales



**Fuente: Barboza, Marzol (2013)**

El modelo comprende nueve (9) etapas funcionales a saber:



-Entrada de datos: constituida por dispositivos para la captación de las variables físicas (velocidad del viento, temperatura, humedad, luminancia, entre otras).

-Transducción: mediante mecanismos técnicos se dispone de diseños para la conversión o adaptación de las variables físicas a medir en variables discretas eléctricas.

-Captación de Energía: mediante dispositivo solar se capta el potencial de energía.

-Conversión: el potencial de energía capturado es procesado para su aprovechamiento.

-Alimentación DC: permite la generación de voltaje DC para las etapas funcionales.

-Control: constituye el centro de procesamiento de la unidad portátil, en la cual los datos de entrada de las variables son procesadas bajo programación con el fin de generar las salidas de visualización y alarma.

-Respaldo Energético: representado en la batería mediante se obtiene un tiempo de respaldo cuando se utilice en lugares remotos o distantes.

-Visualización: mediante pantalla LCD se muestran los estados de las variables y del funcionamiento propio de la unidad.

-Alarma: se activa al presentarse alguna anomalía en la unidad, utilizando señales audibles y lumínicas.

#### **CONSIDERACIONES FINALES:**

El Modelo analizado se encuentra en etapa de construcción y simulación con incorporación de materiales y componentes disponibles en el mercado venezolano. Se utilizan esquemas funcionales de aproximación eléctrica y electrónica.

Todo el modelo se dispondrá en un maletín compacto y dispondrá de manual de instrucciones siendo susceptible de mejoras a nivel de sensado y programación.

#### **BIBLIOGRAFIA**

ANGULO (2000) Microcontroladores. Editorial Mc Graw Hill. Colombia.

DENA (2001) Industries, Companies Renewables made in Germany. Photovoltaics - Solar Thermal Power Plants. Deutch Energy Agency.

Revista Trimestral La Luz del Alba. Energía Solar, Sembrando Luz en Venezuela. Fundación para el Desarrollo del Servicio Eléctrico (FUNDELEC).Ministerio del Poder Popular para Energía y Petróleo. Caracas, Venezuela, 2008.



## MODELO PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN EN EMPRESAS DEL SECTOR TELECOMUNICACIONES DEL ESTADO ZULIA

Cesar Rincón

Maribel Camacho

### RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo proponer un modelo para la gestión de proyectos de seguridad de la información en empresas del sector telecomunicaciones. Surge la necesidad de evaluar los proyectos de seguridad de la información, así como todos los mecanismos, que conllevan a la confidencialidad de la información, y que se encuentre integra y esté disponible, según se requiera. Esta investigación permitirá diagnosticar la situación actual, identificar los riesgos, analizar las normas, así como también analizar los requerimientos y establecer las fases para la gestión de proyectos. La investigación se tipifica como descriptiva cuantitativa en modalidad documental, así como el diseño se estableció como de campo, de tipo no experimental, transeccional descriptivo, se implementó la técnica de instrumento de recolección de datos a través de un cuestionario con un total de 66 ítems para la variable en estudio, con una población de 18 sujetos entre gerentes y líderes de los departamentos de información y tecnología. Se pudo concluir que los gerentes y líderes conocen de las normas y procedimientos de seguridad de la información, pero en su contraparte existen debilidades significativas lo que conlleva a la pérdida de la información así como también vulnerabilidades en todos sus procedimientos.

**Palabras clave:** Modelo – Gestión - Proyectos - Seguridad – Información - Telecomunicaciones

### ABSTRACT

The research aimed to propose a model for project management of information security in telecommunications companies. The need arises to evaluate projects of information security, as well as all the mechanisms that lead to the confidentiality of information, and that is integrated and available as needed. This research will diagnose the current situation, identify risks, analyze the rules, as well as to analyze the requirements and establish phases for project management. The research is descriptive quantitative typhimurium documentary mode as well as the design and field was established, non-experimental, transactional descriptive technique was implemented data collection instrument through a questionnaire with a total of 66 items for the variable under study, with a population of 18 subjects between managers and leaders of the departments of information and technology. We concluded that managers and leaders know the rules and procedures of information security, but there are significant weaknesses counterpart which leads to loss of information as well as vulnerabilities in all its proceedings.

**Key Words:** Model - Management - Projects - Security - Information – Telecommunications.



## INTRODUCCIÓN

En la actualidad las organizaciones en general requieren de modelos de gestión que les faciliten el logro de sus objetivos, considerando la realidad e importancia de la información y lo que representa la seguridad de los datos y de los activos informáticos en cualquier empresa y las organizaciones del sector telecomunicaciones necesitan con mayor rigor contar con un modelo de gestión para sus proyectos de seguridad de la información que permita identificar todo el proceso de implementación de un sistema de seguridad de la información y con un manejo del entorno; conllevando al uso de las máximas capacidades humanas, financieras, físicas y tecnológicas.

De allí, que entre más especializadas sean las actividades, mayor es el requerimiento de modelos que sintetizen los procesos y orienten las acciones a ejecutar.

En particular, en los proyectos de seguridad de la información, es necesario que los gerentes o líderes de información y tecnología establezcan metas, estrategias y acciones para eliminar los elementos que ocasionan pérdida de la información, por ello es necesario evaluar todos los factores que influyen sobre el proyecto desde la primera fase hasta la conclusión de un proyecto de implementación de seguridad de la información llevados a cabo mediante un modelo de gestión.

Albert y Dorofree (2003) definen un sistema de gestión de seguridad de la información como el establecimiento de un sistema que determine qué requiere ser protegido, y por qué, de qué debe ser protegido y cómo protegerlo, también Peltier (2003) lo define como la preservación de la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información.

Es importante resaltar que la mayor dificultad en un proyecto se presenta en la etapa inicial, es decir cuando se realiza la planificación, adicionalmente otros riesgos que se presentan provienen del manejo inadecuado de los cambios en los proyectos, es decir, cambios de alcance y cronograma.

En razón de lo expuesto anteriormente, en la presente investigación se plantearon seis objetivos específicos: (1) Diagnosticar la situación actual de la gestión de proyectos de seguridad de la información (2) Identificar los riesgos presentes en los proyectos de seguridad de la información (3) Analizar las normas internacionales sobre la seguridad de la información (4) Determinar los requerimientos para la gestión de seguridad de la información (5) Establecer las fases del modelo para la gestión de proyectos (6) Diseñar el modelo para la gestión de proyectos de seguridad de la información en las empresas del sector telecomunicaciones en el estado Zulia.

## FUNDAMENTACIÓN TEORICA

### PROYECTO

La definición de proyectos ha sido abordada por muchos autores durante el transcurso de la historia, por su parte Baca (2006), lo define como la de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendente a resolver, entre muchas, a una necesidad humana. El autor afirma, que puede haber diferentes ideas, inversiones, tecnología y metodología, pero todas ellas destinadas a cumplir el objetivo común del proyecto, al igual que cada una de las fases comprometidas y que generalmente están dirigidas a satisfacer las necesidades humanas y a las exigencias de las empresas.



Por otra parte, Gido y Clements (2007), definen proyecto como un esfuerzo para lograr un objetivo específico por medio de una serie de tareas interrelacionadas y la utilización eficaz de los recursos. Según los autores los proyectos se definen en las siguientes fases: La identificación de las necesidades, la propuesta de una solución, la realización del proyecto y la conclusión del proyecto.

De lo antes expuesto se puede afirmar que los proyectos son propuestas destinadas a satisfacer las necesidades precisas de un problema determinado. Así mismo se puede afirmar que los autores concuerdan en que los proyectos surgen de la necesidad de satisfacer requerimientos o necesidades presentados por el cliente, mediante el planteamiento de objetivos específicos, utilizando los recursos disponibles eficientemente, mediante la interrelación de actividades definidas.

Para comprender un poco mejor como se conciben los proyectos, Gido y Clements (2007), desglosan las fases de los proyectos en:

**Identificación de necesidades:** es la etapa inicial. Comienza con el reconocimiento de una necesidad, problema u oportunidad y culmina con la emisión o solución de una propuesta.

**Selección de proyecto:** implica la evaluación de varias necesidades u oportunidades, para luego decidir cuál de ellas se va a implementar.

En esta etapa deben evaluar las ventajas, desventajas, beneficios, consecuencias, riesgos, entre otros. Para lograr esto los autores proponen 4 pasos a seguir: desarrollar un conjunto de criterios para evaluar la oportunidad, listar los supuestos, reunir datos e información sobre cada oportunidad y evaluar la oportunidad según los criterios.

**Preparación de una solicitud de propuesta:** en esta etapa se debe establecer de manera explícita y con el mayor detalle posible lo que se requiere, desde el punto de vista del cliente.

Los autores proponen los siguientes lineamientos para la redacción de una solicitud de propuesta final: debe proporcionar una descripción del trabajo (DDT), debe incluir los requisitos del cliente que definen las especificaciones y los atributos, debe especificar los productos y servicios por entregar, se deben establecer las condiciones de pago, y el programa establecido para la determinación del proyecto, entre otros.

**Solicitud de propuestas:** una vez preparada la propuesta, el cliente solicita a los posibles contratistas sus propuestas para la realización.

**La propuesta de una solución:** es la segunda fase del proyecto, se inicia cuando la solicitud de la propuesta se pone a disposición de los contratistas, una vez analizada, discutida y bien definida, culmina cuando se llega al acuerdo con las personas seleccionadas para implementar la solución.

Esta propuesta debe contener ciertos requerimientos para su evaluación, que según los autores son:

**Sección técnica:** en esta etapa se debe convencer al cliente de que el contratista comprende su necesidad y puede proporcionar una solución.

**Sección administrativa:** explica que el contratista es capaz de completar el trabajo y lograr los resultados obtenidos.



Sección costos: en esta sección se trata de convencer al cliente que el presupuesto es realista y razonable.

La realización del proyecto: corresponde a la tercera fase del proyecto, es aquí donde se ejecutan la propuesta de planificación seleccionada.

Conclusión de un proyecto: es la última fase del proyecto, los autores proponen varias acciones para cerrar el proyecto en forma apropiada, se debe realizar una evaluación interna, que contemple la evaluación del desempeño, técnico, de costos, de programa, entre otros y la retroalimentación del cliente.

De las definiciones planteadas por Gido y Clements (2007), se puede afirmar, que todo proyecto, requiere cumplir las fases descritas anteriormente para completar finalmente el objetivo propuesto.

### **GESTIÓN DE PROYECTOS.**

Para Drudis (2002), la gestión de proyectos consiste en la resolución de problemas, mediante la descomposición de proyectos en componentes más simples. Igualmente indica que las técnicas de gestión de proyectos se enmarcan en el ciclo de vida del proyecto, entre la relación de la planificación, evaluación, ejecución y el control, con la finalidad de reducir la incertidumbre y a cumplir con el alcance y los objetivos establecidos mediante la utilización eficiente de los recursos asignados.

Por otro lado Gido y Clements (2007), indican que la gestión de proyectos, significa planear el trabajo y después trabajar el plan. El esfuerzo en la etapa inicial de la gestión de un proyecto debe centrarse en establecer un plan inicial, a fin de lograr el alcance del proyecto a tiempo y dentro del presupuesto.

El plan inicial del proyecto debe definir claramente el objetivo, dividir y subdividir el alcance del trabajo, definir quien hará las actividades, elaborar una estimación de cuánto tomará y cuánto costará. Los autores sostienen que la gestión efectiva del proyecto se debe medir el avance real y compararlo con el avance planeado de manera oportuna y regular, y aplicar la acción correctiva de inmediato, para garantizar la gestión de proyecto. En el mismo orden de ideas PMBOK (2008), describe la gestión de proyectos como la serie de procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar las distintas actividades de un proyecto. Así mismo engloba la gestión de proyectos como la integración, consolidación, articulación y acciones de integración que son necesarias para concluir el proyecto y, al mismo tiempo, cumplir satisfactoriamente con los requisitos de los clientes y otros interesados, y gestionar las expectativas.

En este contexto Casal (2006), expone la gestión de proyectos, como un conjunto de procedimientos explícitos, cuya finalidad es mejorar la toma de decisiones en relación a las asignaciones de recursos, con la finalidad de cumplir los objetivos planteados a través de la movilización adecuada de los recursos disponibles. Igualmente la autora define la existencia de un ciclo de gestión de proyectos, que supone una atención detallada e integral de las fases del proyecto, desde su concepción como idea, hasta la evaluación final.

De estas definiciones se pueden afirmar que la gestión de proyectos permite integrar todos los elementos del plan de trabajo, para luego realizar el seguimiento de las acciones ejecutadas hasta completar finalmente su evaluación de las actividades.



Los autores anteriormente citados, coinciden en que la gestión de proyectos dependerá de la definición del plan en la etapa temprana del proyecto y del seguimiento y control durante la ejecución del mismo, para realizar las correcciones necesarias y lograr los objetivos establecidos en los tiempos y costos planificados. Así mismo, afirman la importancia de la incorporación de técnicas de gestión a los proyectos, cualquiera sea su área, esto garantiza el éxito de los mismos.

### **GESTIÓN DE SEGURIDAD DE INFORMACION**

Las principales tareas a desarrollar según Camacho (2008) son:

- a.- Asegurar que las reglas para el uso de los sistemas de información estén alineadas con las políticas de seguridad de información establecidas en las normas.
- b.- Asegurar que los procedimientos administrativos para los sistemas de información estén alineados con las políticas de seguridad de información.
- c.- Asegurar que los proveedores de servicios sigan las políticas de seguridad de información de la empresa.
- d.- Asegurar que la seguridad de la información no se vea comprometida en el proceso de administración de cambios que se promulguen en las organizaciones.
- e.- Asegurar que las evaluaciones de vulnerabilidades midan la efectividad de los controles implementados.
- f.- Asegurar que los aspectos que no cumplan las normas sean atendidos oportunamente.
- g.- Asegurar que el desarrollo de actividades de seguridad de información puedan influenciar en la cultura de los empleados y por consiguiente en el comportamiento del personal de la organización siendo fundamental para el desarrollo de una gestión de seguridad informática.

Alexander (2007), señala que hoy en día, dada la competencia que la globalización y las nuevas reglas del comercio internacional han generado, las empresas, no importa su tamaño, la industria en la que estén ubicadas o su naturaleza, tienen que ser creativas e innovadoras para poder aumentar su competitividad. Pero una empresa creativa e innovadora no puede asegurar que sus nuevos diseños prototipos lleguen primero antes que la competencia al mercado.

### **ASPECTOS METODOLOGICOS.**

#### **TIPO DE INVESTIGACION.**

Basado en Rodríguez (2005), la presente investigación es de tipo descriptiva y carácter cuantitativo, la misma se orienta a recolectar información relacionada con el estado real de situación dada. Afirma además, que las investigaciones descriptivas, son todas aquellas que comprenden la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, así como, la composición o procesos de los fenómenos, el enfoque se hace sobre conclusiones dominantes, o sobre como una persona o grupo de personas, cosa o situaciones, se conduce o funciona.



### **DISEÑO DE LA INVESTIGACION.**

El diseño de la investigación se considera, propio de los estudios de campo, no experimental transeccional descriptiva debido a que se realizó sin manipular las variables, por el contrario se observaron los fenómenos, tal y como se plantean en la realidad para luego analizarlos.

En esta investigación los datos fueron recolectados directamente al personal.

En línea con el autor, se analizó la variable de estudio, tal cual se presentó, sin manipulación alguna por parte del investigador, con la finalidad de encontrar las alternativas más viables que alimenten la propuesta del modelo para la gestión de proyectos de seguridad de la información, donde no se interviene, manipula ni construye ninguna situación.

Sobre la base de lo planteado, para Hernández, Fernández y Baptista (2010), la investigación no experimental es la que se realiza sin manipular deliberadamente las variables, es decir, se trata de investigaciones donde no se hace variar intencionalmente las variables independientes, para observar los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para después analizarlos; es más cercano a la realidad estudiada

### **POBLACION DE LA INVESTIGACION.**

Según Chávez (2007), la población de un estudio constituye el universo de la investigación sobre el cual se pretende generalizar los resultados. Para el autor, está conformada por características o estratos que le permiten distinguir los sujetos, unos de otros. Para el caso de estudio, estuvo conformada por los empleados que laboran en estas organizaciones en la gerencia o departamentos de Información y Tecnología en las empresas del sector telecomunicaciones en la ciudad de Maracaibo, en las oficinas principales de Digitel, Movilnet y Movistar.

Para los efectos de la investigación, se considerara lo siguientes criterios para la selección del personal a consultar:

**Tabla 1**  
**Población**

<b>EMPRESA</b>	<b>POBLACION</b>	<b>CARACTERISTICAS</b>
DIGITEL	6	Profesional universitario, técnico, Cualquier edad, sexo
MOVILNET	6	Profesional universitario, técnico, Cualquier edad, sexo
MOVISTAR	6	Profesional universitario, técnico, Cualquier edad, sexo
TOTAL	18	

**Fuente: Rincón (2013)**



Gerentes o Líder del departamento de información y tecnología, responsables y analistas de la seguridad de la información. En tal sentido, la primera población, quedó conformada por un total 18 personas, los cuales desempeñan funciones técnicas, administrativas y de soporte en las gerencias de información y tecnología, con formación universitaria y técnica de cualquier edad y sexo de las tres principales empresas de telecomunicaciones ubicadas en la ciudad de Maracaibo.

Ahora bien, la segunda población para darle fundamento al análisis de la normas internacionales se tomaron tres normativas: Norma BS 779, Norma ISO 17779, Norma ISO / IEC 27000, a las cuales se les aplicó análisis de contenidos, distribuidos de la siguiente manera:

**Tabla 2  
UNIDADES DE ANÁLISIS**

Nº DE DOCUMENTOS	POBLACION	CONTENIDO A ANALIZAR
3	Norma BS 779	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesos</li> <li>• Análisis</li> <li>• Comunicación</li> <li>• Uso adecuado</li> <li>• Diferencias</li> <li>• Documentación</li> </ul>
	Norma ISO 17779	
	Norma ISO / IEC 27000	

**Fuente: Rincón (2013)**

Para el caso de la muestra Hernández, Fernández y Baptista (2010) la definen como el subgrupo de la población de la cual se recolecta los datos y deben ser representativos de dicha población. En el caso de esta investigación, la población adoptó la característica de Censo Poblacional, definida por estos autores como aquella donde participa toda la población dado su tamaño y accesibilidad.

### RESULTADOS O HALLAZGOS.

La tabla 3 recoge las respuestas proporcionadas por los gerentes o líderes de la gerencia de información y tecnología en las empresas del sector telecomunicaciones, por lo que respecta al indicador Identificación de amenazas, el mayor porcentaje recayó en la alternativa dos casi nunca, seguido por la tres a veces, en un 33,33% y 29,63% de manera respectiva, seguida de la opción uno nunca con un 18,52%; lo que permite inferir que normalmente no se identifican las amenazas en los procesos de seguridad de la información en las referidas empresas, conllevando al no cumplimiento a cabalidad en estos procesos. Solo el 9,26% dijo que siempre identifica las amenazas e igualmente el 9,26% declaró que lo hace casi siempre.

El resultado de la media es 2,57; para el indicador Identificación de amenazas, se encuentra dentro de la categoría moderado en cuanto al cumplimiento de los procesos de identificación de amenazas, lo cual difiere con lo expuesto por Camacho (2008), quien afirma que un primer paso es realizar un mapeo de riesgos o una evaluación macro de las amenazas más importantes para estas organizaciones. Se debe reiterar que esta actividad debe realizarse de manera continua.

Tabla 3

**Dimensión: Situación actual del proceso para la gestión de proyectos de Seguridad de la información**

Alternativas	Identificación de Amenazas		Detección de Vulnerabilidades		Registro de Ataques		Análisis de Controles	
	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
SIEMPRE	5	9,26	1	1,8	3	5,56	2	3,70
CASI SIEMPRE	5	9,26	5	9,26	4	7,41	8	14,81
A VECES	16	29,63	33	61,11	16	29,63	28	51,85
CASI NUNCA	18	33,33	13	24,07	21	38,89	11	20,37
NUNCA	10	18,52	2	3,70	10	18,52	5	9,26
Total	54	100	54	100	54	100	54	100
X del Ind.	2,57		2,81		2,43		2,83	

Fuente: Rincón (2013)

Alternativas	Determinación de Probabilidades		Plan de Acción		Identificación del Impacto	
	Fr	%	Fr	%	Fr	%
SIEMPRE	0	0,00	1	1,85	0	0,00
CASI SIEMPRE	0	0,00	2	3,70	3	5,56
A VECES	7	12,96	21	38,89	3	5,56
CASI NUNCA	25	46,30	18	33,33	33	61,11
NUNCA	22	40,74	12	22,22	15	27,78
Total	54	100	54	100	54	100
X del Ind.	2,57		2,30		1,89	
X de Dim.	2,33					
Media Dim.	BAJO					

Fuente: Rincón (2013)

De manera similar, el indicador *Detección de vulnerabilidades* obtuvo su máximo valor en la categoría a veces con un 61,11% y de 24,07% casi nunca, seguido de casi siempre con 9,26% y 1,85% siempre, confirmando que de cierta manera existen procesos de detección de vulnerabilidades en los procedimientos de seguridad de la información. Solo el 3,70% señaló que nunca identifica las vulnerabilidades en sus respectivos procedimientos tecnológicos.

La media para el indicador *Detección de vulnerabilidades* es de 2,81; resultado que al compararlo con el baremo se posiciona dentro de la categoría moderado; se identifica que no se detectan a plenitud todas las vulnerabilidades presentes en los procesos de seguridad y resguardo de la información.

Para Camacho (2008), La seguridad debe ser monitoreada y mantenida constantemente, en la medida que nuevas vulnerabilidades pueden ser introducidas en los sistemas, como resultado de cambios y/o actualizaciones, de ahí, la importancia de su oportuna detección.

De igual manera, se destaca la opinión del 38,89% con la respuesta Casi nunca, el 29,63% con a veces y el 18,52% con nunca del indicador *Registro de ataques*, donde un porcentaje mayor demuestra que no existen registros de ataques que permitan tener una bitácora de estos actos contra la seguridad de la información en estas empresas. Solo el 5,56% consideran hacerlo siempre, mientras para el 7,41% casi siempre. La media para el indicador fue de 2,43. El resultado obtenido del indicador esta dentro de la categoría moderado, lo cual expone que los gerentes o líderes responsables de la seguridad de la información, dentro de sus prácticas de resguardo, normalmente no cuentan con un registros de ataques presentado a sus respectivos sistemas tecnológicos.

A tal efecto, ISO/IEc 27000 (2009), considera un ataque informático consiste en aprovechar alguna debilidad o falla (vulnerabilidad) en el software, en el hardware, e incluso, en las personas que forman parte de un ambiente informático; a fin de obtener un beneficio, por lo general de índole económico, causando un efecto negativo en la seguridad del sistema, que luego repercute directamente en los activos de la organización, por tanto debe llevarse un registro de ataques para generar protecciones adecuadas.

El indicador *Análisis de controles*, arrojó como resultados un 51,85% a veces, 20,37% casi nunca y 9,26% nunca, permite determinar que no se ejecuta un análisis continuo de controles. Un 14,81% manifestó realizar casi siempre, seguido del 3,70 que opino que siempre se considera el análisis de controles dentro de los procesos de seguridad de la información.

Estos resultados arrojaron una media de 2,83; la cual se ubica dentro de la categoría moderado, en tal sentido los gerentes o respectivos líderes tienen un moderado cumplimiento del proceso de análisis de controles dentro de la organización. Este resultado afirma lo expuesto por los autores Gómez (2007) y Camacho (2008), quienes exponen que el administrador de seguridad de información debe tomar las medidas necesarias para garantizar que los usuarios, clientes y proveedores acaten las políticas de seguridad de información de la organización. Se reitera la necesidad de contar con controles que minimicen el riesgo al que se ve expuesta la empresa frente a proveedores externos, que acceden de manera directa o indirecta a su información sin autorización.

Para el indicador Determinación de probabilidades el 46,30% se ubica en la opción casi nunca, el 40,74% en la opción nunca y 12,96% respondió a veces, la media es de 1,72 que según el baremo se posiciona en rango muy bajo, lo que determina que básicamente no existe procedimiento de determinación de probabilidades en los procesos de seguridad de la información en las empresas del sector telecomunicaciones.

Al respecto, para Jaynes (2006), la probabilidad es un método mediante el cual se obtiene la frecuencia de un suceso determinado mediante la realización de un experimento aleatorio, del que se conocen todos los resultados posibles, bajo condiciones suficientemente estables, este método es el que deberá ser aplicado por los gerentes de las empresas de telecomunicaciones para determinar la ocurrencia de los ataques de la información.

El indicador Plan de acción dio como resultado que un 38,89% respondió que a veces, el 33,33% casi nunca, el 22,22% nunca, mientas que solo el 1,85% para la opción siempre y el 3,70% casi siempre. La media para este indicador es de 2,30 lo que se posiciona como bajo, representando evidentemente fallas en la ejecución de planes de acción que permitan

corregir los ataques que puedan presentarse en determinados casos y dar solución cuando así lo amerite.

En tal sentido Gómez (2007), quien propone un plan de mitigación y acciones para los riesgos, conformado por: Identificación del responsable de la implementación del plan; Recursos a utilizarse; Presupuesto asignado; Cronograma de implementación; Detalle de controles; Frecuencia de revisión; Documentos de monitoreo y auditoria, que deben incluir: Resultados de revisiones y auditorias, y otros procedimientos de revisión.

Por último el indicador Identificación del impacto presenta el mayor porcentaje con 61,11% para casi nunca seguido de un 27,78% para nunca y tanto para la opción a veces y casi siempre da un porcentaje igual al 5,56% haciéndose evidente que los responsables de la seguridad de la información no identifican de impacto ante la pérdida de información, la opción siempre dio un 0%; la media para el indicador está representada en 1,89.

Al respecto Camacho (2008) y la Norma ISO/IEC (2009), acuerdan para minimizar el impacto negativo provocado por ataques, existen procedimientos y mejores prácticas que facilitan la lucha contra las actividades delictivas y reducen notablemente el campo de acción de los ataques; por tanto si no se identifica el impacto no pueden realizar procedimientos y generar mejores prácticas para contrarrestar el impacto y la pérdida de la información.

En relación a situación actual del proceso de gestión de proyectos de seguridad de la información como las actividades relacionadas y definidas con todo el proceso de gestión de la seguridad de la información, se evidencia según las medias obtenidas para los indicadores, una media para la dimensión de 2,33; ubicándose en la alternativa dos casi nunca, cuyo valor al ser comparado con el baremo, significa que los gerentes o líderes responsables de la seguridad de la información poseen un cumplimiento bajo de los procesos para la gestión de proyectos de seguridad de la información.

Por tanto, debe conocerse, además de identificar y medir todos los efectos de la pérdida de información para realizar una gestión sustentada en la aplicación de mejores prácticas de los procesos de seguridad de la información.

## RECOMENDACIONES

Según resultados obtenidos en el estudio de la variable, se observa que la aplicación de un modelo para la gestión de proyectos de seguridad de la información en empresas del sector telecomunicaciones del estado Zulia, se hace necesario debido a que los mismos procedimientos internos se ven afectados por las amenazas existentes y por consiguiente los continuos ataques ocasionando perdida de información, así como también inestabilidad en sus sistemas informático, y los continuos riesgos y vulnerabilidades existentes en estas organizaciones.

Adicionalmente, los factores internos diagnosticados durante el estudio de la variable, intervienen de forma en el establecimiento de objetivos, estrategias, así como en la estructura y organización, al igual que la falta de planeación y control en la gestión de seguridad de la información, determinan debilidades que aunado a las oportunidades afectan negativamente los procedimientos de resguardo, tanto de la información como también de todo los sistemas de seguridad que se encuentran establecidos en estas organizaciones y por consiguiente la carencia de un modelo de gestión de proyectos que permita evaluar en cada fase el establecimiento de una gestión de seguridad de la información de manera eficaz, eficiente y completamente adaptada a las normas y estándares en cuanto a la seguridad de la información se refiere.

En este orden de idea, el modelo para la gestión de proyectos de seguridad de la información en empresas del sector telecomunicaciones, será beneficioso en la culminación exitosa de todo el proceso de adecuación e implementación del sistema de gestión de seguridad de la información porque permite además de analizar, evaluar, corregir y controlar las amenazas, vulnerabilidades y oportunidades así como las debilidades y fortalezas que consecuentemente en la actualidad afectan a estos tipos de implementación.

El modelo para la gestión de proyectos de seguridad de la información en empresas del sector telecomunicaciones se define como el proceso integrado a seguir por la gerencia de información y tecnología, el cual involucra las diferentes actividades como, planeación del proyecto, formulación de estrategias, gestión de las comunicaciones, gestión de la calidad, seguimiento y control y aplicación de acciones correctivas, las cuales conllevaran a asegurar los resultados esperados en estas organizaciones al momento de implementar un sistema de gestión de seguridad de la información permitiendo tomar decisiones necesarias para lograr sus objetivos, así como la culminación exitosa de los proyectos de implementación de los sistemas de seguridad de la información en las referidas empresas.

#### **ESTRUCTURA DEL MODELO DE GESTION.**

El diseño del modelo para la gestión de proyectos de seguridad de la información se tomó como referencia a los hallazgos encontrados en el diagnóstico y la revisión de las teorías planteadas por PMBOK (2008) y Gido y Clements (2007).

A continuación en el gráfico 8, se presentan cada fase con el detalle de sus componentes, así mismo, se exponen las herramientas de gestión aplicables a cada una de ellas, para completar los objetivos mediante la optimización de recursos humanos, técnicos y económicos. Estas fases son las siguientes:

#### **FASES DEL MODELO**



**Gráfico 1: Modelo para la gestión de proyectos de seguridad de la Información**  
Fuente: Rincón (2013)

Las mismas fueron adaptadas con la finalidad de definir las fases del modelo y dictar los pasos a seguir que faciliten la gestión de este tipo de proyectos. Como se mencionó anteriormente este modelo está estructurado por cuatro fases, las cuales se relacionan entre sí para completar los objetivos del proyecto.

### **CONSIDERACIONES FINALES**

Como fundamento en los resultados obtenidos en la presente investigación, se asume la posibilidad de emitir algunas recomendaciones, que coadyuven a resolver la situación problemática develada.

Incrementar y fortalecer al elaborar un proyecto de gestión de seguridad de la información en el diagnóstico situacional, para detectar factores internos y externos que puedan alterar el normal desarrollo de los procesos de las empresas, puesto que muchos factores no son controlables, y se convierte en amenazas y debilidades que conllevan a conocer la realidad en sus procesos y por consiguiente actuar según las necesidades.

Implementar los requerimientos de manera adecuada a fin de llevar a efecto las metas propuestas por la gerencia, así como la visión a través de una comunicación clara con los responsables de la seguridad de la información, donde se minimice los errores y se incremente la productividad.

Considerar que la definición de los riesgos son factores necesarios y fundamentales que permiten implementar sistemas de seguridad de la información a través de modelos de gestión de proyectos.

Establecer el perfil de gerente de proyecto tomando en consideración los aspectos adecuados y las necesidades del proyecto, debiendo de contar con algunas competencias técnicas fundamentales según la naturaleza del proyecto, pero tomando en consideración sus habilidades de liderazgo lo cual permitirá obtener resultados esperados.

En vista del desconocimiento de parte de las normas internacionales de seguridad de la información, se debe tomar en consideración la certificación internacional para los líderes responsables de los respectivos sistemas de gestión de seguridad de los datos.

Por último, se recomienda poner en práctica cada una de las fases del modelo de gestión de proyectos de seguridad de la información, que permitiría alcanzar la ejecución extraordinaria del mismo.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Amoroso, E. Fundamentals of computer security technology. (2004). Prentice Hall. USA.

Albert y Dorofree. Seguridad de la Información. (2003). Editorial McGraw Hill. España.

Bavaresco A. Proceso Metodológico en la investigación (2006), Editorial de la Universidad del Zulia.

Cartay A. Gestión de Proyectos un enfoque PDVSA (2010). Editorial Torococo. Venezuela.

Camacho (2008), "Diseño de un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI) para la protección de los activos informáticos de la Universidad Central de



Venezuela". Trabajo especial de grado para optar al título de Magíster en Ingeniería Eléctrica. Universidad Central de Venezuela (UCV).

Delgado R, Xiomar. Auditoria Informática (2010). Editorial McGraw Hill. España.

García, Alfonso. Seguridad Informática (2011). Paraninfo SA. España.

González H., José V. (2010). Estilos de liderazgo y equipos de alto desempeño en las gerencias de recursos humanos del sector petrolero del municipio Maracaibo. Trabajo especial de grado para optar al título de Magíster en Gerencia Empresarial. Universidad Rafael Bellosó Chacín. Maracaibo, Venezuela.

Gido y Clements. Administración Exitosa de Proyectos. (2007). Thomson Segunda Edición. México.

Hernández, Fernández y Baptista Metodología de la Investigación (2010). 5ta. Edición.

Hellriegel D. Comportamiento Organizacional (2009). Ceugage Learning Editores.

Hurtado de Barrera J. Metodología de la Investigación (2010) 6ta. Edición.

ISO/IEC 27001:2005. Estándar Internacional. Tecnología de la Información - Técnicas de Seguridad - Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información - Requerimientos. Primera Edición.

Mujica (2009), "Modelo para la gestión gerencial de proyectos sociales en la Industria Petrolera", Trabajo especial de grado para optar al título de Magíster en Gerencia de Proyectos Industriales. Universidad Rafael Bellosó Chacín. Maracaibo, Venezuela.

Soto (2010), quien propuso un "Modelo para la gestión de riesgo en proyectos del sector telecomunicaciones en el estado Zulia" Trabajo especial de grado para optar al título de Magíster en Telemática. Universidad Rafael Bellosó Chacín. Maracaibo, Venezuela.

Villena (2008), "Sistema de Gestión de Seguridad de Información para una institución financiera". Para optar al Post Grado en Gerencia de la Tecnología. Pontificia Universidad Católica del Perú.



## LINEAMIENTOS DE CONSTRUCTIBILIDAD PARA PROYECTOS DE MANTENIMIENTO EN EMPRESAS METALMECÁNICAS

**Gabriela González**

**Nelson Perozo**

**Nereida Sulbarán**

### RESUMEN

La presente investigación, está basada en la formulación de unos lineamientos de constructibilidad para los proyectos de mantenimiento en las empresas metalmeccánicas. La metodología usada fue de tipo proyectiva, con diseño no experimental, y de campo, la población estudiada estuvo constituida por un total de quince (15) sujetos involucrados en los proyectos de mantenimiento, siendo los gerentes relacionados con el objeto de estudio, a su vez, por ser una población finita y accesible, se consideró como un censo poblacional. Se diseñó un instrumento para recolección de datos, basado en un cuestionario validado por 5 expertos, arrojando una confiabilidad de 0,96 para el instrumento. Para el análisis de los datos se aplicó la estadística descriptiva, arrojando como resultado la falta de procedimientos para establecer la constructibilidad en las empresas metalmeccánicas. Finalmente, se elaboró una propuesta de la cual, permitirá ser establecida en los proyectos de mantenimiento de las empresas metalmeccánicas.

**Palabras Claves:** Constructibilidad, Gestión, Proyectos de Mantenimiento, Lineamientos, Empresas metalmeccánicas.

### ABSTRACT

This research is based on the formulation of a constructability guidelines for maintenance projects metalworking companies. The methodology used was of a projective, non-experimental design, and field, the study population consisted of a total of fifteen (15) subjects involved in projects maintenance related managers being the object of study, in once, being a finite population and accessible, it was considered as a population census. We designed an instrument for data collection, based on a validated questionnaire of 5 experts, yielding a reliability of 0.96 for the instrument.

For data analysis descriptive statistics was applied, yielding results in the lack of procedures to establish constructability in metalworking companies. Finally, we developed a proposal which will be established in keeping projects metalworking companies.

**Key Words:** Constructability, Management, Maintenance Projects, Guidelines, Metalworking Companies.

### INTRODUCCIÓN

Desde los inicios de la gestión de proyectos, se ha involucrado el uso de las maquinarias alrededor del siglo XIX, por el cual, se dio inicio a las primeras reparaciones y de tal forma se han desarrollado una serie de de equipos de mantenimiento, con ello, se estableció la

necesidad de implantar un control de las actividades a realizar, es por ello, que se establecieron los proyectos.

De igual forma, para Cartay (2010), consisten en un conjunto ordenado de acciones que tienden a la realización de un determinado fin. Sea sencillo o complejo, todo proyecto tiene un inicio y un fin definido en el tiempo, se crea una secuencia de actividades tendientes a buscar, analizar, coordinar un conjunto de informaciones ó datos que justifiquen, según ciertos criterios de ejecución.

Por esta razón un proyecto, abarca el encadenamiento de actividades que buscan sistematizar informaciones o datos, concibiéndose en un proceso destinado a transformar una idea en un producto terminado, a través de la obtención de la eficiencia y efectividad.

Desde que las organizaciones emprendieron los proyectos, los mismos, empezaron a presentar ciertas deficiencias, como falta de efectividad, trayendo como consecuencia gastos excesivos de los recursos, retrasos, descensos en la productividad, por ello, muchos países deciden implementar algunas tendencias o filosofías con el objeto de incrementar la eficiencia, productividad y calidad en la industria. Estas tendencias según Zabaleta (1995), fueron denominadas como mejores prácticas en la gestión de proyectos, entre las cuales están, la Constructibilidad, Reingeniería, Just in time (Justo a tiempo), Mejoramiento Continuo, Construcción sin pérdidas, entre otros.

En tal sentido, la constructibilidad, es una metodología que ha sido estudiada desde al año 1983, por CIRIA (Investigación en la Industria de la Construcción y la Asociación de la Información, según sus siglas en inglés), como un sistema para conseguir una óptima integración del conocimiento y la experiencia de constructivos en las operaciones de planificación, ingeniería, construcción, orientado a tratar las peculiaridades de la obra, a su vez, las restricciones del entorno, con la finalidad de alcanzar los objetivos del proyecto.

Al año siguiente que CIRIA, abordara este concepto, el CII (Instituto de la Industria de la Construcción), aporta esta definición como la incorporación de la experiencia y el pensamiento constructivo en las etapas tempranas de la planificación, diseño, procura y operaciones de campo, para alcanzar los objetivos globales del proyecto.

Esos conceptos han evolucionado al transcurrir el tiempo, en la actualidad, la constructibilidad es una metodología que se aplica en todas las fases del proyecto, además de transformar el contexto de aplicación para el cual se concibió, como lo fue la industria de la construcción. Según CIRIA (2007), la constructibilidad, es utilizada recientemente a nivel mundial en diversas industrias como petrolera, petroquímica, mecánica, metalmeccánica, gasífera, entre otras.

Siendo esta una técnica muy favorable para el desarrollo de estas industrias, debido a que la misma promueve el uso del conocimiento constructivo, participación de los empleados, sintetizando como resultado la motivación del personal. Logrando así, la disminución los costos de operación y mantenimiento, e incrementar mejoras físicas en las actividades, de las cuales, buscan la preservación de los activos de la organización.

Según las Cifras mostradas por el CII (2006), en sus estudios han demostrado que las reducciones de costos operacionales han alcanzado una media porcentual, entre 6 a 23%, siendo este un motivo muy significativo para la implantación de la constructibilidad en el ámbito industrial.

Por otra parte diversos autores coinciden, que la aplicación adecuada de esta metodología se asegura eficientemente la optimización de todos los procesos productivos, traduciéndose como productividad en la organización.

Igualmente, es necesario destacar que la implementación de diversas estrategias, han contribuido al establecimiento de la calidad, eficiencia, productividad, al momento de ejecutar proyectos. Una de esas estrategias, se trata de la constructibilidad, siendo su objetivo primordial prevenir los problemas causados por las diferencias entre el diseño y la ejecución. Estas complicaciones surgen a partir de dibujos defectuosos, especificaciones incompletas, y relaciones antagónicas de los propietarios, diseñadores y contratistas.

En la actualidad, en Venezuela el área de proyectos ha presentado un sustentable desarrollo, sin embargo esta metodología en el país, no ha tenido grandes aplicaciones, sólo en algunas instituciones de obras civiles, ante sus innumerables ventajas competitivas que presenta a nivel mundial.

De igual forma, las industrias del sector metalmecánico han contribuido al desarrollo industrial que ha presentado el estado Zulia, y como consecuencia, se evidencia el incremento de los proyectos relacionados a la industria petrolera, con ello se establece la necesidad de adoptar un sinnúmero de metodologías, las cuales buscan incrementar las mejores prácticas, que representan una ventaja competitiva para el progreso de las organizaciones.

En el mismo orden de ideas, estas instituciones la gestión de proyectos se ha visto afectada debido a, la ausencia de abordar metodologías consideradas como mejores prácticas desarrolladas en los últimos lapsos, y a su vez, consideradas como medios comprobados y/o estandarizados, para la realización de tareas en un contexto específico. Con el único objetivo de optimizar la gestión de proyectos realizados en las empresas.

Las empresas metalmecánicas, han reunido esfuerzos para sobresalir en cada uno de sus procesos productivos y conservar un grado de competitividad aceptable en el mercado, aunque han venido presentando una serie de consecuencias negativas como fallas imprevistas, incremento en los costos de operaciones, interrupción en los procesos, descenso en la productividad e insatisfacción por parte de los clientes, ante la demora de la entrega de sus pedidos, entre otros.

Así el personal, eventualmente poco cumple la rutina de trabajo, posiblemente por desconocer la planificación de las actividades inmersas a los proyectos, en algunas ocasiones sus labores se dificultan, originadas quizás por los cambios imprevistos en el plan, generando como consecuencia la pérdida de concentración del mantenedor, y ausencia de comunicación para la petición de colaboración, reflejando como improductividad.

De la misma forma, los procesos se ven afectados en su ejecución relacionados directamente a la falta de un plan donde exista una alineación entre los objetivos de la organización con el procedimiento realizado con el fin de, disminuir la paralización parcial de las actividades.

Otro factor, que ha venido presentándose en la interrupción de los procedimientos es la ausencia del establecimiento de relaciones presupuestarias, donde no se estiman los resultados en datos numéricos. La falta de este factor ha generado deficiencias en los inventarios, evidenciándose, la falta de materiales y consumibles al momento de ejecutar los procesos de mantenimiento.

La carencia de los factores mencionados anteriormente, se traduce como resultados negativos en la inspección, la cual busca regular los procedimientos de ejecución realizados, a través del establecimiento de la calidad, donde están inmersos la normalización de los procedimientos. Todo ello, deriva la falta de métodos constructivos para la ejecución de los proyectos de mantenimiento adecuados, del cual busca preservar los activos presentes en estas organizaciones.

Entonces es de hacer notar la preocupación ante una serie de factores que pudieran estar afectando la continuidad de los procesos y la rentabilidad de los mismos, de igual forma, es necesario establecer de continuar esta situación, puede generar como consecuencia la paralización total de su producción hasta llegar al cierre de la organización.

Para ello, existe la necesidad de la aplicación en el área de proyectos de mantenimiento basados en lineamientos de constructibilidad a fin de buscar la integración de conocimientos y experiencias del personal, que le permita la toma decisiones coordinadas e integradas, orientada al logro de una comunicación efectiva con los miembros del equipo, y donde el cliente deje claro sus objetivos.

Además la aplicación de esta técnica suele derivar la mejora continua de los procesos productivos, asimismo facilita el trabajo en equipo, en las relaciones industriales, como la planificación, a través de una mayor productividad con una menor complejidad en las operaciones de la empresa metalmeccánica.

En virtud al planteamiento anterior, se formuló bajo la siguiente interrogante ¿Cuáles deben ser los lineamientos de constructibilidad para la realización de proyectos de mantenimiento en empresas metalmeccánicas de la Costa Oriental del Lago de Maracaibo?

La investigación se realizó en las empresas metalmeccánicas de la Costa Oriental del Lago de Maracaibo, en el periodo de tiempo comprendido desde Marzo 2011 hasta Julio 2013. Comprendida en el área de la Gerencia de Proyectos Industriales, específicamente línea de investigación, La gerencia de recursos (humanos, físicos y financieros) y enfoques conceptuales del pensamiento gerencial en el área industrial, para su realización se fundamentó en basamentos teóricos propuestos: por Fred David (2003); Instituto de la Industria de la Construcción CII (2006); y Duffuaa, Raouf, Dixon, (2002), entre otros.

## FUNDAMENTACIÓN TEORICA

La fundamentación teórica para el presente estudio fue considerada como un sustento del cual, mostró un aporte significativo para la variable del igual forma se establece su relación con las dimensiones e indicadores.

**1. Situación Actual de Proyectos de Mantenimiento:** Para Miranda (2005), el diagnostico en proyectos forma parte de la identificación de un problema o necesidad, requerida para solventar una situación presentada, es por ello que se debe realizar una descripción donde se estudia la caracterización del problema y su incidencia, y luego la explicación de la estructura casual de las variables o las situaciones que lo determinan. Por ello, para el desarrollo de la presente investigación, fue necesario realizar un diagnostico de la situación actual en los proyectos de mantenimiento para describir y explicar la incidencia de factores presentes en los mismos.

**2. Principios de Constructibilidad:** Mc George y Palmer (2002), establecen que los principios de constructibilidad, han sido elaborados por el Instituto de la Industria de la Construcción Australiana CIIA y el Instituto de la Industria de la Construcción CII, y han



producido una mejor práctica, a su vez, están en consonancia con el modelo conceptual de la constructibilidad, estos 12 principios se aplican en las 5 fases del ciclo de vida del proyecto, los principios son:

1. Integración: La constructibilidad debe ser parte integral del plan del proyecto.
2. Conocimiento constructivo: El plan del proyecto debe contar con conocimiento y experiencia constructiva.
3. Equipo experto: El equipo debe ser experto y de composición apropiada para el proyecto.
4. Objetivos comunes: La constructibilidad aumenta cuando el equipo consigue el entendimiento del cliente y los objetivos del proyecto.
5. Recursos disponibles: La tecnología de la solución diseñada debe ser contractada con los recursos disponibles.
6. Factores externos: Puede afectar el coste y/o programa del proyecto.
7. Programa: El programa global del proyecto debe ser realista, sensible a la construcción, y tener el compromiso del equipo del proyecto.
8. Métodos constructivos: El proyecto de diseño debe de considerar el método constructivo a adoptar.
9. Asequible: La constructibilidad será mayor si se tiene en cuenta una construcción asequible en la fase de diseño y construcción.
10. Especificaciones: Se aumenta la constructibilidad cuando se considera la eficiencia constructiva en su desarrollo.
11. Innovaciones constructivas: Su uso aumentará la constructibilidad.
12. Retroalimentación: Se aumenta la constructibilidad si el equipo realiza un análisis de post-construcción.

Estos son los 12 principios que fueron establecidos desde los inicios de la metodología de constructibilidad, que van asociados a su cumplimiento.

Es necesario mencionar los principios de la constructibilidad, para establecer el aprovechamiento de la misma, a través del conocimiento y aplicación de los mismos, para así facilitar los procesos que buscan la preservación de los activos presente en la organización.

**3. Requerimientos para la Aplicabilidad de la Constructibilidad:** Serpell (2002), establece los requerimientos son de relevancia, debido a establecer responsabilidades además de ayudar a reconocer las deficiencias de la organización, en cuanto al área específicas dentro de ellas.



Según el Instituto de la Industria de la Construcción [CII] (2006), para establecer la constructibilidad se deben considerar los parámetros claves que conlleva a la ejecución óptima de la práctica, e identificándolos como parámetros de entradas.

Los requerimientos de la constructibilidad no son más que las necesidades en las cuales se basan los programas de constructibilidad para ser realizados, estos parámetros deben establecerse como guías para la implementación de dicha metodología.

**4. Planificación para la Implementación de la Constructibilidad:** Según CII (2006), la planificación oportuna y bien pensada es una acción crítica para la implementación efectiva de la constructibilidad. La misma, debería comenzar tan pronto como sea posible con respecto a la formación del equipo del proyecto, con respecto a las definiciones del proyecto de la empresa, y al compromiso establecido por el cliente / propietario.

En el mismo orden de ideas, los esfuerzos de planificación de la constructibilidad deberían involucrar a todos los principales interesados en el proyecto y a los participantes del equipo de una manera oportuna, explotando cada “ventana de oportunidad” beneficiosa, que pueda afectar positivamente la toma de decisiones.

La investigación acerca de constructibilidad y la estrategia de implementación del CII, se ha enfocado en sus conceptos, principios, elementos y guías, los cuales han sido intencionalmente concebidos como retos para las organizaciones que los implementan.

De la misma forma, los pasos para la realización de la implementación de la constructibilidad, son realmente catalizadores que han superado la prueba del tiempo, ideados para maximizar los frutos de los equipos de proyecto creativos y analíticos.

La actividad de la planificación, es fundamental que esté presente en la generación de proyectos, de la cual, si se implanta en la constructibilidad, la misma requiere ir establecida por un plan integral, permitiendo brindar y ofrecer una gran efectividad, con respecto al equipo de los proyectos, sus alcances y de la misma forma sus procedimientos.

**5. Acciones para la formulación de Lineamientos:** Las formulaciones para David (2004), el objetivo primordial de la planificación estratégica, consiste en la investigación debido a que algunas organizaciones surgen y otras fracasan, las decisiones de mercado determinan el futuro y la posición competitiva de una empresa durante mucho tiempo. Las decisiones de una empresa para diversificarse, son ejemplos de las decisiones estratégicas, que acompañadas de unos lineamientos que servirán de guías para adoptar la estrategia.

En el mismo sentido, la formulación de estrategias incluye también la identificación de debilidades y fortalezas internas de una organización, la determinación de amenazas y oportunidades externas de las mismas, el establecimiento de planes de la industria, la fijación de los objetivos, el desarrollo de las estrategias alternativas, análisis y la decisión de cuales escoger.

De igual forma, Drucker (2004), señala sobre una tarea primordial es pensar la misión del negocio, lo cual conduce a la fijación de objetivos y al desarrollo de estrategias, planes, y a la toma de decisiones hoy para los resultados del mañana

Dentro de este contenido, el autor, refiere a las acciones a seguir para formular los aspectos estratégicos, dirigidos algún tipo de plan en las organizaciones, de los cuales están conformados por los siguientes aspectos tales como, la investigación, el análisis, y la toma de decisiones.



## METODOLOGÍA

La investigación según el nivel de conocimientos se consideró proyectiva, por cuanto a la misma consiste en la elaboración de una propuesta que busca presentar una viabilidad a un requerimiento presentado, de igual forma, se consideró de campo, debido a que la recolección de la información se realizó directamente en las empresas objetos de estudio. Por otra parte, en cuanto al método estuvo fundamentada en una investigación de tipo descriptiva, por ello se diagnosticó la situación actual de los proyectos de mantenimiento, describiéndose las características del evento de estudio. El diseño estuvo asociado a los estudios no experimentales, de manera que el investigador observa los fenómenos y su incidencia sin intervenir en su desarrollo, en el mismo orden de ideas, según el momento de la información, fue transeccional, por cuanto se obtuvieron los datos en un tiempo determinado.

La población seleccionada estuvo conformada por el universo de las empresas metalmeccánicas de la Costa Oriental del Lago, siendo seleccionadas 03 empresas entre las cuales están; Industrias Progreso C.A, Taller Industrial Zulia, y Taller Industrial San Antonio, de los cuales se seleccionaron 15 gerentes, distribuidos en las empresas mencionadas anteriormente, con diversas características de inclusión, por ser finitas y accesibles se consideró como un censo poblacional.

La técnica se refiere al procedimiento para la recolección de los datos, en tal sentido para el presente estudio se trató de una encuesta, del mismo modo, el instrumento se refiere a la herramienta para reunir la información requerida, en esta oportunidad, se trató de un cuestionario conformado por 60 ítems con 05 alternativas de respuestas, en la escala de alternativas múltiples.

De igual forma, antes de aplicar el instrumento de recolección de datos, fue necesario establecer el proceso de validación en relación a la pertinencia de la variable, dimensiones e indicadores, sometido a juicio de 05 expertos en el área. En cuanto a la confiabilidad del instrumento se realizó una prueba piloto conformada por 08 sujetos con características similares a la población, y se utilizó el coeficiente del Alpha de Cronbach, del cual arrojó un 0,96 resultando altamente confiable y de congruencia con los objetivos, variable, dimensiones e indicadores.

Una vez obtenidos los datos, fué necesario analizarlos a fin de descubrir su significado en términos de los objetivos planteados al principio de la investigación.

De igual forma, la tabulación formó parte del proceso del análisis estadístico de los datos, luego se utilizó el procedimiento estadístico descriptivo, para así contar con la veracidad del instrumento aplicado, todo ello en relación al tipo de investigación realizado, de la misma forma, se consideró la dimensión y variable, para cada ítem o pregunta, las cuales representan la vía más adecuada para el análisis de los datos.

## RESULTADOS O HALLAZGOS

A través la de aplicación del instrumento de recolección de datos, inherente a la variable Necesidad de Lineamientos de Constructibilidad para Proyectos de Mantenimiento fue aplicado a los gerentes en proyectos de mantenimiento en empresas metalmeccánicas, arrojando como resultado un 3,46 (Tabla 1).

Al comparar los datos de la tabla 1 con el baremo de interpretación, los resultados para las dimensiones definidas se ubican entre alto y moderado predominio de la variable, de



igual forma, el promedio de la variable está conformado por un valor 3,46 ubicado en la categoría alto, lo que quiere decir, la estrecha relación entre el valor obtenido con los lineamientos de constructibilidad.

Todo ello coincide con las concepciones por parte del Instituto de la Industria de la Construcción [CII] (2006), Duffuaa, Raouf, Dixón (2002) y David (2003), quienes aseveran sobre los lineamientos de constructibilidad para proyectos de mantenimiento, como un conjunto de directrices determinadas para aprovechar el uso óptimo del conocimiento y la experiencia del personal en las actividades que procuren la prolongación de equipos y sistemas, alcanzando los objetivos del proyecto.

**Tabla 1**  
**Resumen de la Distribución Estadística de Dimensiones y Variables**

Variable	Dimensiones	$\bar{X}$ Dimensión	$\bar{X}$ Variable
Necesidad de Lineamientos de Constructibilidad para Proyectos de Mantenimiento	Situación actual de los proyectos de Mantenimiento.	3,35	3,46
	Principios de constructibilidad	3,83	
	Requerimientos para la aplicabilidad de la constructibilidad	3,36	
	Elementos para la implementación de la constructibilidad	2,96	
	Acciones para la formulación de lineamientos	3,80	

**González (2013)**

Para las dimensiones que presentaron valores ubicándolos en la categoría moderado como resultó la situación actual de los proyectos de mantenimiento, presentaron debilidades en cuanto a los indicadores presupuesto, inventario e inspección, de tal forma, son actividades inherentes a los proyectos de mantenimiento, de los cuales, requieren ser mejorados, para el óptimo funcionamiento de los procesos, y evitar la prolongación esta de fallas asociadas a la interrupción de los procesos, descensos en la productividad, rentabilidad, entre otros.

De igual forma, para la dimensión requerimientos para la aplicabilidad de la constructibilidad, el indicador que presenta debilidades latentes es política de constructibilidad, del cual es necesario adoptar esta política en la organización, a través de su implementación.

Continuando con el análisis, los elementos para la implementación de la constructibilidad, demuestran la existencia de debilidades y fallas, en cuanto a la totalidad de los indicadores, demostrando la ausencia de la constructibilidad en las empresas metalmeccánicas, la falla mas latente para esta dimensión radica en la presentación de base de datos de lecciones aprendidas, siendo esta actividad relevante para el desarrollo de esta metodología.

De la misma forma, para el resto de los indicadores entre los cuales están, desarrollo del equipo de constructibilidad, conducción del taller de la planificación de la constructibilidad y finalización de aplicación de conceptos requieren ser incrementados para el éxito de los proyectos de mantenimiento con la participación de los gerentes.



Para las dimensiones principios de constructibilidad y acciones para la formulación de lineamientos aunque fueron categorizadas como altas, es necesario destacar que presentaron indicadores con debilidades como recursos tecnológicos e investigación, de los cuales, serán necesarios para la formulación de los lineamientos de constructibilidad.

La elaboración de los lineamientos de constructibilidad, serán formulados con base a las debilidades presentadas, siendo estos efectivos para así lograr una mejora en los procesos durante la ejecución de las operaciones de mantenimiento aplicados en la industria metalmecánica.

Por lo tanto, los resultados presentados demuestran indiscutiblemente la necesidad de elaborar lineamientos de constructibilidad, las cuales puedan ser aplicadas a mediano plazo, con ello evitar la prolongación de fallas por parte del personal a través de las acciones correctivas.

Es importante destacar que los lineamientos de constructibilidad a elaborar, estarán formulados en base a los indicadores de los cuales, resultaron en la categoría moderado, logrando así fortalecer todas y cada una de las debilidades presentadas en los procesos, para que los gerentes de operaciones, específicamente en los proyectos de mantenimiento.

## RECOMENDACIONES

Se presentan a continuación una serie de recomendaciones que permitan incrementar diversas mejoras en los proyectos de mantenimiento, presentadas, a través de lineamientos, con la finalidad de mejorar la condición existente con el fin de dar posibles soluciones y corregir aquellos puntos de atención del cual, se presentan las debilidades encontradas en el presente estudio.

### Lineamiento de constructibilidad 1

Actualización del proyecto de mantenimiento realizado en las empresas metalmecánicas.

#### Acciones:

Crear una comisión especial dirigida al cumplimiento de las actividades pertenecientes al mantenimiento.

Analizar de los lineamientos aplicados para el logro de las metas establecidas en el proyecto, cumpliendo con los objetivos de la organización.

Revisar y actualizar de las actividades de mantenimiento para el cumplimiento de sus funciones acorde a las metas de la organización.

#### Requerimiento- Tiempo.

Para el cumplimiento de estas acciones se requiere de:

Establecer mesas de trabajo cada treinta (30) días, integrados por los Gerentes y/o Supervisores, en función de verificar los requerimientos actuales de los proyectos de mantenimiento en las empresas metalmecánicas.



Programa de formación permanente al personal con competencia en los proyectos de mantenimiento de las empresas metalmeccánicas, en tal sentido el personal deberá recibir adiestramiento relacionado a la constructibilidad.

Cumplimiento de la planificación del proyecto de mantenimiento establecido en las empresas metalmeccánicas.

Realizar un presupuesto donde se estimen los costos asociados en el proyecto de mantenimiento a ejecutar.

Verificar la existencia de los materiales y equipos requeridos para la ejecución de los procesos realizados en los proyectos de mantenimiento.

Efectuar la inspección de los procedimientos a ejecutar, para evaluar la existencia de la conformidad establecida en los planes de calidad.

Diagnosticar los procesos que se vean afectados a la continuidad de los proyectos de mantenimiento, en la cual se describan la caracterización del problema y su incidencia.

#### **Lineamiento de constructibilidad 2**

Establecimiento de los principios de constructibilidad cumplir con el modelo conceptual para su implementación.

#### **Acciones:**

Formar un equipo experto para el diagnóstico y análisis de situaciones presentadas.

Identificar la función del análisis bajo el análisis de un equipo experto.

Incluir la tecnología en los procedimientos ejecutados por los equipos de trabajo en los proyectos de mantenimiento.

Promover el uso de herramientas tecnológicas en los equipos de trabajo.

Considerar los factores externos presentes en los proyectos de mantenimiento.

#### **Requerimientos- Tiempo.**

Para el cumplimiento de estas acciones se requiere de:

Analizar las condiciones de los procesos operacionales en la ejecución de proyectos de mantenimiento.

Identificar la existencia de las desviaciones presentadas en los procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo ejecutados en la organización.

Integración de los equipos de trabajo a través de la ejecución de un análisis.

Agrupar los diagnósticos individuales basados en diferentes percepciones de acuerdo al pronóstico corporativo.



Instaurar las revisiones de constructibilidad a través del equipo de expertos.

Implementar nuevas tecnologías para todas las áreas del mantenimiento industrial que conforman las empresas metalmecánicas, las cuales deberán ser establecidas por el personal de AIT.

Capacitar al personal sobre el uso de tecnologías en los procesos de mantenimiento.

Promover la innovación de los procedimientos a través de uso de las competencias tecnológicas.

Sembrar el conocimiento de los beneficios de las herramientas tecnológicas en la organización.

Revisar los historiales de fallas de los equipos.

Consultar el manual del fabricante para verificar la vida útil del equipo.

El tiempo estimado de estos requerimientos a corto plazo es de quince (15) a treinta (30) días.

### **Lineamiento de constructibilidad 3**

Formalización de los requerimientos para la aplicabilidad de la constructibilidad en los proyectos de mantenimiento.

#### **Acciones:**

Direccionamiento de las políticas de la constructibilidad.

Designar las funciones del patrocinador responsable en la implementación de la constructibilidad.

Elaboración de la estructura organizacional de la constructibilidad.

#### **Requerimiento- Tiempo:**

Para el cumplimiento de estas acciones se requiere de:

Realizar mesas de trabajo periódicas cada quince (15) días, para el cumplimiento de los requerimientos de aplicabilidad de la constructibilidad.

Definir las metas organizacionales indicando el nivel de compromiso por parte de la gerencia.

Establecer las pautas en los procedimientos que representan las acciones para la formulación de lineamientos prácticos.

Instaurar seminarios de conocimientos y cursos de entrenamiento como parte del programa de mejoramiento continuo de la constructibilidad.



Dirigir los programas de adiestramiento al personal involucrado en los proyectos de mantenimiento.

Seleccionar a las personas que van a formar parte de los equipos de constructibilidad.

Establecer la autoridad necesaria para el cumplimiento del alcance de trabajo en los proyectos de mantenimiento.

Adoptar una conciencia de apoyo para implementar la constructibilidad en los proyectos de mantenimiento.

Constatar al personal que se requiere para formar la estructura organizacional de la constructibilidad.

Construir un comité ejecutivo de la constructibilidad a nivel organizacional y a nivel del proyecto.

Para dar cumplimiento a todas las acciones presentadas anteriormente, se requiere un plazo comprendido entre treinta (30) a sesenta (60) días.

#### **Lineamiento de constructibilidad 4**

Presentación formal de las lecciones aprendidas para los proyectos de mantenimiento en las empresas metalmecánicas.

#### **Acciones:**

Presentar las lecciones aprendidas a los integrantes del proyecto, para evaluar la aplicabilidad de estos lineamientos en los proyectos de mantenimiento.

Documentar las lecciones aprendidas, para el Departamento de Operaciones dirigidos a los integrantes de los proyectos de mantenimiento en las empresas metalmecánicas.

Realizar una base de datos de las lecciones aprendidas, para convertirlas en material de consulta.

#### **Requerimientos- Tiempo.**

Para el cumplimiento de estas acciones se requiere de:

Implantar reuniones posteriores a la ejecución del proyecto involucrando a las personas que participaron en todas las actividades.

Transmitir las lecciones aprendidas a los integrantes del proyecto.

Documentar las lecciones aprendidas a través de una base de datos computarizados, la cual pueda ser consultada, para obtener y documentar una idea de la constructibilidad.

Archivar la información clave del proyecto como órdenes de compra, materiales en los presupuestos, estimados de costos, entre otros.



Difusión de los lineamientos a cargo de la responsabilidad de la gerencia del proyecto en un periodo mínimo de quince (15) días.

#### **Lineamiento de constructibilidad 5**

Implantación del equipo de constructibilidad para el desarrollo de los proyectos de mantenimiento.

#### **Acciones:**

Determinar las tareas que deben ejecutar los integrantes del equipo de constructibilidad.

Incluir los equipos de constructibilidad en los proyectos de mantenimiento.

Orientar al equipo completo del proyecto con respecto al programa de la constructibilidad.

#### **Requerimientos- Tiempo.**

Para el cumplimiento de estas acciones se requiere de:

Organizar el equipo de constructibilidad.

Coordinar la constructibilidad en el proyecto, de manera que se interactúe con los miembros del equipo.

Integrar la constructibilidad en el plan de ejecución de proyectos.

Revisar y actualizar de forma constante el archivo de lecciones aprendidas.

Realizar la planificación y programación de los cronogramas, respecto a los estudios de la constructibilidad.

Evaluar el reporte del progreso de la constructibilidad.

Establecer un núcleo del equipo de constructibilidad para aprobar la sugerencia de la constructibilidad.

Promover el adiestramiento al resto del personal en organización.

Orientar al equipo de constructibilidad hacia el cumplimiento de las políticas establecidas.

Revisar la efectividad de los equipos de constructibilidad, a través de la planificación establecida.

Revisar el cronograma de ejecución del proyecto y los hitos de medición.

Para el cumplimiento de estas acciones, será necesario establecer mesas de trabajo cada quince (15) días con el personal de toda la organización, gerentes y/o supervisores.



### **Lineamiento de constructibilidad 6**

Establecimiento de los elementos asociados a los lineamientos de constructibilidad para el desarrollo de los proyectos de mantenimiento en las empresas metalmecánicas.

#### **Acciones:**

Aplicar los elementos principales en los lineamientos de constructibilidad.

Actualizar y evaluar los mecanismos para el establecer la toma de decisiones a través de las acciones a seguir.

Implantar el conocimiento constructivo y la experiencia del personal para el desarrollo de los proyectos de mantenimiento realizados en las empresas metalmecánicas.

#### **Requerimiento- Tiempo.**

Para el cumplimiento de estas acciones se requiere de:

- Realizar reuniones periódicas cada quince (15) con el personal de operaciones de mantenimiento en conjunto con el gerente del área.
- Constituir las acciones derivadas del seguimiento de las revisiones periódicas realizadas, para tomar las acciones correspondientes.
- Establecer los procedimientos que permitan la utilización del conocimiento y la experiencia constructiva.
- Reconocer las desviaciones existentes en las empresas metalmecánicas.
- Asumir las desviaciones con responsabilidad.
- Recabar toda la información sobre las posibles causas de las desviaciones.
- Corregir las desviaciones presentadas en la ejecución del procedimiento de trabajo.
- Generar datos válidos y confiables.
- Invertir tiempo y esfuerzos en buscar la solución a la desviación existente.
- Toma de decisiones en el momento requerido, correspondientes a los procesos de mantenimiento
- Analizar las posibles alternativas que favorezca la toma de la decisión.
- Aplicar las acciones correctivas al identificar una desviación en los procesos operacionales de acuerdo a la planificación.
- Evaluar regularmente los resultados de la decisión.
- Consultar de forma periódica la base de datos de lecciones aprendidas.

Estas acciones pueden ser ejecutadas a través de mesas de trabajo con los gerentes y/o supervisores, en un periodo comprendido de quince (15) a treinta (30) días.

La factibilidad generada de implementación de lineamientos de los lineamientos de constructibilidad, en los proyectos de mantenimiento dirigido a las empresas metalmeccánicas, es considerada alta, las cuales pueden establecerse en un periodo comprendido entre (2-9 meses), dependiendo del apoyo y el interés de los integrantes del Departamento de Operaciones. De igual forma, el gerente del área, será un facilitador de cada acción a cumplir, además de tener una participación de forma periódica.

Para la aplicación y administración de la propuesta se recomienda la participación de todo el personal de la organización, el cual puede aportar ideas que de alguna u otra forma, pueden contribuir en el desarrollo de los lineamientos como valor agregado para coordinar las acciones correspondientes.

Los lineamientos propuestos proporcionan una guía administrativa útil para la optimización de los procesos operacionales, asimismo, a través de su cumplimiento aportan objetivos claros y precisos proporcionando cohesión con las políticas de la organización, guiando las acciones correspondientes para el incremento de la competitividad a través de la confiabilidad que suministran las acciones establecidas.

De igual forma, la propuesta planteada desarrolla las acciones oportunas para evitar las consecuencias negativas que ha venido afectando a los procesos de mantenimiento, desarrollando una logística oportuna para apoyar cada acción, además de contar con planes de contingencia de los cuales, buscan evitar posibles acontecimientos considerados menos probable.

En cuanto a la estructura organizacional la empresa cuenta con la jerarquización y el personal adecuado, para establecer proyectos de mantenimiento de alta envergadura en sus equipos de alta tecnología.

De igual forma, las instalaciones de las empresas metalmeccánicas de la, son acordes a lo establecido en las normativas Venezolanas COVENIN 2273-91, sobre los espacios de trabajo, además de cumplir con las normativas de seguridad de forma periódica.

La factibilidad técnica y económica al implantar los lineamientos de constructibilidad en los proyectos de mantenimiento, resulta alta debido a que la misma, está diseñada con la finalidad de ofrecer mejoras continuas a través del aprovechamiento de la constructibilidad, como el medio para propiciar las acciones a seguir, de tal forma, esta propuesta aportará rentabilidad, incremento en la productividad y el aseguramiento en la calidad de los proyectos ejecutados en la organización.

### **CONSIDERACIONES FINALES**

Los resultados analizados y discutidos anteriormente producto de la aplicación del instrumento de recolección de datos, al ser tratados con las técnicas metodológicas adecuadas arrojaron diversos resultados, indicando por cada unos de los objetivos específicos definidos para la investigación.

Al realizar el diagnostico de la situación actual de los proyectos de mantenimiento en las empresas metalmeccánicas; se detectaron debilidades en cuanto a la falta de ejecutar acciones concernientes a las actividades del mantenimiento industrial, como la inspección, inventario, presupuesto y planificación, de igual forma, se ha dejado de controlar los



recursos necesarios; herramientas, piezas, consumibles, entre otros, para ejecutar la reparación a las maquinarias. Asimismo, se requiere constituir el inventario, el cual busca mantener un punto de reorden de refracción en los materiales a utilizar al momento de ejecutar una reparación o sustitución de una pieza.

De tal forma, se presentó retrasos en las labores, todo ello asociado a la poca incidencia por parte de los gerentes al hacerle seguimiento a los procesos, de tal manera, no se efectúa la inspección periódica para evaluar las conformidades en las actividades desarrolladas por los equipos de trabajo.

Se evidenció algunas desviaciones en la planificación, las cuales pueden ser resueltas con el cumplimiento previo de los lineamientos de constructibilidad.

Al establecer los principios de constructibilidad para los proyectos de mantenimiento en las empresas metalmeccánicas; se evidenciaron mínimas deficiencias relacionadas a la aplicación de tecnologías, siendo estas consideradas como fuente de generación de nuevos aprendizajes a los equipos de trabajo, asimismo, se debe reforzar los equipos de expertos, para promover el análisis en conjunto, por personas especialistas en una materia técnica, que apoye a la solución de las desviaciones presentadas en la organización.

Con relación al objetivo concerniente a identificar los requerimientos para la aplicabilidad de la constructibilidad en los proyectos de mantenimiento, se evidenciaron deficiencias relacionadas a la poca frecuencia de llevar a cabo, las acciones referentes a establecer una política de constructibilidad, de la cual busca integrar esta metodología a los procedimientos realizados, de la misma forma, se debe constituir un equipo de constructibilidad a través, de la elaboración de una estructura organizacional que apoye esta metodología en los procesos operativos.

Sobre el objetivo pertinente a determinar los elementos para la implementación de la constructibilidad, en los proyectos de mantenimiento en las empresas metalmeccánicas, se estableció las deficiencias presentadas en cuanto a la presentación de las lecciones aprendidas, de las cuales éstas, requieren ser almacenadas y presentadas a todos los integrantes del proyecto una vez, que haya culminado el proyecto.

Con respecto a establecer las acciones para la formulación de lineamientos de constructibilidad para proyectos de mantenimiento en empresas metalmeccánicas, se estableció que el personal encargado del Departamento de Operaciones, incluyendo al gerente, realizan con poca frecuencia la investigación previa necesaria para evaluar el medio de la situación que afronta la organización, este aspecto permite la aplicación de numerosos beneficios.

#### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Cartay, I. (2010). Gestión de Proyectos. Un Enfoque de PDVSA. Editorial Torococo.

CII. (2006). Instituto de la Industria de la Construcción.

CIIA. (2006). Instituto de la Industria de la Construcción Australia.

CIRIA (Construction Industry Research and Information Association) "Buildability An Assesment" (2007). Special Publication 26. CIRIA Publication Londres.



- David, F. (2004). La Gerencia Estratégica. 9na edición en español. Fondo Editorial Legis. Bogotá, Colombia.
- Duffua, Raouf, Dixon (2002) Sistemas de Mantenimiento, Planeación y Control. Editorial Limusa Wiley. México.
- Druker. (2004). Gerencia para el Futuro. Grupo Editorial Norma. Colombia.
- Mc George y Palmer. (2002). Construction Management New Directions. Segunda edición. Editorial Osney. Oxford.
- Miranda, J. (2005). Gestión del Proyectos Identificación- Formulación- Evaluación. Quinta Edición. MM Editores. Bogotá.
- Serpell, A. (2002). Administración de Operaciones de Construcción. Textos Universitarios. Facultad de Ingeniería. Ediciones de la Universidad Católica de Chile.



## ESTUDIO DE TECNOLOGÍAS DE BRAZOS DE CARGA PARA EL DESPACHO DE CRUDO EN LOS TERMINALES DE EMBARQUE

**Francis Vásquez**

URBE - Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín

**Ana García**

URBE - Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín

### RESUMEN

Actualmente debido a varios factores internos y externos, se ha diferido en varias oportunidades los mantenimientos programados, disponiendo de varios brazos de carga fuera de servicio, con un tiempo en operación superior a los veinte años, por lo que ya cumplieron su vida útil en el horizonte económico. De lo antes expuesto, resulta beneficioso evaluar a través del análisis técnico- económico la factibilidad de mantener o reemplazarlos. Se pretende describir algunas actividades necesarias para someter un proyecto a inversión en la fase conceptual incluyendo: análisis técnico – económico, estudio de tecnologías, elaboración y ponderación de la matriz de selección de alternativas. Otros aspectos considerados son piezas, material, peso, traslado, ubicación, facilidades de mantenimiento, costos por mantenimiento, seguridad. Se evaluó en función de un horizonte económico y también tecnológico para bajar los tiempos por reemplazo de obsolescencia tecnológica. Se realizó un evaluación detallada sobre las partes que conforman el brazo de carga y la posibilidad de futuros puntos de fallas, así como la simplicidad en las operaciones lo que tiene mayor cabida la alternativa de Brazo de Carga Pantógrafo Rígido Balanceado Procura cuatro (04) brazos de carga para el manejo de crudo con el sistema hidráulico bajo la tecnología balanceo y alineación rígido, la altura del riser es de 8000 mm, la longitud del inboard es de 8229.6 mm y la longitud del outboard es de 8534.40 mm con acción de desacople de emergencia (E.R.C Emergency Release Coupler) y brida de acople al barco manual.

**Palabras clave:** Tecnologías de Brazos de Carga - Despacho de Crudo

### ABSTRACT

Currently due to various internal and external factors, has been delayed on several occasions scheduled maintenance, having multiple loading arms out of service, with uptime more than twenty years, so you have outlived their useful life in the economic horizon. From the above, it is beneficial to evaluate through the techno-economic analysis the feasibility of maintaining or replacing. The aim is to describe some activities required to submit an investment project in the conceptual phase including: technical analysis - economic survey technologies, processing and weighting matrix selection of alternatives. Other aspects considered are parts, material, weight, movement, location, facilities maintenance, maintenance costs, security. Was evaluated based on an economic and technological horizon to lose time by replacing technological obsolescence. We performed a detailed assessment of the parts that make the loading arm and the possibility of future failure points and simplicity in operations which have more room alternative Pantograph Arm Rigid Load Balanced Try four (04) arms charging for handling hydraulic oil with low roll and alignment technology rigid riser height is



8000 mm, the length is 8229.6 mm inboard and outboard length is 8534.40 mm with decoupling action emergency (emergency Release Coupler ERC) and the vessel flange coupling manual.

**Keywords:** Loading Arms Technology - Office of Oil.

## INTRODUCCIÓN

En virtud de mejorar las condiciones operacionales del muelle y garantizar las operaciones de despacho de crudo hace necesario el reemplazo de los brazos de carga existentes debido a que estos presentan obsolescencia tecnológica.

Por ello la importancia de adecuar el muelle y así como también, cumplir con los requerimientos actuales de despacho de crudo, recibo y/o despacho de fuel oil garantizando la continuidad operacional e incrementando la seguridad de las instalaciones para ello el reto de mantener la confiabilidad en los equipos.

Actualmente debido a varios factores internos y externos, se ha diferido en varias oportunidades los mantenimientos programados que estos equipos requieren, por lo que a la fecha se dispone de varios brazos de carga fuera de servicio, cabe destacar que estos equipos cuentan con un tiempo en operación superior a los veinte años, por lo que ya cumplieron su vida útil en el horizonte económico.

De lo antes expuesto, resulta beneficioso evaluar a través del análisis técnico- económico la factibilidad de mantener o reemplazar estos equipos, y a su vez evaluar las nuevas tendencias en los mercados internacionales.

## OBJETIVO GENERAL

Realizar evaluación Técnica – Económica sobre las diversas tecnologías que existen en el mercado debido al reemplazo de los brazos de carga existentes.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar análisis técnico que cumpla con las condiciones de diseño.
- Evaluar los componentes internos y externos que conforman un brazo de carga.
- Solicitar a diversos proveedores a nivel mundial, propuestas de equipo con tecnología de última generación.
- Realizar Evaluación Económica para cada tecnología.
- Realizar Mesa de Trabajo conformada por un equipo multidisciplinario para la selección de alternativa.

## JUSTIFICACIÓN

Cumplir con los requerimientos actuales en el despacho de crudo y recibo de fuel oil, así como minimizar los costos por mantenimiento que representan los equipos instalados y además aumentar la seguridad del muelle, motivado al diseño que tienen los brazos de carga que se encuentran instalados, ya que estos están comprendidos por guaya y polea por



lo que al estar expuesto a las condiciones salinas y agresivas del lago, estos tienen a ceder el material conllevando a una situación insegura del mismo.

## **BENEFICIOS**

Con la implantación del proyecto se espera disponer de una infraestructura con tecnología de punta que pueda cumplir con la certificación PBIP, así mismo garantizar la integridad del operador en cuanto a las condiciones a las cuales está expuesto en el ambiente de trabajo. Por otra parte se sostiene la confiabilidad del sistema lo que conlleva a evitar pagos por sobre estadía de buques.

## **FUNDAMENTACIÓN TEORICA**

### **INFORME DE ANÁLISIS TÉCNICO-ECONÓMICO**

#### **Premisas del Diseño**

Se determinan las siguientes condiciones del proceso:

- Despacho de crudo temperatura de operación: 180 °F
- Despacho de crudo temperatura de diseño: 230°F.
- Presión de Operación: 125 psig
- Presión de Diseño: 283 psig.
- Despacho de crudo para un caudal operacional: 15.000 BPH
- Despacho de crudo para un caudal máximo de operación: 50.000 BPH
- Producto: Crudo (Liviano, Pesado)
- Despacho de Fuel oil Eléctrico Presión de Operación: 125 psig
- Presión de Diseño: 283 psig.
- Despacho Fuel oil Eléctrico temperatura de operación: 150 °F
- Despacho Fuel oil Eléctrico temperatura de diseño: 200°F.
- Manejo de Fuel oil Eléctrico un caudal de diseño: 1.500 Ton/H.
- Fase: Líquido.

En cuanto a las condiciones del Muelle:

- Ventana de Buques: 36 horas máximo.
- Carga de Buque: 400.000 barriles.



- Calado del muelle: 35 ft (10.67 m)
- Ajuste de válvula de shut down: 150 psig
- Máximo Desplazamiento: 115 Ton.
- Bow To Manifold Max: 450 ft
- Buque: Panamax (60-80 Máx. TON).
- Buque: Aframax (80-120 Máx. TON).
- Buque: Lakemax (80-120 Máx. TON).

Para los requerimientos de los brazos de carga:

- Cantidad: 04 cuyo diámetro sea de 12 pulg-150#
- Cantidad: 01 cuyo diámetro sea de 8 pulg-150#
- QC/DC el cual debe poseer doble válvula de bloqueo tipo mariposa con ampliación para conexión al buque de 16 pulg-150#.
- Acople hidráulico con tapa.
- Sistema Hidráulico para manipulación de las articulaciones del equipo con accionamiento de control local-remoto.
- Consola del Sistema Hidráulico.

La ubicación del PLC nuevo asociado a los brazos de carga del puerto 5 muelle 3 estará ubicado en la caseta "G", por lo que se contempla en la arquitectura un tendido de fibra óptica desde esta caseta hasta la caseta "D", donde se encuentra un gabinete donde se incorporara un nudo nuevo de fibra óptica que llevara la señal hasta el cuarto de relés.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para realizar la evaluación de alternativas, se consideraron varios factores tales como: tecnología de cada alternativa, costos de inversión, costos por mantenimiento, recursos requeridos, riesgos operacionales, entre otros. De lo antes expuesto se consideró tres (03) alternativas:

#### **Alternativa 1: Brazo de Carga Pantógrafo Giratorio Guaya y Polea**

Procura cuatro (04) brazos de carga para el manejo de crudo con el sistema hidráulico bajo la tecnología de poleas y guayas, la altura del riser es de 8000 mm, la longitud del inboard es de 8229.6 mm y la longitud del outboard es de 8534.40 mm, con acción de desacople de emergencia (E.R.C Emergency Release Coupler) y brida de acople al barco manual. Adicional, un (01) brazo de carga de 8 pulg para el manejo de fuel oil eléctrico con las mismas características del brazo de crudo.

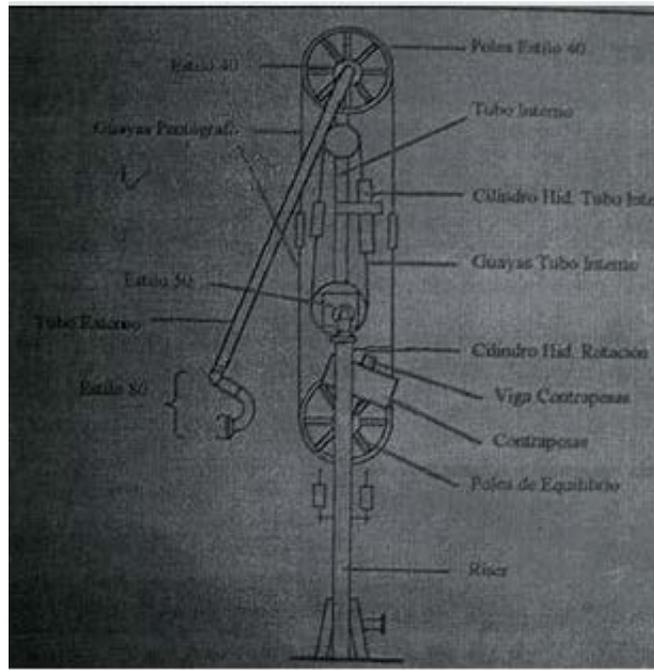


Figura N° 1 Brazo de Carga Giratorio Balanceo Guaya y Polea.

### Alternativa 2. Brazo de Carga Pantógrafo Rígido Balanceado

Procura cuatro (04) brazos de carga para el manejo de crudo con el sistema hidráulico bajo la tecnología balanceo y alineación rígido, la altura del riser es de 8000 mm, la longitud del inboard es de 8229.6 mm y la longitud del outboard es de 8534.40 mm con acción de desacople de emergencia (E.R.C Emergency Release Coupler) y brida de acople al barco manual.

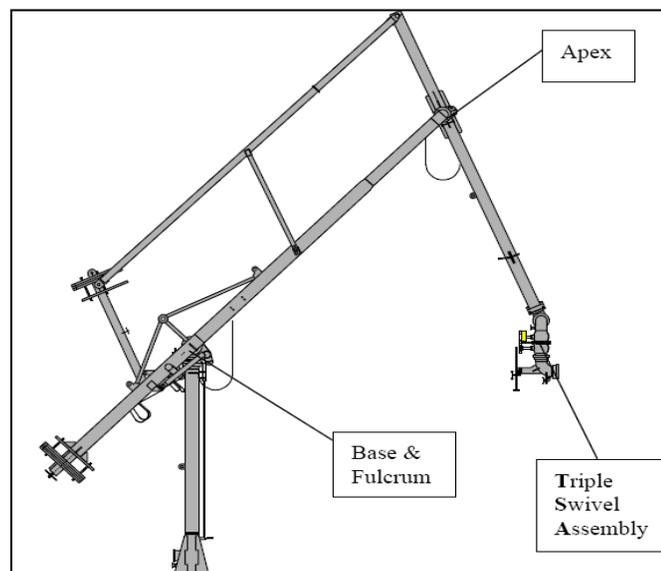


Figura N° 2: Brazo de Carga Rígido inboard Balanceado.

### Alternativa 3: Brazo de Carga Doble Inboard

Procura cuatro (04) brazos de carga para el manejo de crudo con el sistema hidráulico bajo la tecnología contra peso simétrico diseño de un brazo interno doble. La alineación total del brazo de carga se realiza a través de una conexión tipo pantógrafo rígido, la cual conecta el brazo exterior al contrapeso de rotación, el acople de conexión al barco es hidráulica, válvula del tipo bola y acción de desacople de emergencia (E.R.C Emergency Release Coupler).

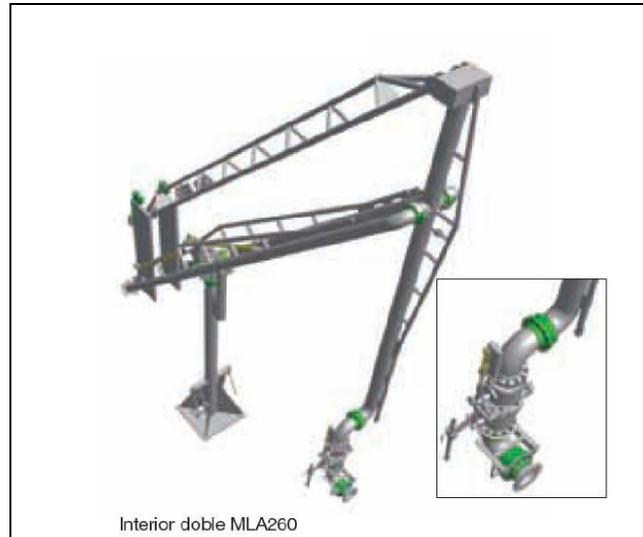


Figura N° 3: Brazo de Carga Pantógrafo Rígido doble inboard Balanceado.

### ANALISIS DE COSTOS:

#### Costos de Inversión

Considerando el estimado de costo Clase IV, correspondiente a cada alternativa todas bajo el mismo escenario (procura de cinco brazos de carga), a continuación se consideran los costos de inversión:

#### Costos de Operación (Referencial)

Los costos de operación considerados para el Sistema de Evaluaciones Económicas (SEE) corresponden a un 5% de la inversión directa lo cual varía de acuerdo a la alternativa.

#### Flujo de Caja Diferencial

A continuación se describe los resultados obtenidos del análisis preliminar realizado con la herramienta SEE PLUS mediante los indicadores económicos, para lo cual para el flujo de caja diferencial correspondiente a la procura de cinco (05) brazos de carga correspondiente, para ello se evaluó y comparó la alternativa N° 1 con respecto a la alternativa N° 2 por medio del Sistema de Evaluaciones Económicas (SEEPLUS):

El resultado del análisis económico entre la opción actual (alternativa N° 1) y la opción 1 (alternativa N°2) dando un VPN -5856, por lo que entre ambas opciones representa menor costo de inversión inicial la opción 1 (alternativa N°1)

El resultado del análisis económico entre la opción actual (alternativa N° 1) y la opción 2 (alternativa N°3) dando un VPN -491,17 por lo que entre ambas opciones representa menor costo de inversión inicial la opción 1 (alternativa N°1)

El resultado del análisis económico entre la opción 1(alternativa N° 2) y la opción 2 (alternativa N°3) dando un VPN -5364,94 por lo que entre ambas opciones representa menor costo de inversión inicial la opción 1 (alternativa N°2)

En función del alcance del proyecto y la necesidad de proporcionar avance tecnológico con el soporte del análisis de los indicadores financieros la alternativa N° 2 resulta ser de menor costo de inversión -5364 >-5856.

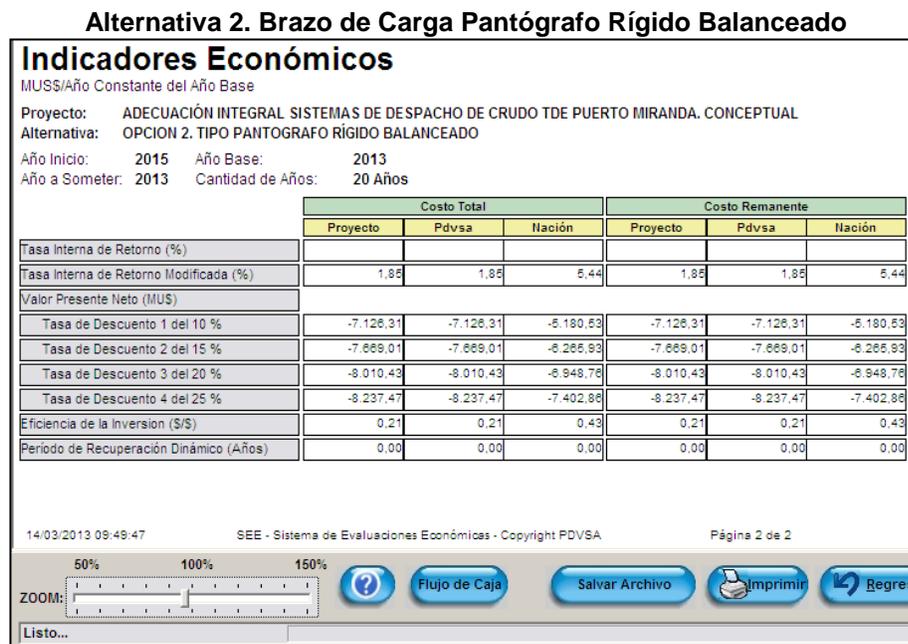
### MATRIZ DE SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

Se realizó una mesa de trabajo en la cual asistieron varios responsables de diversas áreas tales como: ingeniería, mantenimiento, operaciones, seguridad industrial, entre otros. De esa reunión se estudiaron las tres (03) alternativas, resultando con un 90% como selección la alternativa N° 2 (opción 1 del estudio see plus). (Ver anexo N° 4)

Se consideró como alcance de selección varios factores tales como: vigencia tecnológica, facilidad de repuesto, tiempos de operación, mantenibilidad, recursos requeridos para realizar mantenimiento, equipos acuáticos, seguridad en las operaciones, entre otros.

### Indicadores Económicos

De acuerdo a la evaluación económica realizada para cada una de las alternativas planteadas con base a los estimados de costos clase IV se utilizó el programa SEE PLUS de PDVSA analizará el indicador económicos (TIR) para la alternativa N° 2 (opción 1).



**Figura N° 4 Brazo de Carga Pantógrafo Rígido Balanceado**

La figura N° 4 muestra el resultado de los indicadores económicos descritos para la primera alternativa la cual estima el monto asociado a la procura de cinco (05) brazos de carga bajo la tecnología de pantógrafo rígido balanceado tal como se describe en el estimado de costo clase IV para esta alternativa.

### Matriz de Alternativas

La figura N° 5 muestra la ponderación asignada, para el caso del estudio de tecnología tiene un peso importante en este proyecto ya que se realizó un evaluación detallada sobre las partes que conforman el brazo de carga y la posibilidad de futuros puntos de fallas, así como la simplicidad en las operaciones lo que tiene mayor cabida la alternativa N° 2 ya que cumple estas necesidades.

CATEGORIA		Peso relativo	ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2		ALTERNATIVA 3	
			Clasificación	Puntaje	Clasificación	Puntaje	Clasificación	Puntaje
<b>A. EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍA / ALTERNATIVAS DE PROCESOS</b>								
A1	Tecnología reconocida y aprobada	6	1	6	3	18	3	18
A2	Simplicidad de los Procesos	6	1	6	3	18	3	18
A3	Diseño y Materiales Alternativos considerados	6	1	6	3	18	3	18
A4	Requerimiento de adiestramiento actualizado	6	2	12	2	12	2	12
A5	Requerimientos de servicios para los equipos	0	0	0	0	0	0	0
A6	Personal requerido para operaciones	6	1	6	3	18	3	18
A7	Automatización y Control	0	0	0	0	0	0	0
A8	Requerimientos para Desmantelamiento y Demolición	3	3	9	1	3	1	3
A9	Servicios adicionales	0	0	0	0	0	0	0
A10	Confiables	6	1	6	3	18	3	18
A11	Operación	6	3	18	3	18	3	18
A12	Estrategia de Procura	3	2	6	1	3	1	3
<b>TOTAL CATEGORIA</b>		<b>41</b>		<b>66</b>		<b>106</b>		<b>106</b>
B1	Ubicación geográfica	0	0	0	0	0	0	0
B2	Requerimientos de transporte	3	3	9	2	6	2	6
B3	Reconocimiento y estudios de suelos	0	0	0	0	0	0	0
B4	Medio Ambiente	0	0	0	0	0	0	0
B5	Calidad de vida	0	0	0	0	0	0	0
B6	Seguridad	6	1	6	3	18	3	18
B7	Aspectos Sociales	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL CATEGORIA</b>		<b>9</b>		<b>14</b>		<b>21</b>		<b>21</b>
<b>C. RENTABILIDAD</b>								
C1	Inversión de capital y flujo de caja	6	3	18	2	12	1	6
C2	Requerimientos no operacionales	0	0	0	0	0	0	0
C3	Requerimientos operacionales	6	1	6	3	18	2	12
C4	Requerimientos de mantenimiento	6	0	0	3	18	3	18
C5	Criterios adicionales	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL CATEGORIA</b>		<b>23</b>		<b>24</b>		<b>40</b>		<b>30</b>
<b>TOTAL PUNTAJE DE LAS ALTERNATIVAS</b>				<b>66</b>		<b>167</b>		<b>167</b>
<b>ALTERNATIVA SELECCIONADA:</b>				<b>ALTERNATIVA 2</b>				

Figura N° 5: Matriz de Selección



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- PDVSA SCIP-DD-C-01-L Pasos a seguir en la evaluación de tecnologías
- PDVSA SCIP-DD-C-02-L Documento de análisis de tecnologías
- PDVSA SCIP-DD-C-01-L Pasos a seguir en la evaluación de tecnologías
- PDVSA SCIP-DD-C-02-L Documento de análisis de tecnologías
- PDVSA SCIP-DD-C-05-L Evaluación de la Rentabilidad de las Opciones
- PDVSA MEE-01-01-05 Procedimiento para la Elaboración de Evaluaciones Económica de Proyectos en la Fase Conceptual.



## MODELO PARA EL MANEJO DE CONFLICTOS EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEL SECTOR PETROLERO EN LA COSTA ORIENTAL DEL LAGO

**Dianora Fuenmayor**

Universidad Privada Dr. Rafael Bellosos Chacín

[Dianora\\_fuenmayor@hotmail.com](mailto:Dianora_fuenmayor@hotmail.com)

### RESUMEN

La presente investigación aborda la temática Modelo para el Manejo de Conflictos, motivada por el surgimiento de conflictos durante la ejecución de proyectos de infraestructura y las acciones inapropiadas en la resolución de los mismos. De acuerdo a los objetivos se consideró proyecto factible, se asumió el paradigma positivista, bajo un enfoque proyectivo, La investigación fue descriptiva, con un diseño de campo no experimental y transversal. Soportado principalmente en los enfoques de Aranda (2005), Bustamante (2008), Casal (2006), Chamoun (2002), Cleland (2003), Daniel (2003), Fuentes y Olivares (2003), GGPIC (2011), Gultinan J y Gordon P (1998), Hernández y Otros (2006); Hernández, Fernández y Baptista (2006) y PMBOK (2008). El estudio se realizó en una población de 35 sujetos distribuidos en las empresas que sirvieran de muestra. En cuanto a la técnica de recolección de datos utilizada fue la encuesta, mediante la aplicación de un instrumento tipo cuestionario, de alternativa de respuestas múltiples, conformado por 63 preguntas cerradas y de selección. La Confiabilidad utilizada fue la de Alfa Cronbach dando como resultado 0,98; la validez del instrumento se realizó a través del juicio de cinco expertos; los resultados revelan que no existen grandes debilidades en el manejo de conflictos durante la ejecución de proyectos, mostrando como punto de principal atención los mecanismos aplicados en la resolución de los mismos para alcanzar los objetivos de la organización, por lo que se recomienda la aplicación del modelo de manejo producto de esta investigación a fin de lograr la mayor productividad y hacerse competitivos en el mercado.

Palabras Clave: manejo, conflictos, ejecución, proyectos, fuentes.

### ABSTRACT

This research addresses the issue Model for Conflict Management, motivated by the emergence of conflicts during the execution of infrastructure projects and inappropriate actions to resolve them. According to the objectives considered feasible project, the positivist paradigm, under a design approach, we assumed the investigation was descriptive, with no experimental design and transverse field. Supported mainly approaches Aranda ( 2005 ) , Bustamante ( 2008 ) , Casal (2006 ) , Chamoun (2002 ) , Cleland (2003 ) , Daniel (2003 ) , Sources and Olivares (2003 ) , GGPIC (2011 ) , J Gultinan and Gordon P ( 1998 ) , Hernandez and others ( 2006), Hernandez, Fernandez and Baptista (2006) and PMBOK (2008) . The study was conducted in a population of 35 subjects distributed enterprises that serve sample. Regarding the data collection technique used was the survey through a questionnaire instrument type, multiple response alternative, consisting of 63 closed questions and selection. Reliability used was resulting Cronbach Alpha 0.98, the validity of the instrument was performed using the trial of five experts , and the results show that there are no major weaknesses in the management of conflicts during project implementation , showing how main focal point of the mechanisms used to resolve them to achieve the objectives of the organization , so that the application of product management model of this



research in order to achieve greater productivity and be competitive in the market is recommended.

Keywords: management, conflict, execution, project sources.

## INTRODUCCIÓN

Toda organización, cualquiera que sea su naturaleza, tiene la necesidad de desarrollar proyectos, estos permiten poner en práctica planes estratégicos, para cumplir con los requerimientos insatisfechos por la organización tradicional.

La dirección de proyectos se logra mediante la integración de los procesos de inicio, planificación, ejecución, seguimiento, control así como también de cierre. El director del proyecto es la persona responsable de alcanzar los objetivos.

Por ello, es un proceso de la organización que procura lograr que se conforme y desarrolle los proyectos, con el fin de poder trabajar con todos, de forma armónica, logrando que la gente tenga una misma terminología y que maneje los mismos conceptos. En los últimos años la dirección de proyectos ha sido sometida a constantes cambios, todos sus esfuerzos van dirigidos a la planificación, organización, dirección y control de proyectos.

Esto se puede visualizar como una interfaz de la organización que conforma la empresa, en donde el gerente de proyectos debe dominar la integración de la solución de todas las barreras presentes en este; a través de estrategias empresariales, manejo de recursos, así como su asignación de tareas y determinación de los costos, gerenciar el alcance garantizando la satisfacción del cliente, así como el logro de los objetivos.

Un modelo de gerencia de proyectos, debe comenzar por identificar cada uno de los involucrados dentro del mismo, conocer sus expectativas y motivos, fortalezas, debilidades, amenazas, así como las oportunidades que cada uno de ellos podría propiciar. Los conflictos son parte inevitable de la vida, por consiguiente los proyectos no están exentos de los mismos, no necesariamente deben conducir al caos, pues este tiene formas, procesos y resultados positivos.

Basado en los argumentos anteriores, la investigación tiene como fin primordial proponer un Modelo para el Manejo de Conflictos en la Ejecución de Proyectos de Infraestructura del Sector Petrolero en la Costa Oriental del Lago.

Dicho fin se cumple a través del desarrollo de los siguientes capítulos; el I, titulado, El Problema, atiende el planteamiento y formulación del problema de la investigación, los objetivos, que éstos se desglosan en general y específicos, la justificación de la investigación y la delimitación del estudio.

Inmediatamente se presenta el Capítulo II, titulado Marco Teórico, éste considera los elementos conceptuales y aportaciones de diversos expertos en la materia, está dividido en antecedentes de la investigación, los sustentos y bases teóricas y finaliza con el sistema de variables. Seguidamente continúa el Capítulo III, titulado Marco Metodológico, éste desarrolla el tipo y diseño de la investigación, la población y censo poblacional, las técnicas e instrumentos para la recolección de datos, la validez y confiabilidad, las técnicas de análisis de datos y el procedimiento de la investigación.

Luego se presenta el Capítulo IV, titulado Resultados de la Investigación, el cual presenta de



manera detallada el análisis y la discusión de los resultados. Se cierra con el Capítulo V, denominado Modelo Gerencial para la Administración de Proyectos, en el cual se ejecuta el plan operativo para el diseño de un Modelo Gerencial las conclusiones, las recomendaciones y la bibliografía utilizada que dieron luz al desarrollo de la variable. La investigación finaliza con los anexos.

## 2. FUNDAMENTOS TEORICOS

### 2.1 Modelo

Según expresa Bustamante (2008), los modelos gerenciales pueden conducir a entidades que los aplican al fracaso o al éxito, ellos encaminan a las organizaciones sistemáticamente a ser un todo con una sola gestión, un solo principio, un solo equipo, para facilitar el abordaje de las exigencias normativas orientadas al propósito básico de mejorar la gestión ajustándola a las necesidades específicas de esta.

### 2.2. Manejo

Según expresa Bustamante (2008), el manejo puede describirse como la manipulación ejercida sobre una situación, persona o cosa. El manejo de conflictos se considera, por especialistas del "management", entre las habilidades principales dominadas por un directivo, en cualquier nivel que trabaje. El manejo significa dirección.

### 2.3 Conflicto

Según Casal (2006), un conflicto humano es una situación en la cual dos o más individuos con intereses contrapuestos entran en confrontación, oposición o emprenden acciones mutuamente antagonistas, con el objetivo de neutralizar, dañar o eliminar a la parte rival, incluso cuando tal confrontación sea verbal, para lograr así la consecución de los objetivos motivadores el problema.

### 2.4. Situación Actual de los Conflictos.

La existencia del conflicto está aceptada como una parte inevitable del funcionamiento social. Aparece a nivel individual con el nacimiento, donde debemos aprender a vivir haciendo uso de varias estrategias de supervivencia.

En la actualidad, existen diversos factores involucrados en el desarrollo y manejo de conflictos descritos a continuación.

**Identificación del Problema:** según Zaltman y Duncan (1977), problema es una cuestión con miras a aclarar, un conjunto de hechos o circunstancias dificultosas para la consecución de algún fin, así como para el planteamiento de una situación cuya respuesta desconocida debe obtenerse a través de métodos científicos.

**Determinación de las Causas:** Según Senn y Childress (1999), las causas más comunes, tanto partiendo del propio grupo de trabajo como provenientes del entorno de la organización, se pueden resumir en: calendarios, prioridades del proyecto, estructura del equipo de trabajo, opiniones al igual que compromisos técnicos, procedimientos administrativos, costos y conflictos personales.



**Establecimiento de Objetivos:** según Giltman (1991), debe hacerse una declaración del propósito fundamental de la organización, los proyectos a ejecutar, servicios, estructura interna así como todos los aspectos involucrados en su funcionamiento. Los objetivos organizacionales, son declaraciones de propósito de desempeño más importantes, a largo plazo, que la organización desea lograr.

**Estudio de Alternativas:** según Rhon (2002), si el éxito de una acción o proyecto depende, en gran medida, de los conflictos manifiestos o latentes, se requiere trabajar en conjunto para velar por la generación de acuerdos mutuamente satisfactorios y generar las bases para un trabajo colaborativo.

**Solución:** para Capuzz, Gómez, Torrealba, Ferrer, Gómez y Vivanco (2000), en la medida que no se resuelvan adecuadamente las contradicciones de los objetivos grupales o personales, se generará el conflicto, el cual es siempre un desgaste de energía, una fuente de disolución. Por eso es necesario recrear las condiciones donde se pueda expresar, comprender así como también resolver.

## 2.5. Fuentes que Originan Conflictos

En el desempeño diario de las empresas, se generan situaciones conflictivas de diversa naturaleza e intensidad, ocasionadas por diversos factores, entre los cuales podemos citar los que se describen a continuación.

**Fuentes Interpersonales:** según Picard (2002), es evidente, que son muchos los factores o fuentes generadoras de conflictos en el ámbito interpersonal, tales como los prejuicios, las diferencias individuales, las percepciones sobre las demás personas, entre otros factores. Independientemente de las causas los mayores perjudicados son los trabajadores.

**Fuentes Laborales:** para Rodríguez (2004), los conflictos laborales, son de naturaleza distinta en función de las condiciones que se hayan deteriorado. Este consiste en la disputa de derecho o de interés entre empleadores y empleados.

**Fuentes Sociales:** este tipo de conflictos tratan de los problemas colectivos, organizados por las estructuras sindicales, basándose en la movilización de los asalariados de las empresas. En el ámbito social se encuentran también los conflictos tradicionales, son aquellos pertenecientes a la historia de la empresa los cuales se han ido arrastrando con el tiempo y no cesarán jamás, estos problemas son comunes para todo el personal.

**Fuentes Económicas:** en este sentido el empleado es el ente más cercano a la organización, por esta razón se deben garantizar sus expectativas así como sus necesidades, tanto sociales como económicas, esto es fundamental.

Cuando este punto no es bien atendido surgen los conflictos, a partir de allí el desafío de la empresa de llevar a cabo sus negociaciones a través de la cooperación con coherencia y habilidad lo cual determina su éxito, porque si los obstáculos persisten además de deteriorarse las relaciones laborales, la empresa puede protagonizar grandes pérdidas económicas inclusive generarse una mala imagen pública.

**Fuentes Tecnológicas:** para Robles y Alcerrea (2002), la tecnología es el conjunto de habilidades que permiten construir objetos además de máquinas para adaptar el medio logrando satisfacer nuestras necesidades. En esta integración tecnológica quedan grupos fuera del círculo de los procesos de tecnificación de la comunicación. Estos grupos se

sienten desarraigados, cuando son obligados a un orden técnico, obligados a cambiar su forma tradicional de trabajo.

**Fuentes Políticas:** la política tiene una fuerte influencia en el desarrollo económico de un país, por ende en la ejecución de proyectos. Las restricciones, leyes así como los fundamentos políticos juegan un papel muy importante para establecer las pautas a seguir en el desarrollo de cualquier actividad empresarial, generan conflictos entre los diferentes entes políticos y las empresas ejecutoras.

## 2.6. Mecanismos Aplicados en la Resolución de Conflictos

Cleand (2001), establece que aun cuando la mayoría de las personas seleccionen ciertas formas de manejo de conflictos, se pueden aprender a usar otros estilos los cuales logran ser más convenientes en algunas situaciones particulares.

**Evasión:** siguiendo el orden de ideas, Hellriegel y otros (2004), la técnica de evasión se refiere a las conductas no cooperativas, es decir una persona usa este estilo para alejarse de los conflictos, hacerse a un lado, permanecer neutral, puede dejar que el conflicto se resuelva solo.

**Imposición:** imposición no es más que establecer algo con lo cual no se está de acuerdo, a nivel de conflictos la situación se contempla como ganar o perder, el valor asegurado ganar el problema es mayor del fijado a la relación entre las personas y quien esta en posición de hacerlo, manejar el problema ejerciendo su poder sobre la persona.

**Negociación:** Hellriegel y Slocum (2009), indican que esta técnica para el manejo de conflictos se refiere a comportamientos cooperativos no afirmativos, donde la complacencia representa un acto desinteresado, una estrategia a largo plazo para estimular la cooperación de los demás, una manera de negociar para darle solución al problema.

**Alianzas:** según Aranda (2005), un último aspecto que es importante discutir como estrategia para mejorar las relaciones es la conformación de alianzas. En este punto resulta necesario hacer la distinción de alianzas y coaliciones. En una coalición, varios actores se unen en contra de otro, mientras en las alianzas, se unen para alcanzar fácilmente objetivos comunes.

## 2.7. Fases del Modelo para el Manejo de Conflictos

Los conflictos suelen ser muy costosos para una empresa, por lo tanto la creación de un modelo dedicado a resolverlos o manejarlos, puede generar grandes ahorros. Poner los conflictos sobre la mesa, analizarlos y tratar de reconducirlos positivamente es la manera correcta de terminar con ellos, o por lo menos, evitar que afecten la productividad.

**Definición del conflicto:** Daniel (2002), es vital detectar el conflicto, tener una idea clara, a manera de enfocar el pensamiento del equipo de trabajo en la cuestión a tratar minimizando la posibilidad de desvíos hacia otros temas.

**Identificación de las Partes Involucradas:** Identifique cuáles son las partes del conflicto, cuáles son las áreas y personas que lo conforman o están involucradas en el deterioro de los indicadores del negocio.



**Definición de los Intereses Involucrados:** según Daniel (2002), esto radica en capacitar a cada parte en conflicto a expresar sus propias ideas, opiniones, puntos de vista y necesidades. Los individuos así como las organizaciones tienen intereses mutuos, u objetivos por alcanzar.

**Identificación de Posibles Soluciones Versus Objetivos Trazados:** No es más que formular propuestas, después de haber contemplado los intereses y generado opciones, es posible generar propuestas para lograr un acuerdo.

**Diseño de un Plan de Acción:** para Daniel (2002), un plan de acción es un conjunto de instrucciones específicas las cuales indican quien va a hacer que, cuando, por cuanto tiempo, con el apoyo de quien, y cuál es la manera de realizarlo.

**Establecimiento de Compromisos:** para Batherman (2005) solicitar compromisos, comprende una atención moderada a las preocupaciones de ambas partes. Las anteriores consideraciones, exponen el compromiso como una fuerza relativa a la identificación, al involucramiento de un individuo con determinados objetivos.

### 3. MARCO METODOLOGICO

Según Tamayo (2001), la investigación descriptiva, pretende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición de los fenómenos, según Hurtado (2000), el proyecto factible, consiste en la elaboración de una propuesta o modelo, como solución a un problema o necesidad tipo práctico, ya sea en un grupo social, o una institución, de un área particular del conocimiento, a partir de un diagnóstico preciso las necesidades del momento, en el mismo contexto según Hernández y Otros (2006), diseño se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea en una investigación. Según Morles (1994), la población o universo se refiere al conjunto para el cual serán válidas las conclusiones que se obtengan: a los elementos o unidades involucradas en la investigación.

El diseño de esta investigación, propio de los estudios de campo, es no experimental, transeccional descriptivo, en tal sentido Hernández, Fernández y Baptista (2010) expresan: los estudios de campo toman la información directamente de su ambiente natural, no experimentales ya que el estudio se realiza sin manipulación de la variables y transeccional es donde se recolectan los datos en un solo momento. De igual manera Hurtado (2010) se refiere a la investigación de campo transeccional como aquella donde la información se recoge en un solo momento y en su ambiente natural, para Avila (2008) la investigación no experimental también es aquella donde el investigador no tiene control sobre las variables.

La población seleccionada la conforman doce (12) gerentes, doce (12) superintendentes y once (11) líderes de proyectos, para un total de 35 sujetos, siendo estos miembros de empresas de proyectos de infraestructura de la Costa Oriental del Lago.

Se utilizó como técnica de recolección de datos la encuesta, y como instrumento de recolección de datos un cuestionario de 63 preguntas, para el diseño del mismo se seleccionó el método escalamiento tipo alternativas de respuestas múltiples que para Hernández, Fernández y Baptista (2010) consiste en un conjunto de preguntas presentadas en forma de afirmaciones, las cuales deben contestar los sujetos y expresar su opinión de acuerdo a los cinco puntos de la escala.



#### 4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN LOS RESULTADOS

En la presente fase se presentan y analizan los datos obtenidos del proceso de recolección de información, luego de haber realizado el trabajo de campo a través del cuestionario aplicado a la población seleccionada. En este se incluye los datos recolectados, la descripción de los mismos, el análisis de cada dimensión y de la variable, así como la discusión de los mismos.

A continuación se presenta la tabla 1, donde se muestran los resultados de la primera dimensión de la investigación:

En la figura 10 se pudo observar el comportamiento de las variables para la estrategia de control combinado, donde entra en acción un controlador para llenado y otro para estado estacionario. De manera similar al caso de la primera estrategia de control con PID, se mostró la respuesta del control combinado para el llenado de la tolva bajo operación continua por parte de la maquina ensacadora.

**Tabla 1. Situación Actual del Manejo de Conflictos en la Ejecución de Proyectos de Infraestructura del Sector Petrolero en la Costa Oriental del Lago.**

Alternativas	Identificación del Problema		Determinación de las Causas		Establecimientos de Objetivos		Estudio de Alternativas		Solución	
	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Siempre	36	34,29	38	36,19	38	36,19	26	24,76	29	27,62
Casi siempre	55	52,38	45	42,86	29	27,62	47	44,76	40	38,10
A Veces	14	13,33	22	20,95	36	34,29	27	25,71	33	31,43
Casi Nunca	0	0,00	0	0,00	2	1,90	5	4,76	3	2,86
Nunca	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Total	105	100	105	100	105	100	105	100	105	100
X del Ind	4,21		4,15		3,98		3,90		3,90	
X de Dimen	4,03									

Fuente: Fuenmayor (2013)

En la tabla 1 se muestra el contraste de las medias aritméticas de los indicadores identificación del problema, determinación de las causas, establecimiento de objetivos, estudios de alternativas y solución, se puede observar como promedio de estos indicadores una media de 4,21; 4,15; 3,98; 3,90 y 3,90 respectivamente con respecto a 4,03 Lo anterior es indicativo de la presencia de habilidades para ejecutar y la identificación del problema en el manejo de conflictos, y de ésta manera garantizar el cumplimiento de las metas organizacionales por parte de los sujetos participantes en el estudio.

En cuanto al promedio de la dimensión, los resultados revelan, la mayor puntuación en el indicador Tecnológicas con 4,13%, seguidamente Económicas, logró un promedio de 3,83%; Interpersonales registró un 3,57% de promedio, Laborales con 3,45%, Sociales con 3,15% y Políticas con un promedio de 2,92%. La dimensión adquirió un promedio de 3,51%; ubicando éstos resultados en el baremo estadístico indica que está en el rango de  $3,40 \leq x \leq 4,20$  es decir en la categoría Alta.

**Tabla 2. Fuentes que Originan los Conflictos en la Ejecución de Proyectos**

Alternativas	Interpersonales		Laborales		Sociales		Económicas		Tecnológicas		Políticas	
	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Siempre	24	22,86	15	14,2 9	11	10,4 8	23	21,90	44	41,90	16	15,2 4
Casi siempre	37	35,24	54	51,4 3	34	32,3 8	54	51,43	38	36,19	21	20,0 0
A Veces	19	18,10	8	7,62	31	29,5 2	20	19,05	16	15,24	27	25,7 1
Casi Nunca	25	23,81	19	18,1 0	18	17,1 4	3	2,86	7	6,67	21	20,0 0
Nunca	0	0,00	9	8,57	11	10,4 8	5	4,76	0	0,00	20	19,0 5
Total	105	100	10	5	105	100	105	100	105	100	10	5
X del Ind	3,57		3,45		3,15		3,83		4,13		2,92	
X de Dimen	3,51											

Fuente: Fuenmayor (2013)

Lo anterior explica que la dimensión Fuentes que Originan los Conflictos en la Ejecución de Proyectos está coherente con los mecanismos utilizados por las empresas para manejar lo referente a las mismas, encaminados al logro de sus objetivos y el éxito de los proyectos.

**Tabla 3. Mecanismos Aplicados en la Resolución de Conflictos en la Ejecución de Proyectos**

Alternativas	Evasión		Imposición		Negociación		Alianzas	
	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Siempre	36	34,2 9	38	36,1 9	38	36,1 9	26	24,76
Casi siempre	55	52,3 8	45	42,8 6	29	27,6 2	47	44,76
A Veces	14	13,3 3	22	20,9 5	36	34,2 9	27	25,71
Casi Nunca	0	0,00	0	0,00	2	1,90	5	4,76
Nunca	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Total	105	100	105	100	105	100	105	100
X del Ind	4,21		4,15		3,98		3,90	
X de Dimen	4,15							

Fuente: Fuenmayor (2013)

En cuanto al promedio por indicador, los resultados revelan, el promedio que alcanzó mayor puntuación fue el indicador Negociación con un 3,57%, seguidamente Alianzas logró un promedio de 3,17%, Imposición registró un 2,89% de promedio y Evasión con un 2,88%. La dimensión adquirió un promedio de 3,13%; ubicando éstos resultados en el baremo estadístico se encuentra en el rango de  $2,60 \leq x \leq 3,40$ : es decir en la categoría Media.

**Tabla 4. Fases del Modelo Para el Manejo de Conflictos Durante la**

Alternativas	Definición del Conflicto		Identificación de las Partes Involucradas		Definición de los Intereses Involucrados		Identificación de Posibles Soluciones		Soluciones Versus Objetivos Trazados		Diseñar un Plan de Acción		Diseñar un Plan de Acción	
	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Siempre	9	8,57	16	15,24	17	16,19	12	11,43	25	23,81	46	43,81	24	22,86
Casi siempre	44	41,90	56	53,33	44	41,90	38	36,19	50	47,62	35	33,33	55	52,38
A Veces	50	47,62	32	30,48	44	41,90	42	40,00	28	26,67	24	22,86	23	21,90
Casi Nunca	2	1,90	1	0,95	0	0,00	11	10,48	2	1,90	0	0,00	3	2,86
Nunca	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	1,90	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Total	105	100	105	100	105	100	105	100	105	100	105	100	105	100
X del Ind	3,57		3,83		3,74		3,45		3,93		4,21		3,95	
X de Dimen	3,81													

Fuente: Fuenmayor (2013)

Esto implica que la dimensión Mecanismos Aplicados en la Resolución de Conflictos en la Ejecución de Proyectos no está muy fortalecida para la resolución y manejo de conflictos dentro de las empresas.

#### Ejecución de Proyectos

En cuanto al promedio de la dimensión, los resultados revelan, la mayor e las puntuación en el indicador Diseñar un Plan de Acción con 4,21%, seguidamente Establecimiento de Compromisos a Seguir, logró un promedio de 3,95%; Soluciones Versus Objetivos Trazados registró un 3,93% de promedio, Identificación de las Partes Involucradas con 3,83%, Definición de Intereses Involucrados con 3,74%, Definición del Conflicto con 3,57 e Identificación de Posibles Soluciones con un promedio de 3,45%. La dimensión adquirió un promedio de 3,81%; ubicando éstos resultados en el baremo estadístico indica que está en el rango de  $3,40 \leq x \leq 4,20$  es decir en la categoría Alta.

**Tabla 5. Modelo para el Manejo de Conflictos en la Ejecución de Proyectos de Infraestructura del Sector Petrolero en la Costa Oriental del Lago**

Dimensión	Medias	Dominio	Observación
Situación actual del manejo de conflictos durante la ejecución de proyectos	4,03	Alta	Fortaleza en casi todos los indicadores del Manejo de Conflictos en la Ejecución de Proyectos de Infraestructura del sector Petrolero en la Costa Oriental del Lago.
Fuentes que originan los conflictos durante la ejecución de proyectos	3,51	Alta	
Mecanismos aplicados a la resolución de conflictos en la ejecución de proyectos	3,13	Media	
Fases del modelo para el manejo de conflictos durante la ejecución de proyectos	3,81	Alta	

Fuente: Fuenmayor (2013)



Lo anterior explica que la dimensión Fases del Modelo Para el Manejo de Conflictos Durante la Ejecución de Proyectos está coherente con los mecanismos utilizados por las empresas para manejar lo referente a las mismas, encaminados al logro de sus objetivos y el éxito de los proyectos. Operacionalmente se concibe como una serie de fases de apoyo a las empresas ejecutoras de proyectos de infraestructura que permitan solucionar conflictos presentados en los equipos de trabajo, durante la ejecución de proyectos, generando mayor productividad y facilitando la toma de decisiones.

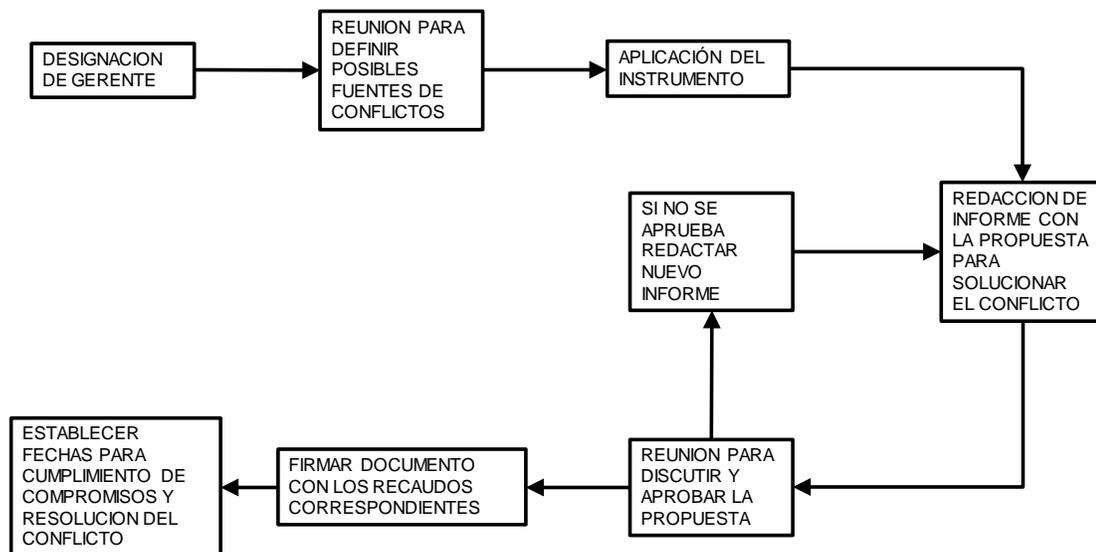
Los resultados obtenidos revelan que existen fortalezas en el manejo de conflictos en la ejecución de proyectos de infraestructura del sector petrolero en la Costa Oriental del Lago, para alcanzar los objetivos de la organización. También se denota como punto frágil los mecanismos aplicados a la solución de conflictos en la ejecución de proyectos, lo cual debe fortalecerse para mejorar sus procesos y lograr el éxito.

### 5. MODELO PARA EL MANEJO DE CONFLICTOS EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEL SECTOR PETROLERO EN LA COSTA ORIENTAL DEL LAGO

Para asegurar el éxito de la ejecución de los proyectos, se presenta el diseño de la propuesta de un modelo para el manejo de conflictos en la ejecución de proyectos de infraestructura del sector petrolero en la costa oriental del lago.

Este modelo es una herramienta de gran utilidad para toda empresa ejecutora de proyectos, ya que desarrolla de manera detallada y sistematizada las acciones que el gerente, líder de proyecto e ingeniero de proyectos, deben desempeñar para minimizar y manejar los conflictos durante la ejecución de proyectos, en todas sus fases, por cuanto éste modelo se encuentra estructurado en siete fases, las cuales se denominan, Definición del Conflicto, Identificación de las Partes Involucradas, Definición de los Intereses Involucrados, Identificación de Posibles Soluciones, Soluciones Versus Objetivos Trazados, Diseño de un Plan de Acción y Establecimiento de Compromisos.

Figura 1. Fase I. Definición del Conflicto



Fuente: Fuenmayor (2013)

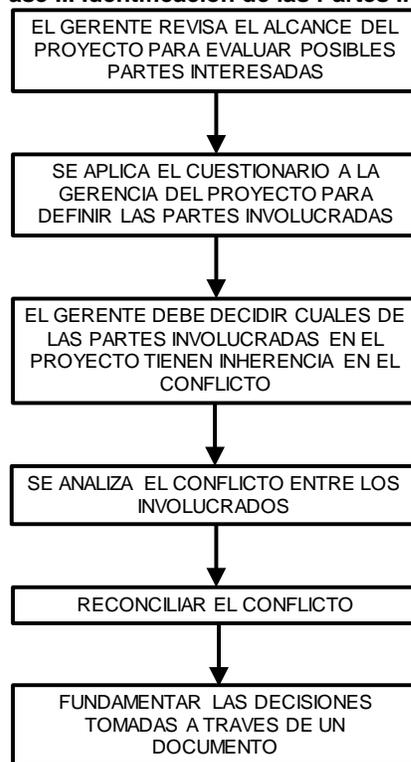
Esta fase está conformada por una serie de pasos desarrollados por los gerentes de los proyectos de infraestructura para el manejo de conflictos, orientados a las etapas iniciales del desarrollo y conceptualización del proyecto.

El primer movimiento a realizar por la alta gerencia de la empresa es la asignación de un Gerente o Líder del Proyecto, el mismo propondrá una reunión con todos los organismos involucrados en la ejecución del proyecto; de forma que se obtenga directamente de estos las necesidades e inquietudes con respecto a la puesta en marcha de la obra y cuáles son las acciones a tomar. En dicha reunión se tocará con atención las posibles fuentes generadoras de conflictos. El gerente aplicará un cuestionario al líder de cada especialidad obteniendo información correspondiente a necesidad específica o razón del conflicto, el gerente redactará un informe contentivo de la propuesta general como respuesta al conflicto o necesidad planteada, contrastándola con el departamento que originó el conflicto.

Hecho el informe se convoca a una reunión con el departamento que originó el conflicto, en ella se discutirá todo lo pertinente a la propuesta o posible solución.; de no ser aprobada la propuesta se procederá a firmar una minuta contentiva con todos los argumentos desaprobatarios, por consiguiente el gerente debe evaluar otro mecanismo para la solución del conflicto.

Si por el contrario la propuesta es aprobada, se procede a firmar por todas las partes presentes un documento contentivo de los compromisos a seguir. Obtenido el visto bueno de la dirección se establecerán fechas, para el cumplimiento de los mismos.

**Figura 2. Fase II. Identificación de las Partes Involucradas**



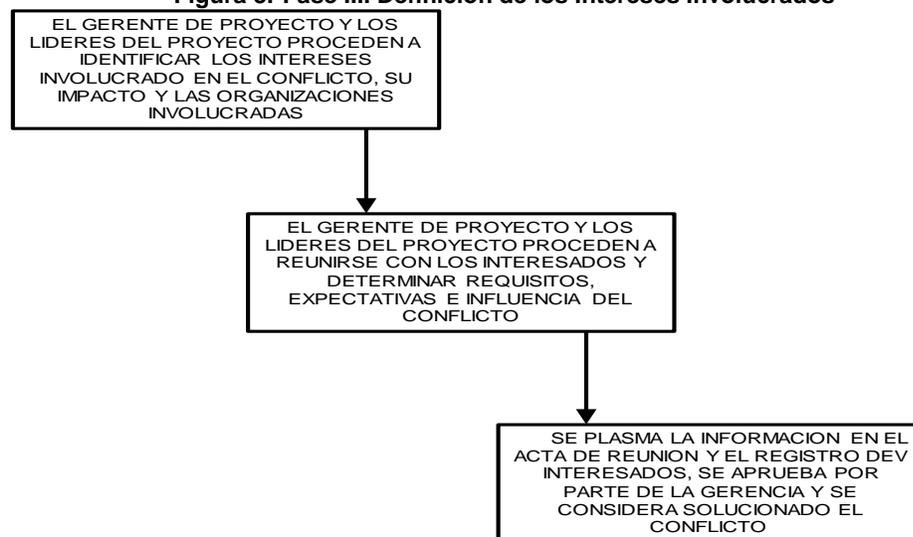
Fuente: Fuenmayor (2013)

Las partes interesadas son organizaciones o individuos que tiene uno o más intereses en las actividades o decisiones de una organización. Ya que estos intereses (o participación) pueden verse afectados por la organización, se crea una relación con ella. El gerente del proyecto debe realizar un análisis del alcance del proyecto con la finalidad de evaluar la representatividad y credibilidad de los grupos que declaran ser partes interesadas específicas o que apoyan causas determinadas.

A la hora de identificar a las partes interesadas, el gerente del proyecto debe plantearse el siguiente cuestionario: ¿Con quién tenemos obligaciones legales?, ¿Quién podría verse afectado positiva o negativamente por las actividades de la organización?, ¿Quiénes han estado involucrados cuando se necesitó abordar temas similares?, ¿Quién puede ayudar a la organización a abordar impactos específicos?, ¿Quién quedaría desfavorecido si fuera excluido del involucramiento?, ¿Quién se ve afectado en la cadena de valor?,

Luego el Gerente de Proyectos, debe definir cuál de las partes involucradas tiene inherencia en el conflicto y pautar una reunión a fin de abordar el problema y reconciliar el conflicto.

**Figura 3. Fase III. Definición de los Intereses Involucrados**



Fuente: Fuenmayor (2013)

El gerente del proyecto y los líderes de proyecto, deben proceder ante un conflicto a identificar los intereses involucrados en el mismo y como impactan su ejecución, se identifican además todas las personas u organizaciones que reciben el impacto del conflicto.

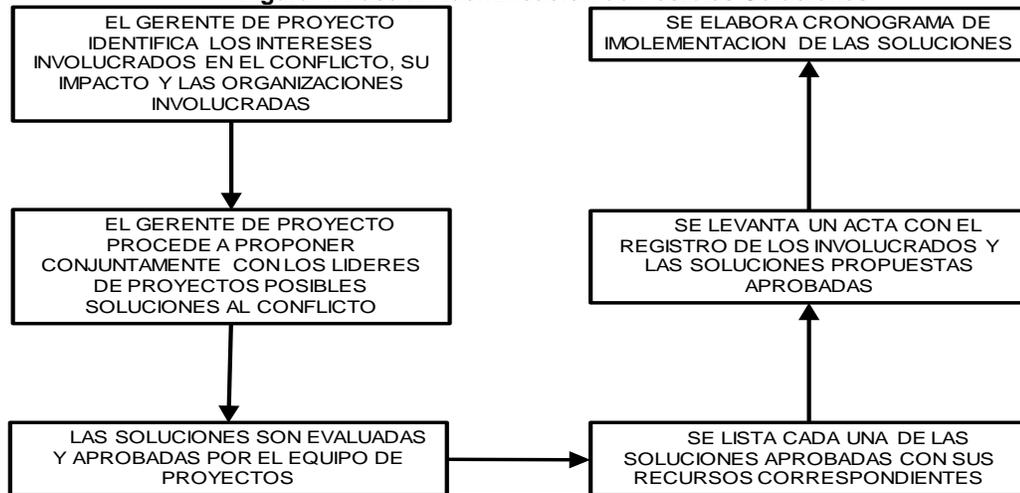
Luego se procede a una reunión con los interesados, determinar sus requisitos, expectativas y la influencia del conflicto en el desarrollo del proyecto, para asegurar el éxito de éste.

Esta información de igual forma se plasma en el acta de la reunión y el registro de interesados, la cual recibe aprobación por parte de la gerencia, para que el proyecto se considere solucionado.

Una vez identificado el conflicto, las partes e intereses involucrados, el gerente del proyecto procede a proponer conjuntamente con los líderes de proyectos, posibles soluciones al

conflicto, estas deben ser evaluadas en relación a la naturaleza del mismo

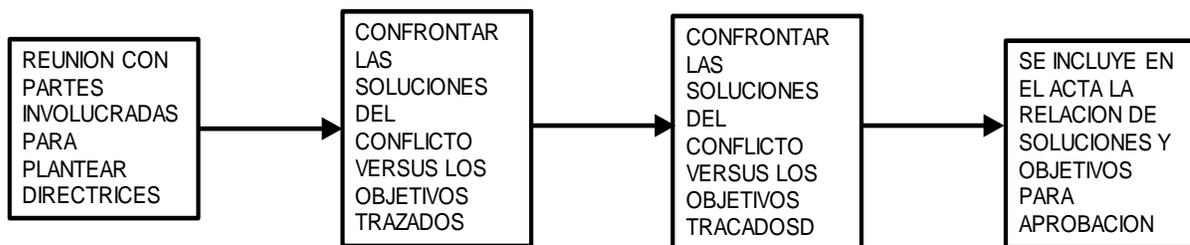
**Figura 4. Fase IV. Identificación de Posibles Soluciones**



Fuente: Fuenmayor (2013)

Se procede consecutivamente listar cada una de las soluciones aprobadas, con la estimación de los recursos necesarios para llevarlas a cabo. Se debe levantar un acta con el registro de los involucrados y las soluciones propuestas y aprobadas, además de cronograma de implementación de las mismas.

**Figura 5. Fase V Soluciones Versus Objetivos Trazados**



Fuente: Fuenmayor (2013)

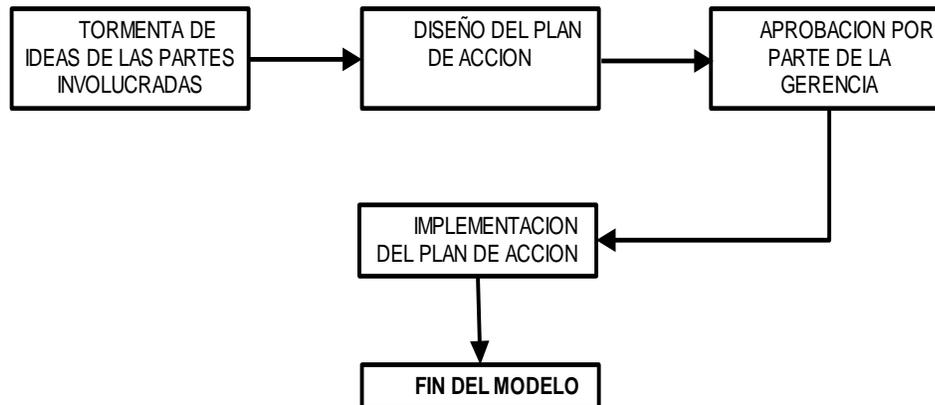
El gerente de proyectos coordina una reunión donde participen las partes involucradas en el conflicto, que permia intercambiar información planteando nuevas directrices y confrontando las soluciones del conflicto, con los objetivos trazados, de manera que sea posible constatar la efectividad de las mismas.

Acto seguido se incluye en el acta la relación soluciones – objetivos y su aprobación.

La finalidad de esta fase, es la de generar un plan o conjunto de instrucciones específicas las cuales indican quien va a hacer que, cuando, por cuanto tiempo, con el apoyo de quien, y cuál es la manera de realizarlo. El gerente de proyectos debe convocar a una reunión a todas las partes involucradas en el proyecto con la finalidad de proponer o generar una

tormenta de ideas, que permita definir el problema de manera clara y precisa, escribir todos los aspectos formulados, animar a las personas a construir sobre las ideas de los demás, expresando así todas las generalidades.

**Figura 6. 4.6. Fase VI Diseñar un Plan de Acción**



Fuente: Fuenmayor (2013)

Los resultados de la tormenta de ideas, sumados a otros factores tales como plazos y responsables, de todas las acciones e ideas diseñadas, proyectos tanto de inversión como de desarrollo de tareas específicas; generan las herramientas necesarias para el diseño del plan de acción para el manejo del conflicto.

Una vez discutidas y fijadas las estrategias a seguir, queda las mismas establecidas dentro del plan de acción para las firmas de aprobación correspondientes y su implementación dentro de la ejecución de proyectos para el manejo de conflictos.

Esto comprende lograr una atención moderada a las preocupaciones de ambas partes. Debe lograrse el involucramiento de los individuos para lograr el objetivo común. El establecimiento de compromisos consiste en verificar que todos los miembros del equipo confirmen con sinceridad el apoyo al plan de acción y comprometerse a implantarlo.

Para lograr este fin el gerente del proyecto debe promover campañas de divulgación del plan entre los involucrados para lograr su conocimiento y manejo, además exhortar a los involucrados a ser garante de que este se aplique en pro de los objetivos comunes del proyecto.

## CONCLUSIONES

Para dar respuesta al primer objetivo específico diagnosticar el estado actual de los conflictos en la ejecución de proyectos de infraestructura del sector petrolero en la Costa Oriental del Lago, se considera que los gerentes de proyectos deben procurar definir bien el alcance del estos, sin embargo pocas veces realizan el proceso de integración de los proyectos, desatienden la esquematización de un sistemas de calidad, identificación de los riesgos del proyecto e implementar planes de respuesta a éstos, los cuales pueden influir en la detección temprana de fuentes de conflictos minimizando el margen de ocurrencia.



En cuanto al segundo objetivo específico Identificar las fuentes de conflictos presentes durante la ejecución de proyectos de infraestructura del sector petrolero en la Costa Oriental del Lago, se demostró que las empresas en estudio deben evaluar todos los elementos vinculados a los equipos de trabajo y todos aquellos aspectos de índole político, económico, tecnológico social, laboral e interpersonal; que de una u otra manera pudieran generar conflictos durante el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

En cuanto al tercer objetivo específico denominado describir los mecanismos aplicados en la resolución de conflictos en la ejecución de proyectos de infraestructura del sector petrolero en la Costa Oriental del Lago, se demostró que las empresas estudiadas presentan desviaciones al momento de definir los mecanismos a emplear y las estrategias para la resolución de conflictos, además de presentar debilidades para implementar soluciones a los conflictos en el tiempo establecido.

En cuanto al cuarto objetivo, establecer las fases del modelo para el manejo de conflictos en la ejecución de proyectos de infraestructura del sector petrolero en la Costa Oriental del Lago, se evidenció que las empresas en estudio realizan de manera apropiada un proceso de control del proyecto, realizando una planificación que prevé las condiciones necesarias para lograr los objetivos del proyecto, sin embargo presentan debilidades para organizar el trabajo, ejecutar las actividades establecidas en el plan, realizar el seguimiento, evaluación y corregir los conflictos que afectan el desarrollo de los proyectos, y gestionar la oportuna solución de los mismos, a fin de velar por el cumplimiento de los objetivos establecidos.

## RECOMENDACIONES

En cuanto al Manejo de Conflictos en la Ejecución de Proyectos de Infraestructura del Sector Petrolero en la Costa Oriental del Lago, se recomienda a los gerentes y líderes de proyecto realizar el proceso de integración del proyecto, vinculando la capacidad de coordinar y organizar las actividades que de forma integrada modelan el comportamiento de las personas y entes involucrados en el cumplimiento de sus funciones para el desarrollo del proyecto, adicionalmente se recomienda implementar un plan que permita mejorar su proceso para manejar la aparición de conflictos, ejecutar planes de respuesta a los mismos a fin de garantizar la continuidad de los trabajos y efectuar planes de trabajo en equipo para mejorar el desempeño laboral.

De igual manera se recomienda a los interesados en el proyecto, llámese cliente, gerente, superintendente, supervisor, líder de proyecto, planificador y toda aquella persona involucrada en el proyecto sostener canales de comunicación efectivos, donde la información sobre los avances, acontecimientos y novedades de los proyectos puedan ser transmitido y conocido por los responsables correspondientes, con la finalidad de mantener al equipo de proyecto informado y con conocimiento de las acciones a seguir para cumplir con las metas planteadas para minimizar la ocurrencia de conflictos.

De igual manera se les recomienda a los superintendentes y gerentes de proyecto aplicar un sistema de control que les permita mantener el estatus de los recursos del proyecto actualizados en caso de generarse cambios en el mismo.

Por último se recomienda a las empresas ejecutoras de proyectos de infraestructura del sector petrolero en la Costa Oriental del Lago, establecer un plan de prevención de conflictos, de esta manera evitar posibles situaciones que pudieran afectar la continuidad y desarrollo de las actividades de los proyectos, permitiendo así alcanzar con los objetivos propuestos.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aranda R M (2005). La Negociación y la mediación en conflictos sociales. 1era Edición. Editores Madrid Cicode
- Bustamante (2008). Los Modelos Gerenciales. Colombia. Antioquia Editor
- Capúz, Gómez, Torrealba, Ferrer, Gómez y Vivancos (2002). Cuadernos de Ingeniería de Proyectos III: dirección, gestión y organización de proyectos. Universidad Politécnica de Valencia. Servicios de Publicaciones, Camino de Vera
- Casal (2006). Gestión de Proyectos Ideas Propias. España. Editorial Vigo
- Chamoun J (2002). Administración Profesional de Proyectos. Editorial Mc. Graw Hill
- Cleland V (2003). Manual Portátil del Administrador de Proyectosw. México. Mc. Graw Hill
- Daniel J (2003). Administración de Proyectos. México. Editorial Villa Luz
- Fuentes y Olivares (2003). Manejo de Conflictos en el Desarrollo de Proyectos. Chile. Editorial FUGA.
- GGPIC (2011). Guía Gerencial Para Proyectos de Inversión y Capital PDVSA
- Guiltinan J y Gordon P (1998). Gerencia de Marketing. Estratetias y Programas. 6ta Edición. México Mc Graw Hill
- Guiltman S (1991). Mercadotecnia (Conceptos y Prácticas Modernas) 3era Edición México. Englewood Clift. Prentice Hall
- Heliriegel y Solum (2009). Comportamiento Organizacional. 12a Edición. México. Cengage Learning
- Hurtado de Barrera J (2012). El Proyecto de Investigación. 7ma Edición. Ediciones Quirón
- Post J (2002). Redefining The Corporation. Stanford University Press
- Kinicki A. y Kreitner R (2003). Comportamiento Organizacional. 2da Edición. Mc Graw Hill. Interamericana Editores
- LCP (2012) Ley de Contrataciones Públicas y Su Reglamento. República Bolivariana de Venezuela
- Matiz (2004). Plan estratégico de Proyectos. México. Editorial Villa Luz
- Membreño S. y Membreño M. (2009). Los Modelos Gerenciales del Siglo XXI. Honduras.
- Miranda J (2004). Desafío de la Gerencia de Proyectos. Bogotá. Editorial MME
- Moyer (2002). Administración de Empresas. Argentina. Editorial Trillas.
- Pavón y Goodman (1999). Servicios o Técnicas de Gestión y Organización. Editorial Castella



- Pavón J e Hidalgo A (1997). Gestión e Innovación un Enfoque Estratégico. Madrid. Editorial Pirámide
- Picard R (2002). The Economics and Financing of Media Companies. New York. Forham university Press
- PMBOK (2008). Guia de los Fundamentos Para la Dirección de Proyectos. 4ta Edición en Español. Project Management Institute, Inc
- Rhon E (2002). Administración Efectiva. Editorial Felix Varela
- Robles G y Alcérrea C (2002). Administración: Un enfoque interdisciplinario. México. Pearson
- Rodríguez, Mínguez y Orozco (2008). Gestión de Proyectos. Métodos y Casos. UOC.
- Rojas A. (2007). Ciencia y Tecnología en Venezuela. Comisión presidencial para la reforma del estado. Editorial Arte. Caracas.
- Weick E (2007). Educational Organizations as Loosely Coupled systems. 22(2) New York. Gruyter
- Zaltman G and Duncan R (1977). Strategies for Planned Change. New York & London, Wiley Inter Science Publication.



## METODOLOGIA PARA LA PLANIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES DE NEGOCIO EN LA INDUSTRIA DE PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS DE CONSUMO ANIMAL EN EL ESTADO ZULIA

Katherine Ruiz

Nereida Sulbarán

### RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue proponer una Metodología para la planificación de Oportunidades de Negocio en la Industria de Producción de Alimentos de Consumo Animal en el Estado Zulia. La investigación fue un proyecto factible, tipo descriptivo con modalidad de campo, diseño no experimental, transeccional y descriptivo cuyo marco teórico se sustentó principalmente en los autores Casparri (2009), Exposito (2008), Harris (2003) y Borello (2000). La población estuvo conformada por 15 jefes/gerentes pertenecientes a las industrias de alimentos de consumo animal. El instrumento empleado para la recolección los datos fue un cuestionario constituido por 90 ítems, así mismo fue validado su contenido por cinco (5) expertos. La confiabilidad calculada fue 0,96 valor obtenido a través del coeficiente Alfa de Cronbach, representando una muy alta confiabilidad. Los resultados fueron tabulados en cuadros de distribución de frecuencias y analizados a través del cálculo de medias aritméticas, los cuales permitieron evidenciar la relación de cada uno de los indicadores y dimensiones en el estudio de la variable investigada. Los resultados evidenciaron un moderado dominio de la herramienta de planificación para las oportunidades de negocio, por lo cual se propuso una metodología que sirva de guía al momento de realizar la planificación y dar respuesta a la exigencia del entorno con respecto a la competitividad, la cual fue estructurada en los siguientes pasos: Determinación del ámbito del negocio, Análisis del negocio, Formulación de Objetivos, Establecimiento de Estrategias y Preparación del plan.

**Palabras clave:** Metodología, Planificación, Negocio, Oportunidades, Oportunidades de Negocio.

### ABSTRACT

The objective of this research was to propose a methodology for the planning of Business Opportunities in the industry for the production of food of animal consumption in the Zulia State. The research was a feasible project, type of modality with descriptive field, non-experimental design, transactional and descriptive whose theoretical framework was based mainly on the authors Casparri (2009), Foundling (2008), Harris (2003) and Borello (2000). The population was composed of 15 heads/managers belonging to the industries of food of animal consumption. The instrument used for collecting the data was a questionnaire consisting of 90 items, well same was validated its content by five (5) experts. Reliability was calculated 0.96 value obtained through Cronbach's alpha coefficient, representing a very high reliability. The results were tabulated in tables of frequency distribution and analyzed through the calculation of arithmetic mean, which revealed the relationship of each of the indicators and dimensions in the study of the variable investigated. The results showed a moderate domain of the planning tool for business opportunities, by which it was proposed a methodology that would serve as a guide at the time of the planning and response to the demand of the environment with respect to the competitiveness, which was structured in the

following steps: determining the scope of the business, business analysis, formulation of objectives and the establishment of strategies and preparation of the plan.

**Key words:** Methodology, planning, business opportunities, business opportunities.

### Introducción

El fortalecimiento cada vez más firme de un mercado mundial y la variación de la economía en numerosas actividades productivas y prestadoras de servicios da cuenta del complicado proceso de distinción, transformación y diferenciación de productos que no solo las economías domésticas transitan, sino se encuentra afectada por agentes económicos inmensamente activos en el ámbito internacional.

Por lo tanto, es importante conocer los conceptos elementales de la gestión de un negocio con el fin de percibir por partes de las industrias mejor su entorno y como desenvolverse en él, identifiquen de manera objetiva las oportunidades de negocio y adopten estrategias de ingreso, permanencia y crecimiento en los mercados hacia los cuales dirijan sus nuevos productos o servicios. Por otra parte, cabe señalar que, en América Latina se dispone de una gran gama de sectores económicos donde se pueden conseguir numerosas oportunidades de negocio entre ellos se encuentra el sector Agroindustrial.

Se sabe que todos los animales necesitan alimentos para poder vivir, aunque ellos mismos se alimentan, muchos animales domésticos son alimentados por sus dueños. De esta forma la cadena de producción de proteína animal constituye una importante área de los agrobizos a nivel mundial que se caracteriza por su complejidad.

Es importante destacar que la Asociación de las Industrias de Alimentación Animal de América Latina y Caribe [FEEDLATINA](2011), tiene por objetivo reducir el hambre en el mundo aumentando la disponibilidad de proteína animal, así como de garantizar la seguridad y calidad de los alimentos de origen animal. De acuerdo a la proyección de los datos de producción emanados por [FEEDLATINA](2011), dicha asociación es la responsable del 18% de la producción de alimentos para animales en el mundo, lo que representa cerca de 127 millones de toneladas en el año 2011, siendo Brasil el mayor productor con aproximadamente 66 millones de toneladas, un incremento de 4% a 5% en comparación con el año 2010. Por lo que, sin dudas para el mundo América Latina, especialmente Brasil, convendría ser responsable de aumentar la cuota de producción mundial de alimentos para consumo animal.

Actualmente el sector Agroindustrial ofrece una variedad de nuevas oportunidades de negocio, hecho que queda evidenciado por [FEEDLATINA](2011), para la cual la Industria de nutrición animal en América Latina pronostica duplicar la producción para el 2050, así mismo acota que para lograr este objetivo se necesita ajustar el ambiente regulatorio entre países y debatir enfoques científicos y tecnológicos en producción de alimentos. En tal sentido, Venezuela dispone de llamativas ventajas para asumir las inversiones en dicho sector, por cuanto cuenta con una buena dotación de recursos naturales, infraestructura por encima de los estándares latinoamericanos, mano de obra técnica, ubicación geográfica favorecida y la firma de acuerdos comerciales, lo cual sin duda permitirá disponer de un amplio mercado.

Igualmente, en el estado Zulia se observa desde hace varios años gran cantidad de iniciativas muchas de las cuales se han convertido, primero, en pequeñas empresas y, luego en empresas con alto potencial de crecimiento en el área de producción de alimentos para animales. También se dan casos, como ocurre en todo tipo de incursión empresarial, de negocios que tal vez no hayan llegado a concretarse. Lo anteriormente pudiera

fundamentarse en la falta de una guía metodológica que, desde la concepción de la idea, permita prever la viabilidad y el desarrollo de actividades aseguradoras de la puesta en marcha, supervivencia y rentabilidad con el propósito de buscar resolver en algunas industrias la carencia de formación en temas de planificación del cual adolecen y en un porcentaje elevado puede ser la posible causa de hechos fallidos de iniciación o estabilidad en los negocios.

Sin embargo, existen otros elementos que intervienen en la planificación de oportunidades de negocio en la industria de alimento de Venezuela específicamente del estado Zulia, dichos elementos están referidos a factores sociales, económicos, tecnológicos, políticos, demográficos así como el manejo de recursos técnicos, humanos y financieros necesarios para el desarrollo de la oportunidad de negocio.

Por cuanto, desatender los diferentes grupo étnico, culturales o sociales así como los valores y principios de la sociedad al planificar el negocio, ignorar el nivel de inflación, omitir las políticas gubernamentales donde se enmarcan la industria, desconocer las características de la población correspondiente al mercado, excluir planes de control de cambios tecnológicos en el negocio o prescindir de áreas destinadas a la ejecución de proyectos investigación, desarrollo e innovación, pudiesen ser algunas de las razones por las cuales se evidencia debilidades en cuanto a la definición de las oportunidades de negocio dentro del sector, desconocimiento de aspectos legales del negocio, incidencia negativa al ambiente, inadecuado conocimiento del mercado, esfuerzo ineficaz en ventas, así como, la falta de previsión acerca de la reacción de la competencia involucrada en el sector.

De igual manera, la inadecuada administración de los recursos de infraestructura, equipos y materiales requeridos, falta de experiencia general para detectar nuevas oportunidades de negocio, hecho de subestimar el tiempo de arranque del negocio, desinterés en desarrollo de programas para formación de personal y falta de mecanismos de control presupuestario dentro de la industria, pueden llegar a constituirse como posibles causas de obsolescencia rápida del producto, inadecuado acabado del producto, falta de previsión de materia prima, falta de diversidad y diferenciación de los productos, exceso de confianza en el rendimiento del negocio, subestimación de los costos de producción, ineficiencia en la mano de obra, incorrecto control de las actividades operacionales y desmotivación laboral, lo cual influye en los niveles de producción determinante en la posición de liderazgo de la industria.

Por ello, al realizar inadecuadamente la planificación del negocio, las empresas no disponen de estándares de control apropiados y se exponen a no constituir las medidas necesarias para lograr los objetivos planteados. De continuar con esta situación es posible que el estado Zulia no logre ubicarse como un posible líder en dicho mercado, así mismo de no aportar una contribución económica tan exitosa y esperada por el país, igualmente las empresas que no tengan bien definidos todos los factores de incidencia y escenarios pueden verse afectadas en sus logros.

Por consiguiente, la presente investigación expone la necesidad de analizar las oportunidades de negocio y seguir una secuencia de pasos, es decir, una metodología que permita planificar de manera exitosa las oportunidades de negocio presentes en el mercado del sector agroindustrial a través de la definición de objetivos, estrategias y plan de negocio, tomando en cuenta los requerimientos necesarios y factores influyentes con el fin de aumentar la producción de la industria sustentándose en los esfuerzos de la misma. Así como, dar paso a la competitividad al aportar con ello un apalancamiento en la industria que permita posicionar a Venezuela en uno de los países de más aporte en cuanto a la

producción de alimentos de consumo animal para el mundo, por ende, impulsar al estado Zulia como una mejor fuente de ingresos financieros en cuanto a este sector se refiera.

Esta investigación ofrece el beneficio de representar un soporte estratégico para orientar acciones futuras del sector agroindustrial que permitan elevar su capacidad de producción tanto en mercados locales como internacionales, logrando planificar de forma satisfactoria las oportunidades de negocio que se han detectadas y facilitar el proceso de toma de decisiones y minorizar la incertidumbre que se origina en el proceso.

También representa una fuente teórica para investigaciones orientadas a planes de desarrollo del estado Zulia en cuanto a operaciones industriales e impacto en la economía nacional. Dentro de este orden de ideas, aporta un enfoque metodológico en el área, siendo principalmente ventajoso debido por cuanto se construirán instrumentos validos y confiables que pueden ser empleados en investigaciones posteriores con idénticas variables.

Igualmente cuenta con relevancia práctica por cuanto este estudio contribuye con los esfuerzos realizados en el sector industrial al plantear a las empresas una metodología para facilitar el análisis de oportunidades en el mercado permitiendo con ello crear ventajas competitiva en el mismo, así será menos dificultoso alejar al competidor más próximo. Desde el punto de vista social, es de gran importancia debido a que aporta los pasos necesarios para la planificación de las oportunidades presentes en el mercado con el objetivo de brindar productos o prestar servicios de calidad a la comunidad demandante de alimentos de consumo animal.

## **1. Fundamentación teórica**

### **1.1 Planificación de oportunidades de negocio**

Para Jiménez (1982), la planificación es el proceso consciente de selección y desarrollo del mejor curso de acción para lograr el objetivo a través de el conocimiento del mismo, la evaluación de la situación, la consideración de diferentes acciones que puedan realizarse y selección de la mejor. Mientras Stoner (1996), plantea que los gerentes usan dos tipos básicos de planificación: la estratégica y la operativa. La planificación estratégica está diseñada para satisfacer las metas generales de la organización, mientras la planificación operativa muestra cómo se pueden aplicar los planes estratégicos en las actividades diarias.

Sin embargo para Cortés (1998), los planes se pueden clasificar también de acuerdo al área funcional responsable de su cumplimiento, en: plan de producción, plan de mercadeo, plan de finanzas plan de organización o plan de negocios. De igual forma, incluye cinco pasos principales: 1. definición de los objetivos organizacionales, 2. determinación de la situación actual, 3. desarrollo de premisas considerando situaciones futuras, 4. identificación y selección entre las alternativas de acción; 5. puesta en marcha de los planes y evaluación de los resultados.

Es importante acotar, para Jiménez (1982), la planificación es el proceso de selección y desarrollo del mejor curso de acción para lograr el objetivo mientras para los autores Stoner (1996) y Cortés (1998) se relaciona con el análisis de la situación actual considerando los eventos futuros a través de la identificación y selección de las alternativas de acción para su desarrollo y valoración.

Así mismo, Harris (2003) define las oportunidades de negocio como las necesidades insatisfechas que se manifiestan en un determinado mercado, necesidades actuales que se proyectan en el futuro inmediato, mediato y nuevas necesidades que se presentarán en el



futuro. No obstante para Muñoz (2010) la oportunidad de negocio representa esas actividades de identificación, evaluación y explotación de ideas las cuales son fundamentales para la actividad empresarial, donde involucra los procesos relativos a la creación, crecimiento y diversificación de empresas como a los procesos de mejoramiento e innovación inherentes a estas.

En tal sentido, Harris (2003) y Muñoz (2010) concuerdan en que la oportunidad de negocio surge producto de las necesidades presentes en el mercado o de la misma industria en su afán de mantenerse e impulsarse, ya sea penetrando con un nuevo un producto, mejorando o innovando Por tanto, se puede concluir la oportunidad de negocio representa la posibilidad de satisfacer a clientes así como la necesidad de crecimiento de la industria

De acuerdo a lo antes expuesto por los autores se puede inferir que la planificación de oportunidades de negocio es el proceso consciente de selección y desarrollo del mejor curso de acción para lograr el objetivo a través del conocimiento del mismo, la evaluación de la situación, la consideración de diferentes actividades necesaria para canalizar de una mejor manera las oportunidades de negocio.

Ahora bien, según Casparri y otros (2009), la planificación de oportunidades de negocio se trata de la elaboración de un plan de inversión en donde se analiza la factibilidad del negocio, se buscan alternativas y se proponen directrices para el mismo.

Por lo cual, se puede concluir la planificación de oportunidades de negocio como un plan de acción que permite anticipar los potenciales desvíos u obstáculos para ayudar a dirigir el negocio a través de problemas, así mismo permite dar a conocer el análisis y descripción de los clientes potenciales, conocimiento de la industria donde se encuentra el negocio, análisis de competidores y estrategias para competir con ellos, evaluación de las oportunidades y amenazas, a demás este instrumento ayudara como apoyo a ideas innovadoras.

## **1.2 Factores que intervienen en la planificación de oportunidades de negocio**

El medio de una organización es la fuente de sus oportunidades y amenazas, la clave consiste en identificar los factores que influyen en el entorno interno y externo del negocio, para aprovechar en lo máximo las ocasiones favorables y evadir los problemas, luego de un estudio a varios autores se consideraron los siguientes cinco factores fundamentales:

### **1.2.1 Factores sociales**

Según Amaya (2005), se refiere a aquellos elementos o aspectos que afectan al modo de vivir de las personas e incluso sus valores (educación, salud, empleo, seguridad, creencias y cultura). Por otra parte, Miranda (2004) los define como aquellos donde se debe contemplan los principios y valores de la sociedad, el comportamiento del consumidor y ciudadanos en general, la existencia de grupos sociales, culturales, étnicos, políticos o con otros intereses, amplitud en el mercado de trabajo, la conflictividad social y laboral.

Ambos autores coinciden en que los factores sociales son aquellos que se involucran con aspectos como el desempleo, las reformas a la seguridad social, la violencia, aumento de la inversión en la seguridad producto del manejo del índice de inseguridad y delincuencia, la crisis de valores de la sociedad.

Sin embargo, para Amaya (2005) dichos factores no se identifica con el desplazamiento de grupos sociales o políticas salariales como lo indica Miranda (2004) sino más bien con las posibles debilidades en los sistemas educativos. En conclusión, los factores sociales se



definen como todos aquellos elementos que inciden sobre la vida de las personas con respecto a sus valores como el bienestar físico y mental, así como la seguridad financiera y emocional, la cultura, creencias religiosas, principios morales y éticos comportamientos.

### 1.2.2 Factores economicos

Para Amaya (2005), los factores económicos son aquellos relacionados con el comportamiento de la economía, el flujo de dinero, de bienes y servicios, tanto a nivel nacional como internacional. Mientras que para Miranda (2004), dichos factores son los comprendidos por la situación económica en general, los niveles de paro y de inflación, tipos de interés, estado de los mercados financieros, estabilidad cambiaria, relaciones internacionales, recursos energéticos, evolución demográfica, aspectos geográficos y físicos. De igual manera Serna (2006), coincide que son aquellos correspondidos con la economía nacional e internacional, es decir, con el índice de crecimiento, inflación, devaluación e ingresos disponibles.

Lo anteriormente expuesto evidencia concordancia entre Amaya (2005), Miranda (2004) y Serna (2006) por cuanto, exponen a los factores económicos como aquellos relacionados con el comportamiento de la economía, el flujo de dinero tanto a nivel nacional como internacional. Sin embargo, para Miranda (2004) dichos factores también se relacionan recursos energéticos, evolución demográfica, aspectos geográficos y físicos del sector. En tal sentido, los factores económicos se definen según lo anteriormente expuesto como aquellos aspectos relacionados con la situación económica nacional e internacional, manejo de bienes, recursos y flujo de dinero.

### 1.2.3 Factores tecnológicos

De acuerdo a Serna (2006), son los relacionados con el desarrollo de maquinas, herramientas, materiales (hardware), así como los procesos (software). Así mismo Miranda (2004), indica que son los relacionados con el desarrollo tecnológico y política de I+D+I, infraestructura científica y tecnológica, disponibilidad de nuevas tecnologías, sistema educativo, cooperación internacional en cuanto a transferencia de tecnologías, proyectos avances en medios de transmisiones remotas. Por consiguiente, Serna (2006) coincide por lo expresado por Miranda (2004), por cuanto refieren a los factores tecnológicos a aquellos relacionados con la conexión de centros de trabajos, integración de los sectores a través de tecnología de punta tanto a nivel de hardware como de software.

En tal sentido, los factores tecnológicos son aquellos relacionados con las nuevas tecnologías que crean nuevas oportunidades y nuevos mercados, las empresas deberán estar preparadas para que los cambios tecnológicos no afecten sus productos volviéndolos obsoletos, a través del desarrollo de proyectos de investigación, desarrollo e innovación.

### 1.2.4 Factores politicos

Ahora bien, Serna (2006) los define como aquellos referidos al uso o migración del poder, datos de gobierno a nivel internacional, nacional, departamental o local, (acuerdos internacionales, normas, leyes, implementos, tratados de libre comercio); de los órganos de representación, otros agentes del gobierno que puedan afectar a la empresa.

Por otra parte, para Miranda (2004) corresponden a la situación política (estabilidad e ideología), políticas económicas, fiscales y laborales, así como la proporcionada por la legislación de los estados. En conclusión, los factores políticos son aquellos concernientes a la situación política del estado, órganos del gobierno que puedan con sus leyes incidir en el



desarrollo del negocio, leyes de inversión y producción nacional acuerdos internacionales así como tratados de libre comercio.

### 1.2.5 Factores demográficos

De acuerdo a Serna (2006), son los relativos a la ubicación, espacio, topografía, clima, recursos naturales entre otros. En contraste, Exposito (2008), refiere a ellos como al número y características de los habitantes a los que la empresa ofrece sus productos o servicios y su relación con la localización de la empresa.

En tal sentido, se evidencia similitud entre lo planteado por Serna (2006) y Exposito (2008), quienes refieren a los factores demográficos a aquellos relacionados con las características de la población y de la zona donde se desarrollara el negocio. Por tanto, se concluye que los factores demográficos están relacionados con el estudio de poblaciones humanas en términos de tamaño, densidad, ubicación, edad, sexo entre otros, así como, de la ubicación del negocio aspecto que concuerdan ambos autores.

### 1.3 Requerimientos para la planificación de oportunidades de negocio

Para lograr los objetivos, las empresas necesitan disponer de una serie de elementos o recursos relacionados armónicamente, contribuyendo a su funcionamiento adecuado. Por tanto, los requerimientos cumplen un papel primordial en el proceso de cualquier negocio, su principal tarea consiste en la generación de especificaciones correctas facilitando la descripción del comportamiento empresarial. La planificación de oportunidades de negocio requiere de una gestión humana, técnica y económica que apoyen la ejecución de los planes requeridos para alcanzar los propósitos del negocio.

#### 1.3.1 Recursos técnicos

Para Rodríguez (2003), los recursos técnicos se refieren a la participación de los seres humanos en la parte intelectual, la parte en la que los recursos humanos pueden desarrollar en la organización un trabajo intelectual en el ámbito del adiestramiento, es decir en donde un trabajador muestra sus habilidades manuales para desempeñar su trabajo. Por otra parte Chiavenato (2007), los define como instrumentos que sirven en la coordinación de los otros recursos, como los sistemas de producción, sistemas de ventas, sistemas de finanzas, así como patentes y marcas de productos o servicios. Los autores mencionados anteriormente coinciden que los recursos técnicos son aquellos bienes tangibles pertenecientes a la organización, los cuales son necesarios para lograr el buen funcionamiento de toda la empresa.

En conclusión, según las definiciones anteriormente expuestas se puede decir que los recursos técnicos son los instrumentos orientados a coordinar la producción de bienes o prestación de servicios involucrando proveedores, materias primas e insumos necesarios en el proceso productivo, así como los recursos materiales requeridos por el negocio para el desarrollo de sus actividades, los cuales serán la base de las inversiones, de igual manera la ubicación del negocio y los aspectos innovadores de los productos o servicios, de procesos, en mercados o recursos humanos y nuevas tecnologías.

#### 1.3.2 Recursos humanos

De acuerdo Chiavenato (2007), los recursos humanos son todas aquellas personas que ingresan, permanecen y participan en la organización, en cualquier nivel jerárquico o tarea.

En tal sentido, el recurso humano es el único recurso vivo y dinámico de la organización y decide el manejo de los demás, que son físicos o materiales.

Según Rodríguez (2001), los recursos humanos son, por su naturaleza, los más complejos en su administración, una de las consideraciones objetiva más importantes, demuestra esa complejidad por cuanto los servicios personales se contratan a cambio de una remuneración. No obstante, para Pino y otros (2007), se llama recurso humano al conjunto de personas disponibles que permiten cumplir ciertas funciones dentro de una organización.

Los autores mencionados anteriormente coinciden que los recursos humanos son aquellos son trascendentales para la existencia de cualquier grupo social, de ello depende el manejo y funcionamiento de los demás recursos. De las anteriores definiciones se concluye que los recursos humanos son todas las personas que pertenecen a una organización y tienen como objetivo cumplir ciertas tareas para el funcionamiento de la misma. De igual manera, existe un departamento destinado a llevar a cabo todas las actividades de selección, contratación, desarrollo y retención de los colaboradores de la organización.

#### **2.4.4 Recursos financieros**

Para Chiavenato (2007), los recursos financieros se refieren al dinero en forma de capital, flujo de caja, financiación, créditos disponibles de manera inmediata para enfrentar los compromisos adquiridos por la organización. No obstante, para Rodríguez (2003), la administración de recursos financieros supone un control presupuestal y significa llevar a cabo toda la función de tesorería, es decir, todas las salidas o entradas de efectivo deben estar previamente controladas por el presupuesto.

Por otra parte, Deusto (2004) divide a los recursos financieros en propios como el dinero en efectivo, las aportaciones de los socios (acciones), las utilidades y en ajenos representados por préstamos de acreedores y proveedores, créditos bancarios o privados y emisiones de valores. De igual manera expresa que todos los recursos tienen gran importancia para el logro de los objetivos del negocio, del adecuado manejo de los mismos y de la productividad dependerá el éxito.

Con respecto a lo establecido anteriormente se puede acotar que los autores coinciden al definir los recursos financieros como los activos totales pertenecientes a la empresa con el cual la misma puede disponer para llevar a cabo las actividades. En conclusión, los recursos financieros son los elementos monetarios propios o ajenos con que cuenta un negocio.

#### **1.4 Metodología para la planificación de oportunidades de negocio**

La metodología para planificar oportunidades de negocios se refiere a un tácticas estratégicas para crear un plan de negocio maximizando el uso de los recursos de una organización minimizando los riesgos e incertidumbre presentados, dicha metodología se expone como una serie de pasos que abarca los primordiales elementos de la planificación de oportunidades de negocios, cada uno de los cuales es indispensable su finalización de forma exitosa para seguir el siguiente paso. En tal sentido, la metodología inicia con la determinación del ámbito del negocio y análisis del mismo, continuado con los elementos de la formulación de objetivos y establecimiento de estrategia concluyendo con elementos de la preparación del plan.



#### **1.4.1 Determinación del ámbito de negocio**

Para Harris (2003), el ámbito de negocio, corresponde al mercado donde se inserta la idea seleccionada. En caso que se haya seleccionado más de una idea, aparecen más de un ámbito o mercado. Ahumada (2007), establece que para encontrar nuevos indicios de negocio con una actividad competitiva, primero se debe conocer a fondo la empresa y sus actividades, de éste modo es posible visualizar las oportunidades internas de generar nuevas ideas para nuevos negocios, a través de los procesos internos.

En relación a lo expuesto por Harris (2003) evidencia similitud con lo planteado por Ahumada (2007) por cuanto, al ámbito de negocio corresponde estudiar con la empresa y sus actividades así como el mercado donde se inserta la idea seleccionada. De acuerdo a las definiciones anteriores, se puede concluir que es importante y esencial conocer el tipo de industria a incursionar, delimitar sector y actividad económica a la cual será objeto de estudio e inversión, identificando las posibles ideas de negocio presentes en el mercado o generadas por el sector.

#### **1.4.2 Identificación de ideas posibles de negocio**

No obstante, para Harris (2003) las ideas de negocios pueden provenir de diversas fuentes, una vez que se han definido un conjunto amplio de ideas, se hace necesario seleccionar una o dos. Para Rodríguez (2006), en la mayoría de los casos se parte de una o varias ideas de negocio cada una de las cuales suele ser una descripción general de lo que es de interés para la empresa o industria; permitiendo llegar al paso de la identificación de la oportunidad de negocio que puede existir alrededor de la idea.

Según Exposito (2008), la idea puede surgir de la simple observación del entorno, la experiencia, la imaginación o aficiones, luego de definida conviene plantearse las necesidades que pretende cubrir, los productos o servicios relacionados con ella que existen en el mercado.

Por lo que se concluye, que la idea no debe pensarse solo como el introducir un nuevo producto o servicio al mercado también puede ser una ligera variación de cosas ya existentes, sin embargo debe realizarse una evaluación inicial de la misma para identificar si es una buena idea de negocio.

#### **1.4.3 Análisis del entorno del negocio**

Según Casparri (2009), el análisis del entorno del negocio debe involucrar un estudio del ambiente externo del negocio constituido por un análisis de mercado y de los competidores.

No obstante, Exposito (2008), define el análisis del entorno del negocio como el estudio de los elementos que inciden directa e indirectamente en el comportamiento y ejecución de las actividades que se deben realizar para el logro de los objetivos del negocio.

Lo anteriormente expuesto por Casparri (2009) se hace coincidente con lo expresado por Exposito (2008) quienes definen al análisis del entorno como el estudio de las variables internas y externas que influyen en el comportamiento del negocio. Por tanto, se concluye que el análisis del entorno se basa en la investigación y evaluación del medio ambiente interno y externo del negocio determinando los factores sociales, políticos, económicos y geográficos que interactúan en el, con el objetivo de definir la posición de la con respecto al mercado que opera utilizando herramientas para hacer una evaluación de la situación actual

y prever tendencias futuras de la demanda como de la competencia de negocios existentes en el sector.

#### **1.4.4 Establecimientos de objetivos**

Según Miranda (2004), los objetivos constituyen la identificación específica de los propósitos perseguidos de forma objetiva y práctica, son el elemento más significativo del plan. No obstante, el mecanismo de establecimiento de objetivos sigue un proceso gradual y va emanado de los niveles superiores hacia los inferiores.

De acuerdo Koontz (2007), los objetivos son metas que se fijan y requieren un campo de acción definido sugiriendo la orientación para los esfuerzos llevados a cabo para la satisfacción de una situación actual y futura del negocio.

Luego de revisada las definiciones anteriores se concluye que establecer un objetivo es determinar y definir el resultado que se quiere lograr, por lo que debe de estar redactado de manera clara y concisa con el menor número de palabras posibles y escritas para tener una real utilidad.

#### **1.4.5 Formulación de estrategias**

Según Serna (2006), las estrategias son acciones que deben realizarse para mantener y soportar el logro de los objetivos de la organización y de cada unidad de trabajo y así hacer realidad los resultados esperados al definir los proyectos. En comparación para Casparri (2009), luego de definir el propósito del negocio y ser comprendido su entorno, se hace necesario elaborar la estrategia del mismo con el fin de evaluar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas involucradas, establecer las acciones para competir y ganar, obtener altos ingresos de dinero, expandir y desarrollar los mercados y crear posibles indicios de nuevos negocios.

No obstante, Miranda (2004), indica que una vez identificados y establecidos los objetivos, es posible diseñar distintas maneras de acometer las acciones adecuadas para alcanzarlos, es decir, pueden existir distintas maneras de llegar al mismo fin, siendo necesario, por tanto, escoger la más conveniente. La estrategia viene a significar la visión global de la empresa, la orientación general que se le quiere dar y la dirección a largo plazo que vamos a tomar. Finalmente, según las definiciones de los autores se puede concluir que la estrategia es la adaptación de los recursos y habilidades de la empresa al entorno cambiante, aprovechando sus oportunidades y evaluando los riesgos en función de objetivos y metas.

#### **1.4.6 Preparación del plan de negocio**

Según Borello (2000), representa crear un documento formal elaborado por escrito el mismo sigue un proceso lógico, progresivo, realista, coherente y orientado a la acción, en el cual se incluyen en detalle las acciones futuras a ejecutar tanto el dueño como los colaboradores de la empresa para utilizando los recursos disponibles por la organización, procurar el logro de determinados recursos y que, al mismo tiempo establezca mecanismos los cuales permitan controlar dicho logro.

Además Casparri (2009), expone la preparación de un documento en el cual se aterrizan la idea o ideas de negocio. Cabe destacar, que Casparri lo define como un soporte el cual recoge toda la información necesaria para poder desarrollar el un negocio pero Borello explica que este no solo es un documento para empezar un negocio sino debe ir más allá es decir donde se especifican las funciones para controlar el negocio.

Por lo tanto se puede decir que, es una herramienta la cual permite a la industria agroindustrial realizar un proceso de planeación contribuyendo así a seleccionar las acciones idóneas para el logro de sus metas y objetivos planteadas del negocio.

## 2. Metodología

La presente investigación fue de tipo descriptiva, la misma se orienta a recolectar información relacionada con el estado real de una situación dada. Así mismo, se consideró de campo debido a que los hechos estudiados se recopilaron en el ambiente empresarial de la industria. De igual manera, representó un proyecto factible porque detalló la metodología para la planificación de oportunidades de negocio la cual aporta una solución a la situación actual en cuanto a la competitividad del sector agroindustrial. El diseño de la investigación se considero de campo, no experimental, transeccional descriptiva debido a que se realizó sin manipular las variables por el contrario se observaron los fenómenos tal y como se dieron en la realidad para luego analizarlos. En esta investigación se constituyó la población del universo de industrias del sector agrario en el estado Zulia, conformado por un total de 15 sujetos, quienes desempeñan funciones como jefes de planificación, mercadeo, ventas, recursos humanos y producción del negocio, así como, los directivos de la industria con formación universitaria y técnica en el área perteneciente a cinco (5) industrias del sector agroindustrial. Para la recolección de datos se elaboró un cuestionario en base a las diferentes dimensiones e indicadores de la variable en estudio, constituido por 90 ítems el cual fue validado por un juicio de cinco (5) expertos y determinado su confiabilidad a través de la aplicación de una prueba piloto a ocho (8) sujetos del sector agroindustrial con características similares a la población mas no formaron parte de la misma, arrojando un valor de 0,96 lo cual indica un alto índice de confiabilidad. Así mismo, se utilizó el cálculo de la medida aritmética como medida de tendencia central, cuyos resultados sirvieron para evaluar el comportamiento de los indicadores y la variable en estudio, para determinar el nivel de dominio que conforman la población, la interpretación y comparación de los datos obtenidos, se estableció un baremo con sus respectivos rangos de medición.

## 3. Resultados de la investigación

Los resultados arrojados por el estudio indicaron lo siguiente: para la dimensión “Situación actual del proceso de planificación de oportunidades de negocio”, presentó una media aritmética que al compararse con el baremo se encontró en la categoría “Moderado Dominio”, significando que los directivos aplican el proceso de planificación de la oportunidad de negocio de manera moderada, lo cual difiere con lo establecido por Borello (2000) y Morles (2009), quienes definen la planificación como la determinación de objetivos y cursos de acción a seguir para identificar oportunidades presentes en el mercado con base en la investigación destacando la importancia de las oportunidades de negocio dentro de las organizaciones para su desempeño.

Igualmente, opiniones reforzadas por el apoyo de Casparri (2009) quien asegura que, el éxito de los procesos de planificación de oportunidades de negocio se basa por la utilización de herramientas y técnicas de gestión facilitando, tanto la capacidad para la toma de decisiones como el desarrollo de competitividades para satisfacer las necesidades de los clientes.

Ahora bien, la dimensión denominada “Factores que intervienen en la planificación de oportunidades de negocio”, obtuvo un que al ser contrastados con el baremo de medición se sitúan en la segunda categoría, cuyo significado demuestra que se tiene un dominio moderado del al análisis de los factores que interviene en la planificación de oportunidades de negocio.



Con respecto al análisis de la dimensión “Requerimientos para la planificación de oportunidades de negocio”, se tiene que la media aritmética hallada se ubicó en la categoría “Alto Dominio”, lo cual señala el análisis y uso de los recursos necesarios las empresas objeto de estudio con lo necesario en recursos técnicos, financieros y humanos para el logro de la oportunidad de negocio. Para concluir, la dimensión “Pasos de la metodología para la planificación de oportunidades de negocio” alcanzó una media aritmética la cual al confrontarse con el baremo se posiciona en la categoría “Moderado Dominio”, demostrando que los pasos de la metodología se efectúan moderadamente en cuanto al análisis de la situación actual y futura, las posibles de estrategias ante la oportunidades de negocio, la puesta en marcha y evaluación de la misma.

En tal sentido, al calcular a través de los estadísticos media aritmética el comportamiento mostrado por la variable Necesidad de Metodología para la planificación de oportunidades de negocio obtenido del promedio entre las medias presentadas por las cuatro anteriores dimensiones y al compararlos con el baremo de interpretación, se observó que recae en la categoría “Moderado Dominio”; es decir, los encuestados demostraron un conocimiento moderado en la planificación de oportunidades de negocio.

Esto evidencia poca similitud con lo señalado por Harris (2003) y Casparri (2009), los cuales señalan que las oportunidades de inversión demandan guías y manuales que orienten las actividades requeridas para la aprovechamiento del negocio así mismo, las fuentes de financiamiento de hoy en día están requiriendo dicho planes de negocio como requisitos para otorgar créditos empresariales. Conforme con ello, y ante la preocupación de hacer una contribución significativa al desarrollo de las agroindustrias en el estado Zulia se estima necesaria y oportuna implementar la metodología para planificación de oportunidades de negocios.

#### **4. Consideraciones finales**

De acuerdo a los objetivos de la investigación y tomando en cuenta los resultados arrojados, una vez aplicada la metodología para la planificación de oportunidades de negocio en las industrias de producción de alimentos de consumo animal se tiene que la situación actual del proceso de planificación de oportunidades de negocio evidenció debilidades en cuanto a la definición del alcance y tiempo del plan de negocio así mismo, en el análisis inicial del contexto donde se desarrollara la oportunidad de negocio y en la predicción de la situación futura deseada del negocio, por cuanto dificultad la identificación de los diferentes agentes que intervienen en el comportamiento actual, la proyección del negocio, la identificación de los cambios, los riesgos y las oportunidades para el alcance de los objetivos planteados.

En cuanto, a los factores que intervienen en la planificación de oportunidades de negocio, los resultados evidenciaron que el presentan debilidades en cuanto a la elaboración de planes de control correspondientes a cambios tecnológicos en el negocio, así como, la promoción de áreas destinada a la ejecución de proyectos de I+D+i (Investigación, Desarrollo e innovación) para la oportunidad de negocio, por cuanto para un desarrollo óptimo de la planificación es importante considerar todos los factores que intervienen en la puesta y marcha del negocio. En relación a los requerimientos para la planificación de negocios los resultados avalan que los encuestados determinan los mismos, siendo favorable puesto que es necesario los mismo para alcanzar los objetivos planteados.

Con respecto a establecer los pasos de la metodología se evidencia que se aplican los mismos pero de forma moderada, lo cual produce desviaciones en el enfoque de las situaciones futuras deseadas.



## 5. Recomendaciones

Emplear los pasos de la metodología que permita planificar las oportunidades de negocio, favoreciendo su ventaja competitiva, así como, fortalecer los procesos de producción tanto en los servicios y/o producto como en asistir a los directivos de la industria de producción de alimentos de consumo animal en ese proceso de decidir las acciones más importantes y acertadas requeridas. Aplicar los formatos diseñados en la metodología para el cumplimiento de cada paso, así mismo considerar los lapsos de entregas y responsabilidades establecidas en la misma.

## 6. Referencias bibliográficas

Ahumada, L. (2007). Conferencia de Plan de Oportunidades. Universidad Santo Tomás. Escuela de Diseño Gráfico. Argentina.

Amaya, J. (2005). Gerencia: Planeación y Estrategia. Colombia

Alles, Martha. (2011). Diccionario de términos de Recursos Humanos. Editorial Primera Edición Granica. Argentina.

Borello, A. (2000). El Plan de Negocios. Editorial McGraw-Hill.

Bunge, M. (1996). La ciencia, su método y filosofía. Bogota. Editorial Panamericano.

Chiavenato, I. (2007). Administración para recursos humanos. McGraw-Hill Octava Edición.

Exposito, R. (2008). Plan de Negocio. Proyecto “Simón Bolívar Emprende 150 años”. Editorial Alpha Impresores Ltda. Colombia.

Harold, K. (2007). Planeación Estratégica. McGraw-Hill.

Kisnerman, N. (1984). Los Recursos. Colección Teoría y Práctica del Trabajo Social. Tomo IV. Buenos Aires.

Koch, J (2006). Manual del Empresario Exitoso. Edición electrónica. Disponible: [www.eumed.net/libros/2006c/210/](http://www.eumed.net/libros/2006c/210/). Consulta 30 /05/2012.

Mallorquin, M (2001). Metodología y Ciencias. Editorial McGraw-Hill. México.

Miranda, A (2004). Como elaborar un plan de negocio. Editorial Thomson

Morles, V. (2009). Sobre Metodología de la Ciencia y la Técnica.

Coordinación Central de Estudios de Postgrado. Universidad Central de Venezuela. Caracas. (Documento en línea). Consulta, 30/07/2012. Disponible: <http://www.analista.com/vam/1999.os/ciencias/03.htm>.

Pino, M. (2007). Recursos Humanos. Editorial Editex.

Porret, M. (2008). Recursos Humanos. Dirigir y Gestionar Personas en las Organizaciones. Tercera Edición. Madrid



UNIVERSIDAD  
Privada  
DR. RAFAEL BELLOSO CHACÍN



Serna, H (2000). Gerencia Estratégica. Planeación y Gestión – Teoría y Metodología. Séptima Edición. Impreso por Panamericana. Colombia.

Stoltze, C (2004). Análisis Estratégico del Negocio. Ediciones Universitarias de Valparaiso.

Stoner, J (1996). Administración. 6ta. Edición Prentice Hall. México.

Rodríguez, J (2003). Introducción a la Administración con enfoque de sistemas. Thompson Editores SA, México.



## PLAN MAESTRO PARA LA ADECUACIÓN DE PLANTAS MOLDEADORAS DE PLÁSTICO FABRICANTES DE INSUMOS MÉDICOS EN VENEZUELA

Daniela Tremont

Adolfina Amaya

### RESUMEN

El presente artículo tuvo el propósito de analizar el desenvolvimiento de las plantas moldeadoras de plástico fabricantes de insumos médicos en Venezuela, a fines de proponer un plan maestro para la adecuación de estas fabricas. Se inicia con la terminología básica referente a la situación actual de las plantas, los procesos productivos, la normativa para la fabricación de insumos médicos, las áreas susceptibles a adecuación y las fases del plan maestro. La metodología empleada fue de tipo campo, proyecto factible cuya delimitación física se centro en el área centro-occidental del país. Asimismo se realizaron cuestionarios y entrevistas no estructuradas, así como la revisión de teoría que brindó soporte a la investigación. Se concluyó que todas las plantas que fueron objeto de estudio requieren una adecuación importante, a fin de cumplir con los requerimientos establecidos por los organismos regulatorios del Estado. Igualmente, se recomienda ejecutar el plan maestro propuesto, que plantea las fases necesarias para subsanar las No-Conformidades presentadas.

**Palabras Claves:** Proyectos Industriales, Plan Maestro, Adecuación de Plantas, Moldeo de Plástico, Insumos Médicos.

### ABSTRACT

This article was intended to analyze the development of plastic molding plants manufacturers of medical supplies in Venezuela, in late propose a master plan for the adequacy of these factories. It starts with the basic terminology concerning the current status of the plants, production processes, the regulations for the manufacture of medical supplies to areas susceptible to the adequacy and the phases of the master plan. The methodology used was of type field, whose physical delimitation feasible project centered on the west central area of the country. Questionnaires were also conducted unstructured interviews and review of theory which provided research support. It was concluded that all plants were studied require significant adaptation in order to meet the requirements established by state regulatory agencies. It is also recommended to run the proposed master plan, which raises the phases necessary to remedy the Non-conformities presented.

**Keywords:** Industrial Projects, Master Plan, Adaptation of Plants, Plastic Molding, Medical Supplies.

### INTRODUCCIÓN

Desde tiempos remotos, los seres humanos han realizado prácticas de diagnóstico y curación a distintas afecciones presentadas entre sus allegados. Lifshitz (2007, p. 47) señala, "la medicina es la segunda profesión más antigua del mundo". Igualmente plantea, a diferencia de la medicina, con siglos de tradición e historia, la Industria Farmacéutica es

relativamente joven, las primeras empresas dedicadas totalmente a la investigación y desarrollo de nuevos medicamentos se fundaron apenas a finales del siglo XIX. Lifshitz (2007) indica, que la industria farmacéutica surgió a partir de una serie de actividades diversas relacionadas con la obtención de sustancias utilizadas en medicina.

A principios del siglo XIX, los boticarios, químicos o los propietarios de herbolarios obtenían partes secas de diversas plantas, recogidas localmente o en otros continentes. A su vez, para el mismo autor esta industria ayudó a la creación de insumos médicos, por lo tanto, son elementos indispensables en la práctica diaria del personal de salud existente en un hospital, ahí se cuenta con una enorme variedad de dichos aparatos y se tienen insumos de uso general como por ejemplo guantes quirúrgicos, gasas, termómetros, jeringas, tubos de oxígeno. La mayoría de los insumos médicos quirúrgicos que se producen hoy en día, de un manera u otra se encuentra íntimamente ligadas al área industrial debido a la utilización de polímeros.

El presente estudio fue concebido debido a la problemática existente en las fábricas de insumos médicos en el país en cuanto a las expectativas generadas por el Gobierno para surtir el sistema de salud Nacional, además de la necesidad imperante de cumplir con los lineamientos exigidos por el ente regulatorio siendo en este particular está representado por el Ministerio del Poder Popular para la Salud (MPPS).

Natera (2010), en una entrevista realizada para el diario el Universal manifiesta que desde hace varios años se ha venido evidenciando una gran escases de insumos médicos quirúrgicos en los hospitales y clínicas privadas del país, lo que ha conllevado a realizar mayores importaciones para cubrir la demanda nacional. Por ello se observa que las plantas fabricantes de insumos médicos en Venezuela, han sufrido una debacle importante en su producción, esto debido quizás a la falta de cumplimiento de normas destacadas por COVENIN, ISO, Buenas Prácticas de Manufactura, entre otras, y las planteadas por el Instituto Nacional de Higiene, el cual funge como intermediario entre la Contraloría Sanitaria del Estado y los Clientes.

El déficit anterior, ha conllevado a incrementar las importaciones en este ramo, y actualmente se encuentran a la espera de la notificación oficial las empresas importadoras de insumos y equipos médicos quienes están preocupadas por las trabas que están frenando la importación de productos. Una de las principales obligaciones del Estado es ofrecerles a los venezolanos un servicio de salud de calidad, pues es un derecho social establecido en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. El Estado se encargará de promover y desarrollar políticas orientadas a elevar la calidad de vida, el bienestar colectivo y el acceso a los servicios. Para que el sistema de salud sea productivo, se debe ejercer un trabajo mancomunado entre las partes involucradas, entes públicos y privados, a fin de garantizar tratamiento oportuno y rehabilitación de calidad a la población venezolana.

El objetivo primordial de la investigación fue el de Proponer un plan maestro para la adecuación de las plantas moldeadoras de plástico fabricantes de insumos médicos en Venezuela, a través del desarrollo del diagnostico de la situación actual de las plantas moldeadoras de plástico fabricantes de insumos médicos, descripción de los procesos de producción, análisis del cumplimiento de la normativa para la fabricación de insumos médicos, identificación de las áreas susceptibles a adecuación, determinación de las fases de un plan maestro para la adecuación de plantas, a modo de tener las herramientas necesarias para diseñar un plan maestro para la adecuación plantas moldeadoras de plástico fabricantes de insumos médicos en Venezuela.



La propuesta para evitar las consecuencias planteadas en el párrafo anterior, fué, diseñar un plan maestro para la adecuación de las plantas moldeadoras de plástico fabricantes de insumos médicos quirúrgicos en Venezuela que de cuya implantación se desprenderían todas las bases para mejorar la situación actual de las mismas.

## **1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **1.1. PLAN MAESTRO**

Para Briceño (1998), el plan maestro es aquel que resume la planificación gruesa de un proyecto hipotético, cuyo desarrollo está dirigido a crear, evaluar y materializar inversiones en procesos productivos o de inversión física.

### **1.2. ADECUACIÓN DE PLANTAS.**

Asimismo Schey (2002) manifiesta que lo adecuado es lo conveniente, lo óptimo y por lo tanto es un concepto relativo, y adecuarse puede referirse a condiciones naturales, arquitectónicas, entre otros. Igualmente el autor indica que la adecuación puede ser funcional cuando las obras van dirigidas a la adaptación práctica de la edificación en relación con el uso asignado, y urbanístico cuando la adecuación establece los requisitos mínimos del diseño y la modificación de las obras urbanas existentes para que sean accesibles a las personas.

### **1.3. PLAN MAESTRO PARA LA ADECUACIÓN.**

Un Plan Maestro para la Adecuación se definiría como una planificación estratégica dirigida a crear, evaluar y materializar inversiones, de acuerdo a optimizar las oportunidades derivadas del análisis de las necesidades esenciales del entorno.

### **1.4. SITUACIÓN ACTUAL DE LAS PLANTAS MOLDEADORAS DE PLÁSTICO FABRICANTES DE INSUMOS MÉDICOS EN VENEZUELA.**

Las plantas moldeadoras de plástico fabricantes de insumos médicos en Venezuela, actualmente, se encuentran presentando lo denominado por los entes regulatorios del Estado, como la contraloría sanitaria y el Instituto Nacional de Higiene “No-Conformidades”, esto derivado del incumplimiento de los parámetros establecido para este tipo de fabricas. Entre las inconformidades que presentan estas plantas se encuentran las incluidas en: la tecnología, materia prima, depósitos, capacitación de personal.

Para Benavides (2004, p.3) la tecnología se define como “el sistema de conocimientos y de información derivado de la investigación, de la experimentación o de la experiencia y que, unido a los métodos de producción, comercialización y gestión que le son propios, permite crear una forma reproducible o generar nuevos o mejorados productos, procesos o servicios”. Todo esto con el fin de utilizar la tecnología adecuada, a la aplicación de nuevas formas de producción. Igualmente sucede con la materia prima Asimismo Aznar y Cabanelas (2003) exponen que se entiende por materias primas a todas aquellas sustancias líquidas, sólidas o gaseosas que se utilizan en la fabricación de productos elaborados. Las materias primas junto con el trabajo y el capital son los tres soportes de cualquier actividad encaminada a la obtención de bienes o servicios.

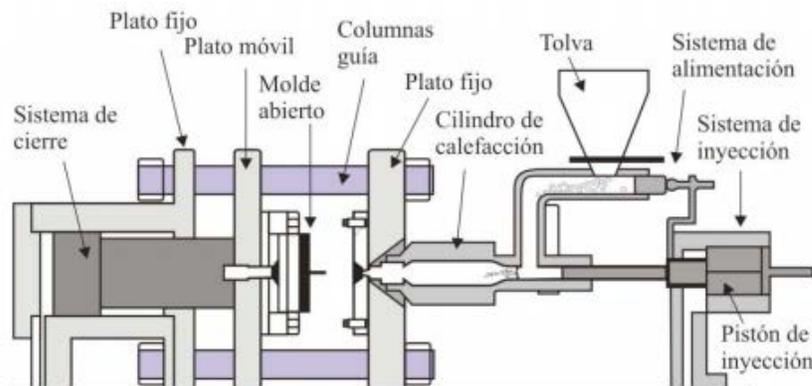
Asimismo se presenta el caso de los depósitos, para lo cual Berg (2007) expone que un depósito es entregar, encomendar, encerrar o proteger bienes u objetos de valor. El depósito

consiste, por lo general, en poner dichos bienes bajo la custodia de una persona o de una organización que deberá responder de ellos cuando se le pidan; por otra parte, un depósito sería cualquier lugar donde se guarda o se mantiene una cosa. Por otro lado Guglielmetti (2004) manifiesta que primeramente para que se lleve a cabo una capacitación de personal en las empresas, es necesario realizar una detección de necesidades de capacitación al puesto a capacitar detectando los problemas actuales y desafíos que deberá enfrentar en un futuro.

### 1.5. PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE LAS PLANTAS MOLDEADORAS DE PLÁSTICO

Por otro lado, se hace necesario conocer como se estructura el proceso productivo de las plantas moldeadoras de plástico fabricantes de insumos médicos en Venezuela, para así, constatar la importancia de la fabricación de estos productos. Es así que los sistemas de acciones que se encuentran interrelacionadas de forma dinámica se orientan a la transformación de ciertos elementos procesos principales como se describe a continuación:

Inicialmente se encuentra el proceso de inyección para el cual García (2011) manifiesta que en el proceso de inyección un émbolo o pistón de inyección se mueve rápidamente hacia adelante y hacia atrás para empujar el plástico ablandado por el calor a través del espacio existente entre las paredes del cilindro y una pieza recalentada y situada en el centro de aquél, para posteriormente extraer el producto termoformado. Como se muestra en la figura a continuación:



**Figura 1.** Esquema de una máquina de moldeo por inyección.  
**Fuente:** Woojin selex (2006).

Por otro lado se encuentra el proceso de impresión donde Gascoigne (2002), expone que los procesos para reproducir textos o imágenes, como la imprenta, litografía, tipografía, flexografía, grabado y serigrafía, utilizan mecanismos sencillos que consisten en aplicar sustancias colorantes a un soporte, ya sea de papel o plástico, para realizar múltiples reproducciones.

Seguidamente se pasa al proceso de ensamble, a lo que Klavins (2007) indica que esta operación requiere la utilización de líneas de ensamblaje. Una primera aproximación sobre esta temática, se define ensamblado como la unión de dos o más piezas para la creación de una nueva entidad. El ensamblaje es entendido entonces como un proceso en el que piezas o sub-ensamblajes son juntados para formar un producto final.

Asimismo, se procede al área de Empaque, la cual es definida por Vargas (2008), como el conjunto de actividades en la planeación del producto que incluyen el diseño y producción de la caja o envoltura de un producto cuyo objetivo principal es proteger el producto, el envase o ambos y ser promotor del artículo dentro del canal de distribución. Pasando inmediatamente al área de Embalaje, para lo cual Kerin, y otros (2009), indican que dentro del concepto de embalajes se incluyen, por lo tanto, todos los materiales pero también todos los procedimientos que sirven de protección de las mercancías en cuestión. Estos se dividen como se muestra en la figura a continuación:



**Figura 2.** Imágenes alusivas a los tipos de empaques.  
**Fuente:** Staton y Walker (2007)

Para finalmente ingresar al proceso de Esterilización, el cual es definido por Viciola (2001), como la destrucción o eliminación de cualquier tipo de vida microbiana de los materiales procesados, incluidas las esporas. El material crítico requiere indispensablemente conseguir la calidad de estéril. En la esterilización, a diferencia de la desinfección, no hay niveles, es decir; un producto está o no está estéril.

## 1.6. NORMATIVA PARA LA FABRICACIÓN DE INSUMOS MÉDICOS

La normativa para la fabricación de insumos médicos en Venezuela se encuentra regida por tres organizaciones muy importantes a nivel nacional e internacional como lo son COVENIN, ISO y Pharmacoepa. Las cuales se define a continuación:

La Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN), es un organismo creado en el año 1958, mediante Decreto Presidencial No. 501 y cuya misión es planificar, coordinar y llevar adelante las actividades de Normalización y Certificación de Calidad en el país, al mismo tiempo que sirve al Estado Venezolano y al Ministerio de Producción y Comercio en particular, como órgano asesor en estas materias.

Por su parte Sans (2004), expone que La Organización Internacional de Normalización o ISO (del griego, ἴσος (*isos*), 'igual'), nacida tras la Segunda Guerra Mundial (23 de febrero de 1947), es el organismo encargado de promover el desarrollo de normas internacionales de fabricación, comercio y comunicación para todas las ramas industriales a excepción de la eléctrica y la electrónica. Su función principal es la de buscar la estandarización de normas de productos y seguridad para las empresas u organizaciones a nivel internacional. Para



Osorio (2007) las Farmacopeas constituyen herramientas fundamentales para garantizar la calidad de los medicamentos y a su vez permiten robustecer el mercado farmacéutico. Cada país establece su(s) farmacopea(s) oficial(es) y las monografías incluidas en ella(s).

### 1.7. ÁREAS SUSCEPTIBLES A ADECUACIÓN

El sector de la Empresa que recibe el nombre de Área de Operaciones es aquella donde se cumplen las funciones relacionadas con la producción de bienes finales destinados a los clientes, para lo cual se desarrollan actividades como: el diseño del plan de producción, la planeación y control de la producción, la administración de inventarios, el control de calidad, entre otras. Normalmente, en el caso particular de las empresas manufactureras, este sector es conocido como Área de Producción. La Organización Panamericana de la Salud (2007), informa que es una función esencial del laboratorio participar en el descubrimiento y desarrollo de métodos con el propósito de evaluar la calidad de los nuevos productos, así como para establecer metodologías más sensibles en sustitución de las ya utilizadas.

Es igualmente importante su participación en estudios colaborativos interlaboratorios para establecer metodologías innovadoras, nuevos materiales de referencia (patrones) o ambas cosas, y procurar su conservación y distribución apropiadas. Por su parte Van de Berg (2007) indica que los almacenes son edificios especialmente proyectado para recibir, guardar, manipular, reacondicionar y expedir los productos que vendemos, coordinando los desequilibrios entre la oferta y la demanda, reduciendo los costes de compra y/o de transporte y siendo un complemento a los procesos productivos.

### 1.8. FASES DE UN PLAN MAESTRO

Para Briceño (1998), la formulación y evaluación comprende todas las actividades, desde que se concibe la primera idea del proyecto a realizar, hasta que los diferentes estudios y antecedentes, se desprende la evaluación técnica, económica y financiera que permite tomar una decisión final respecto a implementar o no la inversión.

Asimismo, Briceño (1998) considera que la administración y dirección tiene como misión materializar el proyecto en las mejores condiciones posibles. Para ello será necesario definir e implementar la organización matriz, desarrollar la ingeniería completa, negociar e implementar los planes de financiamiento, definir y concretar el plan de compras y a bordar la construcción y montaje de los equipos para finalmente, implementar la puesta en marcha.

El mismo autor comenta que el sentido común y la experiencia dicen que solo es posible concretar las actividades anteriores en forma eficiente y coordinada, cuando los aspectos claves del proyecto han sido claramente definidos; además agrega que pocas cosas hay mas contraproducentes y costosas que los sucesivos cambio en el proyecto, como resultado de que las especificaciones han sido insuficientes.

La puesta en marcha de las instalaciones es una etapa crítica, que requiere ser planificada coordinada acuciosamente por las partes que intervienen. Para ello Briceño (1998) comenta que es necesario proceder al inventario de las instalaciones y calibración de los equipos, y a efectuar las pruebas de comisionamiento y corrección de las fallas detectadas, apuntando a lograr la capacidad, costo y calidad del diseño.

Igualmente, el autor expone que una actividad clave para el éxito de esta etapa corresponde a toda la estrategia de la contratación, capacitación y entrenamiento del personal técnico y de los operadores encargados de la partida y operación posterior. En muchos casos será tarea de la administración del proyecto colaborar, por ejemplo, negociando los módulos de

entrenamiento con los fabricantes de los equipos, o coordinando la presencia de los futuros operadores en tareas como la recepción, montaje, calibración y pruebas de los equipos comprados, entre otros.

## 2. METODOLOGÍA

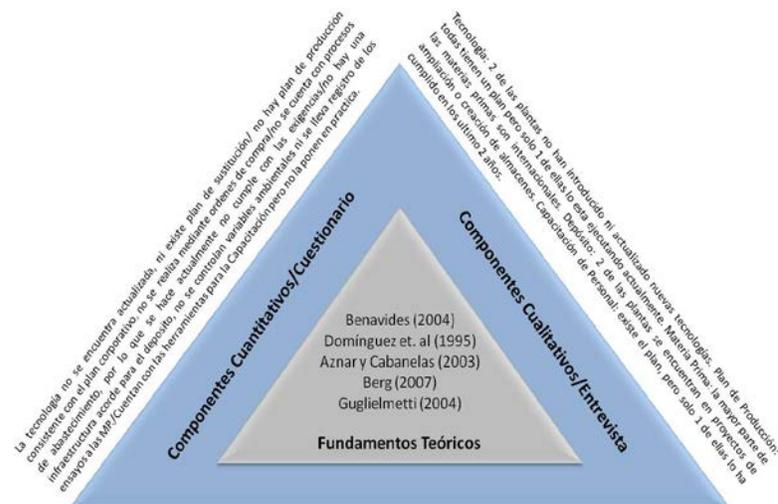
Se presentó un Tipo de Investigación descriptiva, de campo, con un diseño no experimental transeccional. Se seleccionó una población de tres (3) plantas fabricantes de insumos médicos mediante la transformación de resinas plásticas, con un conjunto de veintiún (21) informantes clave.

Para la recolección de datos, se utilizó la técnica de la entrevista a los gerentes y un cuestionario de 76 ítems como instrumento estructurado con alternativas de respuestas cerradas, el cual fue validado por cinco (5) expertos, y cuya confiabilidad me midió por el coeficiente de Kuder Richardson arrojando un valor de 0,967, considerándolo altamente confiable. Los resultados fueron analizados usando la estadística descriptiva basada en frecuencias absolutas y relativas y la triangulación metodológica a modo de comparación de los resultados.

## 3. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Al analizar los instrumentos utilizados para la recolección de datos, se observa una congruencia considerable en las situaciones actuales de cada una de las plantas, siendo las más representativas en las áreas de tecnología, materia prima y capacitación de personal, asimismo, muestra la disparidad, en el área de depósito por parte de la empresa Sefar, la cual posee áreas de resguardo de materiales y de almacenamiento propiamente organizados para tal fin. Finalmente a fin de cerrar el objetivo se utiliza el método de análisis mediante triangulación metodológica para la primera dimensión denominada Situación actual de las Plantas Moldeadoras de Plástico; como se muestra en la figura a continuación:

**Figura 3.** Elementos de la TM. Resultados de la Dimensión 1: Situación Actual de las Plantas Moldeadoras de Plástico.



Fuente: Elaboración Propia (2013).

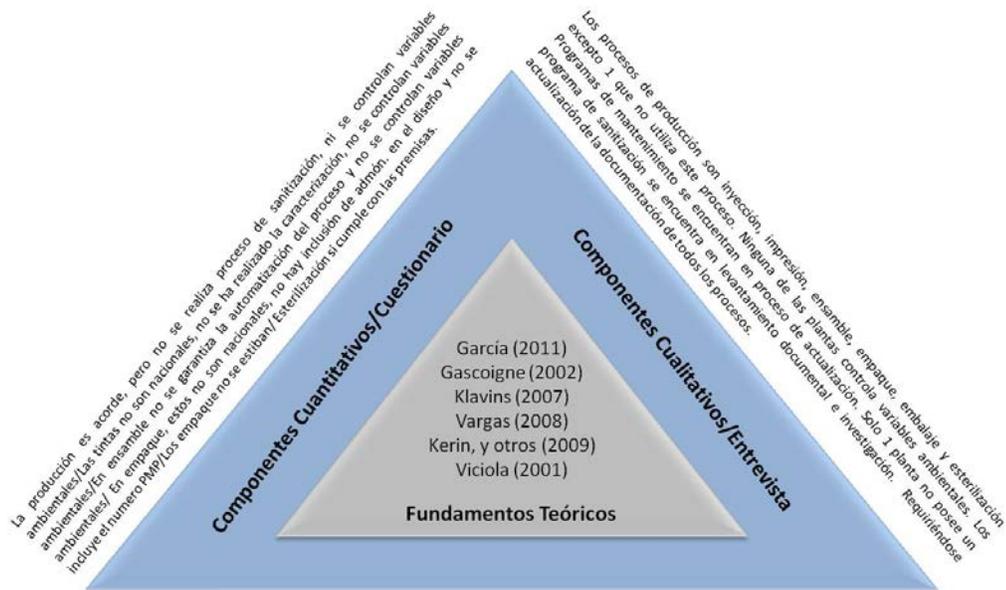
Al evaluar las respuestas del cuestionario se adelantó el proceso de contraste con la fundamentación teórica donde se explica esta información con las respuestas arrojadas por el cuestionario se evidenció que la mayor parte de las respuestas negativas se encuentran en el indicador capacitación de personal lo tanto se hace innegable la necesidad de las organizaciones de fomentar este factor, lo cual no debe verse como un gasto innecesario, si no como una oportunidad de generar beneficios hacia los empleados que se traducen en una mayor productividad a la organización.

Al triangular la información con las entrevistas, se observa la necesidad de mejorar el entorno actual de cada una de las plantas debido a los hallazgos arrojados por los diferentes análisis utilizados, requiriendo actualizar las tecnologías y lograr las condiciones necesarias que las hagan ser unas empresas fabricantes de insumos médicos de calidad, al contar con todos los requerimientos, equipos y personal necesario para su buen desenvolvimiento, justificando los cambios a realizar a través del cumplimiento de las normativas y reglamentos establecidos por los entes regulatorios para la fabricación del producto.

Al observar los hallazgos de las entrevistas realizadas, se demuestra que las plantas moldeadoras de plástico fabricantes de insumos médicos en Venezuela, utilizan el mismo modelo de procesos productivos a fin de desarrollar sus productos, por lo que los proyectos para mejorar estos sistemas pueden ser aplicados eficientemente en cada una de ellas. Por otro lado, concurre la situación del poco manejo de las variables ambientales durante los procesos productivo, lo que según las normativas establecidas representa un riesgo inminente en la calidad del producto, como se observa en la figura número 4, a continuación:

Igualmente, sucede con el caso de los manuales de mantenimiento de las maquinarias existentes, en donde se observa que dos de ellas tienen sus manuales levantados, pero no actualizados, mientras que la planta de jeringas se encuentra en proceso de levantamiento de información. Asimismo, se realizó el proceso de triangulación para la segunda dimensión, denominada proceso de producción.

**Figura 4.** Elementos de la TM. Resultados del objetivo específico 2.



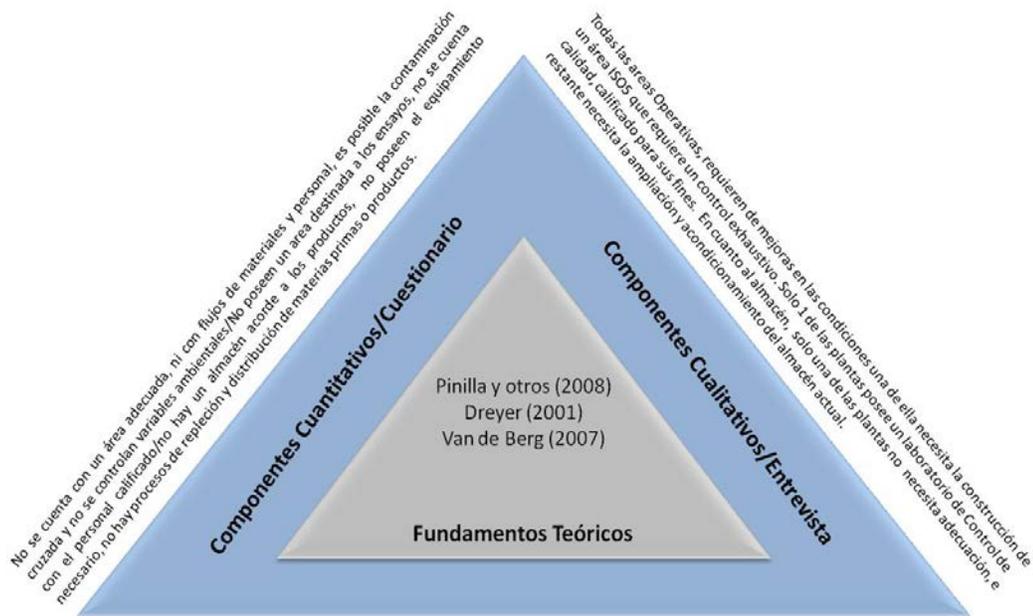
**Fuente:** Elaboración Propia (2013).

Contrastándose los resultados del cuestionario, las entrevistas y la fundamentación teórica, analizando las evidencias presentadas se encuentra congruencias en ambas técnicas de recolección de datos, demostrando que el proceso de producción cumple empíricamente con los procedimientos estándar de operación recomendados, por las normativas internacional inherentes al tema, considerando entre otros elementos los aspectos generales, las normas, diagramas de flujo, instrucciones de trabajo, formularios, instrucciones de llenado de formularios.

Por lo tanto, ante estas premisas, a fin de dar cumplimiento a las mismas normativas, se hace necesario igualmente a nivel estructural controlar otros factores importantes a fin de cumplir con las regulaciones a nivel de los organismos competentes en el área de la salud, como las variables ambientales (presión, humedad, temperatura) control del nivel partículas (dependiendo de la clasificación de área), caracterización de componentes de las materias primas internacionales para que el proceso sea consistente, influenciando especialmente a evitar las importaciones.

Las Plantas fabricantes de insumos médicos en Venezuela, poseen una amplia gama de normas para la consecución de sus productos. Esto queda demostrado, en las entrevistas realizadas a los gerentes de cada una de ellas, donde se observa que las normativas que rigen la fabricación son muy estrictas, en vista de que la mayoría de sus productos son de uso invasivo al cuerpo humano, por lo que el criterio de utilización de las normas Covenin, son obligatorias para la fabricación, pero a pesar de esto las normas Iso y pharmacopea no dejan de estar de lado ante los actuales avances en esta rama en particular, por lo que las empresas cada vez más se encuentran en el proceso de adaptación de estas normativas.

**Figura 6.** Elementos de la Triangulación Metodológica. Resultados de la Dimensión 4: Áreas susceptibles a adecuación

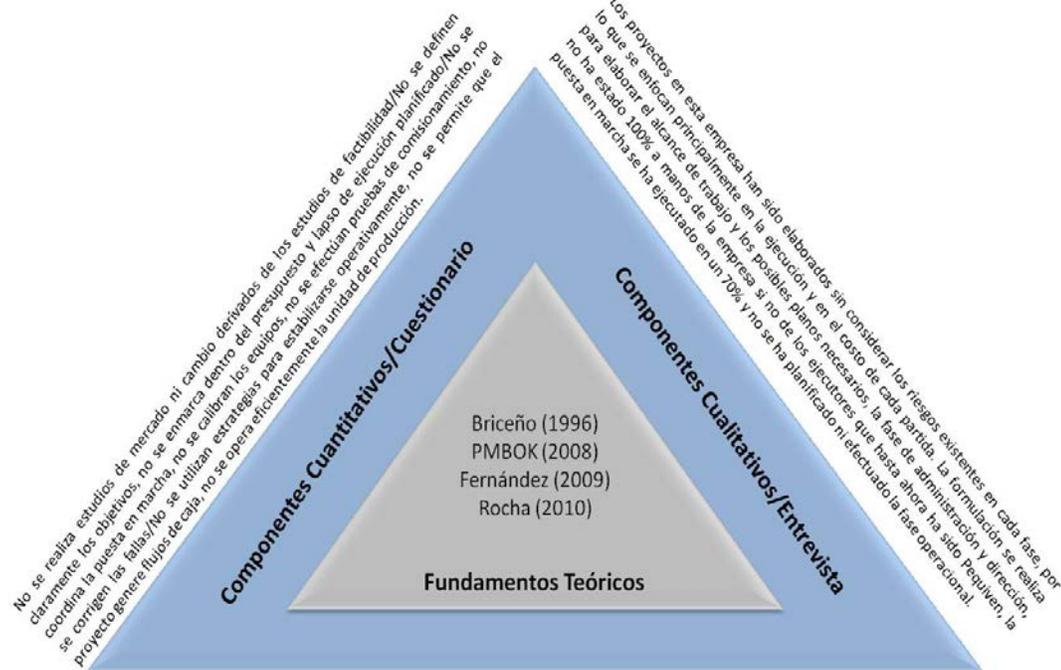


**Fuente:** Elaboración Propia (2013).

Por su parte la Triangulación metodológica para de la Dimensión 3 que habla sobre el cumplimiento de las normativas para la fabricación de insumos médicos, me muestra igualmente la coherencia de ambas técnicas, demostrando que existe una necesidad importante en la actualización y utilización de nuevas normativas a fin de renovarse y lograr una amplitud en el mercado al que se pretende ingresar como se observa a continuación:

Esto ratifica el hecho, de que las 3 plantas que forman parte de la muestra, poseen áreas en común que son susceptibles a adecuación, siendo las principales, los laboratorios de control de calidad y almacenes, que en su mayor proporción deben ser construidos o reconstruidos; las áreas operativas requirieren mínimos ajustes para cumplir con la calificación de áreas que solicita el ministerio de salud, entre los cuales se encuentran modificación en pisos, elaboración de curvas sanitarias, sistemas de extracción de gases y vapores orgánicos, iluminación adecuada, control de partículas, entre otras.

**Figura 7.** Elementos de la Triangulación Metodológica. Resultados de la Dimensión 5: Fases de un Plan Maestro.



**Fuente:** Elaboración Propia (2013).

Por último, se cierra el análisis de triangulación metodológica con la dimensión 5, que busca identificar las fases del plan maestro de las plantas moldeadoras de plástico, evidenciándose que los proyectos efectuados en estas plantas, no se desarrolla bajo las premisas dictaminadas por los diferentes autores estudiados a los largo de la investigación, si no que se, enfocan en el proceso de ejecución de manera automática, lo que le resta la sistematización necesaria para mantener el control requerido durante un proceso Plan Maestro tan importante como es el que se desarrolla en las plantas moldeadoras de plástico fabricantes de insumos médicos de Venezuela.



## CONSIDERACIONES FINALES

1. Los resultados obtenidos respaldan la problemática mostrada en el planteamiento del problema, teniendo dificultades al momento de concretar la documentación para los procesos de adquisición de materia prima, no poseen planes de cambios de tecnologías, no poseen un almacén adecuado para el producto que se fabrica y la capacitación de personal no es realizada a cabalidad por trabas gerenciales.
2. Las plantas objeto de estudio poseen el mismo proceso productivo, mostrándose que en su mayoría poseen manuales de mantenimiento preventivo, destacándose diferencialmente, en la forma de ejecución, en cuanto a que no existe controles ambientales adecuados.
3. se constató que existe una gama muy amplia de normativas internacionales aplicables al proceso productivo, que son aceptadas por el Ministerio del Poder Popular para la Salud de Venezuela. Expresándose, igualmente que la gerencia está dispuesta a adaptar estas normativas a sus procesos.
4. se demostró que las empresas poseen áreas en común que son susceptibles a adecuación, siendo las principales, los laboratorios de control de calidad y almacenes, que en su mayor proporción deben ser construidos o reconstruidos; las áreas operativas requirieren mínimos ajustes para cumplir con la calificación de áreas que solicita el ministerio de salud.
5. se determinó que ninguna de las empresas lleva un correcto planteamiento de las fases de un plan maestro, como lo son el proceso de formulación y evaluación, administración y dirección, así como el proceso de la fase operacional, enfocándose principalmente en realizar el alcance de trabajo y la ejecución de manera automática, lo que le resta la sistematización necesaria para mantener el control requerido durante un proceso en particular, quedándole a la gerencia responsabilizarse por los resultados obtenidos.

## RECOMENDACIONES

1. Impulsar la aplicación de la propuesta de Plan Maestro para la adecuación de Plantas moldeadoras de plástico fabricantes de insumos médicos en Venezuela, desde el momento de la evaluación técnica hasta la ejecución del proyecto.
2. Trabajar en conjunto con los organismos regulatorios del país, en cuanto a la fabricación de insumos médicos, para que luego de adecuadas las áreas problema, se mantengan estas áreas óptimas y en consonancia con las especificaciones establecidas.
3. Sustentar el compendio de normativas para la fabricación de insumos médicos en Venezuela, a través de la implementación de normas internacionales y del Mercosur, que les permitan ser competitivos en el mercado nacional e internacional.
4. Adecuar los manuales de mantenimiento, donde se establezcan los parámetros para los mantenimientos preventivos, además de registrar todos los mantenimientos correctivos a modo de tener evidencias de los procesos realizados.
5. Realizar la caracterización de las materias primas, a fines de constatar las especificaciones necesarias tanto para lograr el mayor beneficio de las que se han adquirido, así como adaptar a los proveedores nacionales a los requerimientos necesarios para evitar la importación.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aznar, A. y Cabanelas, J. (2003). Materias Primas. Universidad Carlos III de Madrid. Disponible en: [www.uc3m.es](http://www.uc3m.es)
- Benavides, C. (2004) Tecnología, Innovación y Empresa. Ediciones Pirámide, Madrid España. Pág. 3.
- Berg, E. (2007): “Sistemas de Inventario”, en revista Espéculo, número 37. Universidad Complutense de Madrid.
- Briceño, P. (1996). Administración y Dirección Estratégica de Proyectos., McGraw-Hill Interamericana.
- Gascoigne, B., (2002). How to Identify Prints, ISBN 0-500-23454-x, Thames and Hudson, Reprinted
- García, R. (2011). Estudio del Trabajo. Vol II. Editorial Mc Graw Hill, 1ª Edición. Ciudad de México.
- Guglielmetti, P. (2004). Programa de Fortalecimiento de Servicios de Salud, Ministerio de Salud, Lima.
- Kerin R., Hartley S. y Redelius W.(2009). Marketing. Novena Edición McGraw-Hill Interamericana, Pág. 299.
- Klavins, E. (2007). “Programmable Self-Assembly” IEEE control System Magazine, Agust-pág 43-56
- Organización Panamericana de la Salud (2007) Módulo II: Laboratorio de control de calidad. Biblioteca Sede OPS - Catalogación en la fuente Washington, D.C.: OPS.
- Osorio N, (2007) “Development and Validation of a LC Analytical Method to Quantify Xanthorrhizol in Roots of *Iostephane heterophylla* (Cav.) Benth ex Hemsl”. Journal of AOAC International. 90, 892-896 (2007). ISSN 1060-3271
- Sans, M. (2004) Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales Universidad de Barcelona [ISSN 1138-9796] N° 129, 14 de diciembre de 2004
- Schey, John A. (2002). Procesos de Manufactura. Tercera Edición. Mc Graw Hill
- Van Den Berg, J. (2007). Integral Warehouse Management. Editorial The Managements Outlook Publications. Alemania
- Viciola M. (2003). Protocolo sanitario de vigilancia médica de los trabajadores expuestos a óxido de etileno. En : Eguileor Gurtubai I (d.). Salud laboral: Protocolos sanitarios específicos de vigilancia médica de los trabajadores (IV). Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz, 2003:47-105.



## MODELO PARA EL MANEJO DE LA CADENA CRÍTICA DE LOS PROYECTOS DE DESARROLLO DE TRANSMISIÓN DEL SECTOR ELÉCTRICO DE LA REGIÓN OCCIDENTE

Denisse Alvarez

[deni.alvarez@gmail.com](mailto:deni.alvarez@gmail.com)

José Barboza

[jose.barboza@urbe.edu](mailto:jose.barboza@urbe.edu)

### RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue proponer un modelo para el manejo de la cadena crítica de los proyectos de desarrollo de transmisión del sector eléctrico de la Región Occidente. Se tipificó como descriptiva y se consideró proyecto factible, planteándose una metodología para el análisis y descripción de la variable estudiada. Así mismo el diseño de la investigación fue de campo no experimental, transeccional descriptivo. La población seleccionada fue de diecisiete (17) sujetos, líderes en la empresa del sector eléctrico de la Región Occidente. La técnica de recolección de datos utilizada fue la encuesta y como instrumento se utilizó el cuestionario, el cual fue evaluado en función del Coeficiente de Confiabilidad de Cronbach, obteniéndose un resultado de 0,96. A través de la evaluación de los resultados obtenidos en la aplicación del instrumento, se logró diagnosticar la situación actual de los proyectos de desarrollo de transmisión, evidenciándose debilidades en los eslabones básicos para el manejo de los proyectos afectando los tiempos de ejecución y el éxito de los mismos. Por ello se diseñó un modelo el cual sirve de guía para manejar la cadena crítica de los proyectos de desarrollo de transmisión en el sector eléctrico de la Región Occidente, permitiendo adoptar mejores prácticas para garantizar la correcta y oportuna ejecución de los mismos, considerando los factores importantes que influyen en su desarrollo.

**Palabras Clave:** Modelo, Cadena Crítica, Proyectos, Desarrollo, Transmisión.

### ABSTRACT

The object of this investigation was to propose a model for the handling of the critical chain of the transmission development projects of the electrical area in the occident region. It was typified like descriptive and was considered to be a feasible project, proposing a methodology for the analysis and description of the studied variable. Likewise, the design of the investigation was of field not experimental, transeccional, descriptive. The chosen population was seventeen (17) subjects, leaders in the company of the electrical area in the occident region. The technique to the compilation of information used was the survey and, as the instrument, the questionnaire, which was evaluated according to the Cronbach's Coefficient of Reliability, a result of 0,96 being obtained; which locates it in a very high level of reliability. Through the evaluation of the results obtained in the application of the instrument, it was feasible to diagnose the current situation of the development projects of transmission, weaknesses being demonstrated in the basic links for the handling of the projects affecting the times of execution and the success of the same ones. For these reasons was designed a model which serves as handlebar to manage the critical chain of the transmission development projects of the electrical area in the occident region, allowing to adopt better



practices to guarantee the correct and opportune execution of the same ones, considering the important factors that influence its development.

**Key Words:** Model, Critical Chain, Projects, Development, Transmission.

## 1. INTRODUCCIÓN

El futuro de las empresas a nivel mundial está en el éxito de los proyectos que ejecutan. En este sentido, para el desarrollo de un proyecto se hace necesario ordenar las acciones que tienden a la realización del mismo. En Venezuela, los proyectos del sector eléctrico son manejados por Corpoelec, empresa líder en la prestación del Servicio Eléctrico del estado Zulia, dentro de las metas de la corporación esta mejorar sus procesos, servicios y productos para satisfacer las necesidades de sus clientes en cuanto a prestación del servicio eléctrico.

Aun cuando, se hacen grandes esfuerzos por cumplir con el objetivo planteado en los proyectos, es frecuente encontrar en el portafolio de proyectos ejecutados por la Subcomisionaduría de Ingeniería, Desarrollo y Ejecución de Proyectos Mayores de Transmisión Occidente problemas en la ejecución de los mismos, observándose marcadas desviaciones en el desempeño y tiempos de culminación de los mismos, afectando directamente en el retraso de entrega de obras y sobrecostos para cada uno de los proyectos de desarrollo de transmisión, sin tomar acciones para determinar las posibles causas y consecuencias que podrían estar generando estos retrasos para plantear soluciones a los mismos.

Aun cuando el estatus de estos proyectos se conoce periódicamente a través del seguimiento y control del avance del progreso físico realizado a las obras, se observa de manera repetitiva desviaciones marcadas en la ejecución de los mismos. Por ello la necesidad de identificar la cadena crítica de los proyectos de desarrollo de transmisión, basado en la teoría de restricciones y considerando aquellas presiones ambientales, gobierno, comunidades, movimientos de derechos humanos, altos niveles de inflación e incertidumbre política y económica que puedan afectar el fiel cumplimiento de los proyectos de desarrollo de transmisión del sector eléctrico de la región Occidente.

En tal sentido, a través de esta investigación se propone un modelo para el manejo de la cadena crítica de los proyectos de desarrollo de transmisión, ejecutados por la empresa del sector eléctrico de la Región Occidente, con la finalidad de tener un enfoque sistemático que se pueda utilizar para lograr crecientes e importantes mejoras en los procesos, centrando a su vez su atención en el cliente, aumentando la capacidad de la corporación al mejorar el uso eficiente de sus recursos, ofrecerá una visión sistemática de las actividades que definen los procesos así como también le permitirá suministrar un método para preparar a la organización a fin ejecutar los proyectos en el tiempo previsto, con la calidad requerida y cumplir sus desafíos futuros.

## 2. FUNDAMENTOS TEORICOS

### 2.1 SITUACIÓN ACTUAL DE LOS PROYECTOS DE DESARROLLO DE TRANSMISIÓN

Para el desarrollo de un proyecto se hace necesario ordenar las acciones que tienden a la realización del mismo, considerando las actividades destinadas a buscar, analizar y coordinar su ejecución, beneficiando con esto a las empresas en el éxito de los proyectos que ejecutan. Se evaluó la situación actual de los proyectos desarrollo de transmisión, las cuales son ejecutadas por las empresas del Sector Eléctrico de la Región Occidente.



**Alcance:** para Gray (2009), describe lo que se espera entregar al cliente cuando termine el proyecto. Su enfoque debe definir los resultados a obtener en términos específicos, tangibles y que puedan ser medidos. Por otro lado, PMBOK (2008), define el alcance como la suma de productos y servicios que serán proveídos por el proyecto, indica además que el alcance es descomponer las principales entregas del proyecto en componentes más pequeñas y manejables, para poder proveer mejor control.

**Planificación:** Según Palacio (2005), la planificación es el conjunto de actividades o tareas que son requeridas para asegurar la culminación del proyecto, ensamblando coherentemente lo que se realizará en la ejecución. Por otro lado, Cartay (2010), define la planificación como la fase del proceso administrativo a través de la cual se pretende sistematizar por adelantado lo que se quiere hacer en el proyecto, refiere además, que la planificación debe contribuir en forma positiva al cumplimiento de los objetivos del proyecto.

**Estimado de Costo:** Cartay (2010), indica que un estimado de costos constituye una parte importante de la planificación de un proyecto, este comprende el costo de todos los elementos necesarios para planificarlo, diseñarlo, construirlo ponerlo en marcha e integrarlo al sistema. Mientras el PMBOK (2004), refiere que los estimados de costos son evaluaciones cuantitativas de los costos más probables requeridos para completar las actividades del proyecto.

**Contratos:** Un contrato según Cartay (2010), es un pacto o convenio entre partes que se obligan, sobre materia o cosa determinada, y a cuyo cumplimiento pueden ser obligadas. Así mismo refiere Gray (2009), que un contrato intenta describir en términos específicos las obligaciones de transacciones de las partes incluidas, así como las contingencias asociadas con la ejecución del contrato, ya que un contrato ambiguo o inconsistente es difícil de entender y aplicar.

**Recursos Humanos:** PMBOK (2008), indica que los recursos humanos determinan los roles del proyecto, las responsabilidades y las relaciones de informe, los roles del proyecto pueden designarse para personas o grupos. Por otro lado, Gray (2009), señala que este es el recurso del proyecto más evidente e importante, por lo general se clasifican por las habilidades que aportan al proyecto, en raras ocasiones, algunas destrezas son intercambiables.

**Presupuesto:** Según Cartay (2010), el presupuesto del proyecto estima todos los costos en que se incurren y establece el momento cuando deberá desembolsarse el dinero. A su vez, Castañeda (2009), define que para la estimación de costos es necesario identificar los tipos de costos involucrados en el desarrollo del mismo, éste servirá de base para los posteriores controles de la eficiencia del proyecto.

## 2.2 FACTORES QUE GENERAN LA CADENA CRÍTICA DE LOS PROYECTOS

Actualmente los proyectos ejecutados por las gerencias de desarrollo de transmisión ejecutadas en el sector eléctrico de la Región Occidente, presentan retrasos en el cumplimiento de las tiempos de finalización, por ello en los indicadores de esta dimensión se detallaron los factores relevantes que generan la cadena crítica de los proyectos de desarrollo de transmisión.

**Negociaciones:** Cartay (2010), indica que es la herramienta fundamental para conseguir la resolución o reducción de conflictos, por tanto, el estilo de la negociación del gerente es una variable crítica, planteamiento similar al de Gray (2009), cuando refiere que la negociación



eficaz es crucial para una colaboración exitosa, la negociación es dominante a través de todos los aspectos del trabajo administrativo del proyecto.

**Permisos Ambientales:** Según Iglesias (2005), es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de una obra o actividad en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales de la obra o actividad autorizada. Así mismo, La Ley Orgánica del Ambiente defiende que estas actividades realizadas por el Estado con conjunto con la sociedad sustentan la evaluación ambiental preventiva con relación a las implicaciones ambientales y sociales de las acciones del desarrollo.

**Plan de Compras y Adquisiciones:** PMBOK (2008), lo define como el proceso para comprar o adquirir los productos, servicios o resultados necesarios del proyecto para realizar el trabajo. Por otro lado, Cartay (2010), indica que para el correcto manejo del ciclo de compras se deben desarrollar o adoptar procedimientos de adquisición de materiales a objeto que el procesamiento de las compras sea compatible con las normas y legislaciones vigentes.

**Nacionalización:** La Ley Organiza de Aduanas (1999), lo define como el proceso al cual se someten los productos que entran al país procedente del exterior, estos trámites se hacen a través de las aduanas, en caso contrario las mercancías ingresarían al territorio aduanero nacional bajo la figura de contrabando, acarreando problemas de índole legal y fiscal. A su vez, el PMBOK (2008), establece que es preciso contar con una empresa especializada que reciba los materiales que lleguen del exterior, inspeccione, pague los impuestos y los aranceles y nacionalice el material.

**Problemas Sindicales:** FESAM (2012), indica que un sindicato es una asociación de trabajadores que se constituye para defender los intereses sociales, económicos y profesionales vinculados a la actividad laboral de sus integrantes. A su vez, refiere que los sindicatos son fundamentales para garantizar condiciones de trabajo, para mantener a los trabajadores en condiciones de competitividad y eficacia.

**Consejos Comunales:** Según la Ley Orgánica de los Consejos Comunales (2009), los consejos comunales son instancias de participación, articulación e integración entre los ciudadanos, ciudadanas y las diversas organizaciones comunitarias, movimientos sociales y populares, que permiten al pueblo organizado ejercer el gobierno comunitario y la gestión directa de las políticas públicas y proyectos orientados a responder a las necesidades, potencialidades y aspiraciones de las comunidades, en la construcción del nuevo modelo de sociedad socialista de igualdad, equidad y justicia social.

**Pruebas y Puesta en Servicio:** El PMBOK (2008), define pruebas como el protocolo a ser realizado a los equipos, antes de la energización, a los equipos se le deben realizar las pruebas necesarias para garantizar el buen funcionamiento de los mismos, de acuerdo a las instrucciones del fabricante y especificaciones técnicas generales, a su vez establece que es necesario verificar que para la realización de las pruebas se cuenta con todos los elementos necesarios y con el personal idóneo y experimentado. A su vez, Corpoelec en sus contratos lo define como las pruebas donde se verifica la correcta actuación conjunta de los equipos de potencia y los equipos de protección, control y medición.



### 2.3 REQUERIMIENTOS DEL MODELO PARA EL MANEJO DE LA CADENA CRÍTICA DE LOS PROYECTOS

La ejecución de un proyecto requiere una serie de recursos para la obtención de un producto final y conseguir el objetivo planteado, de esta realidad no escapan los proyectos de desarrollo de transmisión del sector eléctrico, por ello la necesidad que los miembros que conforman los equipos, estén familiarizados con los requerimientos mínimos para el progreso efectivo de los mismos. Para facilitar la comprensión de estos requerimientos se clasificaron en cuatro requerimientos, los cual se presentan y detallan a continuación:

**Requerimientos Financieros:** para Munch (2008), son los elementos monetarios propios y ajenos con que cuenta una empresa, siendo indispensables para la ejecución de sus decisiones. Por otro lado Fernández (2007), expone que los recursos financieros se determinan a través de un estudio técnico que suministra información relativa a las inversiones y/o desembolsos requeridos.

**Requerimientos Técnicos:** los requerimientos técnicos de un proyecto están vinculados a la utilización de herramientas, equipos e inmuebles necesarios para el desarrollo y gestión de los mismos, al respecto GGPIG (1999), describe la lista de equipos para un proyecto como parte fundamental en desarrollo de este, donde la lista de esos materiales debe ser lo más completa posible y expresada en hojas de datos. Para Sapag y Sapag (2008), de aquí podrá obtenerse la información de las necesidades o requerimientos de capital, mano de obra y recursos materiales, tanto para la puesta en marcha como para la posterior operación del proyecto.

**Requerimientos Humanos:** para Chiavenato (2007), toda organización depende fundamentalmente de las personas para alcanzar el éxito así como para mantener la continuidad, al respecto Chávez (2009), establece que el recurso humano no son las personas sino sus capacidades, es decir, que el valor de este recurso a la organización, pero el valor de este aporte dependerá de cómo se procura el desarrollo y mejor aprovechamiento de dichas capacidades.

### 2.4 FASES DEL MODELO PARA EL MANEJO DE LA CADENA CRÍTICA DE LOS PROYECTOS

El desarrollo del modelo para el manejo de la cadena crítica de los proyectos de desarrollo de transmisión fue considerada según el enfoque establecido por Goldratt (2007). En tal sentido, siguiendo las prácticas de la cadena crítica se procede a describir los componentes de cada fase.

**Identificación de la Cadena Crítica:** En esta fase Goldratt (2007), establece que la cadena crítica es la cadena más larga de tareas que considera, tanto las dependencias entre las tareas, como las dependencias de los recursos. Esto es diferente a la definición de camino crítico, que lo define como la cadena más larga de tareas basada sólo en dependencias de las tareas. La cadena crítica reconoce que una demora en la disponibilidad de los recursos puede demorar un programa, tanto como una demora en las tareas dependientes.

**Planificación de Holguras del Proyecto:** Para Iglesias (2005), los tiempos de las tareas se estiman teniendo en cuenta el tiempo promedio, cualquier perturbación a lo largo de la cadena crítica puede poner en peligro la fecha de finalización del proyecto. Mientras Goldratt (2007), recomienda insertar secciones de tiempo en el programa que actúen como absorbentes de golpes para proteger la fecha de cumplimiento del proyecto. Establece que en este método se deben determinar tanto amortiguadores del proyecto como amortiguadores del alimentador.

En cuanto a los amortiguadores del proyecto, Gray (2009) establece que todas las actividades a lo largo de la cadena crítica tienen una incertidumbre inherente que es difícil de



pronosticar, la duración del proyecto es incierta. Por lo tanto, se agrega un amortiguador de tiempo de proyecto a la duración de proyecto esperada, la cadena crítica recomienda utilizar apenas 50 por ciento de la seguridad agregada. En cuanto a los amortiguadores de alimentación el mismo autor refiere, estos amortiguadores protegen de retrasos a la cadena crítica, en lugar de iniciar los trabajos en las rutas paralelas lo antes posible, tal como se hace en los enfoques tradicionales, protege ambas rutas, de forma tal que se asegure con una alta probabilidad su finalización a tiempo.

**Planificación de Recursos del Proyecto:** Según Iglesias (2005), los amortiguadores de recursos son una especie de alerta para evitar que un determinado recurso que tiene que ejecutar varias tareas este ocupado cuando sea necesario ejecutar tareas que forman parte de la cadena crítica. Así mismo para Gray (2009), los amortiguadores de tiempo se insertan donde se necesitan recursos escasos para una actividad con la finalidad que el recurso esté disponible cuando se necesite, a su vez establece, que este tipo de amortiguador protege contra los cuellos de botella de recursos.

**Administración de los Amortiguadores:** Según lo establece Goldratt (2007), los amortiguadores reducen el riesgo de que se retrase la duración del proyecto y de que aumente la probabilidad de una terminación anticipada del proyecto. Así mismo para Gray (2009), el enfoque de la cadena crítica utiliza amortiguadores para vigilar el desempeño de tiempo del proyecto, monitoreando el proyecto en contra de retrasos en la cadena crítica, determinando a su vez que para ser veras en el manejo de los amortiguadores se debe comparar el uso del amortiguador con el progreso real en el proyecto, para vigilar los amortiguadores por lo general se divide en tres zonas: listo (OK), observar / planear y actuar, respectivamente.

### 3. MARCO METODOLOGICO

Para Méndez (2009), el estudio descriptivo tiene como propósito la delimitación de los hechos que conforman el problema de investigación, de igual manera Hernández, Fernández y Baptista (2006), definen que el propósito de una investigación descriptiva es buscar de forma específica las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. Igualmente los mismos autores, refieren que los proyectos factibles son aquellos que presentan la formulación de un modelo orientado a proporcionar una solución a un problema planteado.

El diseño de esta investigación es de Campo, No Experimental, transeccional descriptiva, en tal sentido Méndez (2009), indica que el diseño de campo, consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variable alguna, de allí su carácter de investigación no experimental. De igual manera Hernández y otros (2006) indican que en los diseños transeccionales descriptivos los datos son recopilados en un momento único y que indagan la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables en una población.

La población seleccionada la conforman 17 sujetos que laboran en la Subcomisionaduría de Ingeniería, Desarrollo y Ejecución de Proyectos Mayores de Transmisión Occidente, con la experiencia y amplio conocimiento necesario para comprender los términos de proyectos en el sector eléctrico. A su vez estos sujetos se desempeñan como líderes en la ejecución de proyectos de gran importancia para el sector eléctrico.

La técnica de recolección de datos utilizada en la presente investigación fue la encuesta, y como instrumento se utilizó un cuestionario, el cual es definido por Hernández y col. (2006) como el conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir, el mismo estuvo conformado por 127 preguntas cerradas y con respuesta de opciones múltiples, que para Méndez (2009) permiten a quien las construye presentar varias opciones de respuesta a quien responde.

#### 4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN LOS RESULTADOS

En la presente fase se muestra el análisis y discusión de los resultados obtenidos a través de la aplicación del instrumento de recolección de datos a los líderes de proyectos quienes formaron parte de la población del presente estudio. A continuación se presentan las tablas donde se muestran los resultados de las dimensiones de la investigación:

**Tabla 1. Situación actual de los proyectos de desarrollo de transmisión.**

Alternativas	Indicador											
	Alcance		Planificación		Estimado de Costo		Contratos		Recursos Humanos		Presupuesto	
	Fa	%	Fa	%	Fa	%	Fa	%	Fa	%	Fa	%
Siempre	16	13,56	34	14,29	2	2,35	41	30,15	21	17,65	10	11,76
Casi siempre	38	32,20	76	31,93	19	22,35	57	41,91	47	39,50	19	22,35
Algunas veces	39	33,05	87	36,55	30	35,29	25	18,38	42	35,29	24	28,24
Casi Nunca	21	17,80	32	13,45	28	32,94	6	4,41	8	6,72	25	29,41
Nunca	4	3,39	9	3,78	6	7,06	7	5,15	1	0,84	7	8,24
Total	118	100,00	238	100	85	100	136	100	119	100	85	100
X del Ind	3,35		3,39		2,80		3,88		3,66		3,00	
X de Dimen	3,35											

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 1 se muestra el contraste de las medias aritméticas de los indicadores: alcance, planificación, estimado de costo, contratos, recursos humanos y presupuesto, se puede observar como promedio de estos indicadores una media de 3.35; 3.39; 2.80, 3.88, 3.66 y 3.00 respectivamente con respecto a 3.35 de promedio para la dimensión situación actual, que al confrontarse con el baremo se ubicó en la categoría moderado, significando que los miembros de la subcomisionaduría aplican de manera moderada el principio de la cadena crítica en los proyectos, ya que se observan debilidades en los eslabones básicos para el manejo de los proyectos, donde se busca según lo establecido en el PMBOK (2008) que todas las actividades y áreas de conocimiento involucradas lleven a conseguir las metas buscadas y el éxito del proyecto.

**Tabla 2. Factores que generan la cadena crítica de los proyectos**

Alternativas	Indicador													
	Negociaciones		Permisos Ambientales		Plan de Compras y Adquisición		Nacionalización		Proceso de Pago		Problemas Sindicales y Consejos Comunales		Pruebas y Puesta en Servicio	
	Fa	%	Fa	%	Fa	%	Fa	%	Fa	%	Fa	%	Fa	%
Siempre	17	10,00	4	4,71	21	17,65	6	5,04	8	11,76	4	5,88	12	11,76
Casi siempre	43	25,29	30	35,29	46	38,66	49	41,18	20	29,41	21	30,88	48	47,06
Algunas veces	68	40,00	45	52,94	39	32,77	55	46,22	30	44,12	32	47,06	32	31,37
Casi Nunca	29	17,06	6	7,06	13	10,92	5	4,20	9	13,24	11	16,18	5	4,90
Nunca	13	7,65	0	0,00	0	0,00	4	3,36	1	1,47	0	0,00	5	4,90
Total	170	100	85	100	119	100	119	100	68	100	68	100	102	100
X del Ind	3,13		3,38		3,63		3,40		3,37		3,26		3,56	
X de Dimen	3,39													

Fuente: Elaboración propia



En la tabla 2 se observan los promedios de medias aritméticas para los indicadores negociaciones obteniendo una media de 3.13 , permisos ambientales 3.38, plan de compras y adquisición 3.63, nacionalización 3.40, proceso de pago un 3.37, problemas sindicales y consejos comunales un 3.26, pruebas y puesta en servicio un 3.56, la evaluación realizada a la dimensión factores que generan la cadena crítica de los proyectos obtuvo como resultado final un 3,39, evidenciando que los entrevistados identifican moderadamente los factores que generan la cadena crítica de los proyectos, lo cual tiene discordancia con lo establecido por Gray (2009), cuando defiende que para aplicar el enfoque de la cadena crítica, se debe reconocer la red del proyecto y todas sus restricciones, considerando tanto las dependencias de recursos como las dependencias técnicas, esto con la finalidad de desarrollar estrategias para acelerar el cumplimiento de los proyectos.

**Tabla 3. Requerimientos del modelo para el manejo de la cadena crítica de los proyectos**

Alternativas	Indicador					
	Financieros		Técnicos		Humanos	
	Fa	%	Fa	%	Fa	%
Siempre	12	7,84	9	10,59	13	12,75
Casi siempre	55	35,95	30	35,29	41	40,20
Algunas veces	39	25,49	32	37,65	28	27,45
Casi Nunca	36	23,53	14	16,47	17	16,67
Nunca	11	7,19	0	0,00	3	2,94
Total	153	100	85	100	102	100,00
<b>X del Ind</b>	<b>3,14</b>		<b>3,40</b>		<b>3,43</b>	
<b>X de Dimen</b>	<b>3,32</b>					

Fuente: Elaboración propia

La tabla 3 muestra la dimensión requerimientos del modelo para el manejo de la cadena crítica de los proyectos, la cual alcanzó una media de 3,32%, ubicada según el baremo en la categoría moderado. Este resultado indica que los líderes encuestados cuentan de manera moderada con fortalezas en los requerimientos necesarios para el manejo de la cadena crítica de los proyectos.

Se realizó el análisis a través de los indicadores financieros, técnicos y humanos, obteniendo unas medias de 3.14, 3.40 y 3.43 respectivamente, los resultados obtenidos demuestran que la empresa cuenta de forma moderada con los requerimientos financieros, técnicos y humanos para el cumplimiento de los proyectos; mostrando una moderada concordancia con lo establecido por Münch (2008) y Cartay (2010), quienes exponen la necesidad de contar con una serie de requerimientos y recursos conjugados de manera armónica para contribuir al funcionamiento apropiado de la organización.

En la tabla 4 se detalla la dimensión fases del modelo para el manejo de la cadena crítica de los proyectos, el resultado final de esta dimensión obtuvo una media de 2,23, reflejándose un bajo dominio al momento de considerar las fases del modelo para el manejo de la cadena crítica de los proyecto, descubriendo fuertes debilidades en los indicadores identificación de la cadena crítica, planificación de holguras del proyecto, planificación de recursos del proyecto y administración de los amortiguadores obteniendo unas medias de 2.97, 1.92, 1.67 y 2.35 respectivamente. Por lo que se puede evidenciar la falta de aplicación de un modelo para el manejo de la cadena crítica de los proyectos, contradiciendo lo planteado por



Ramírez (2008), cuando sugiere que para manejar los proyectos, se debe proteger los cronogramas sin agregar de manera exagerada colchones de tiempo, establecer prioridades en las tareas y en los recursos, colocar proactivamente mecanismos de realimentación y comenzar solo los proyectos que pueden administrarse.

**Tabla 4. Fases del modelo para el manejo de la cadena crítica de los proyectos**

Alternativas	Indicador							
	Identificación de la Cadena Crítica		Planificación de Holguras del Proyecto		Planificación de Recursos del Proyecto		Administración de los Amortiguadores	
	Fa	%	Fa	%	Fa	%	Fa	%
Siempre	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0	0,00
Casi siempre	27	26,47	2,00	2,35	0	0,00	8	11,76
Algunas veces	50	49,02	14,00	16,47	7	13,73	25	36,76
Casi Nunca	20	19,61	44,00	51,76	20	39,22	18	26,47
Nunca	5	4,90	25,00	29,41	24	47,06	17	25,00
Total	102	100	85,00	100	51	100,00	68	100,00
<b>X del Ind</b>	<b>2,97</b>		<b>1,92</b>		<b>1,67</b>		<b>2,35</b>	
<b>X de Dimen</b>	<b>2,23</b>							

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se muestra el comportamiento de la variable modelo de gestión para la cadena crítica, presentando una media aritmética de 3,17 ubicada según el baremo en la categoría moderado, este resultado se obtuvo de las medias presentadas por las cuatro dimensiones: factores que generan la cadena crítica de los proyectos, situación actual de los proyectos de desarrollo de transmisión, requerimientos del modelo para el manejo de la cadena crítica de los proyectos y fases del modelo para el manejo de la cadena crítica de los proyectos, reflejándose importantes debilidades encontradas en el manejo de los proyectos de desarrollo de transmisión, lográndose identificar las fallas a ser consideradas para realizar un adecuado manejo de la cadena crítica, donde se fijaran los pasos a seguir para mejorar el manejo de los proyectos.

**Tabla 5. Modelo de Gestión para la cadena crítica**

Dimensiones	X Dim.	X Var.
Situación actual de los proyectos de desarrollo de transmisión	3,35	3,17
Factores que generan la cadena crítica de los proyectos	3,39	
Requerimientos del modelo para el manejo de la cadena crítica de los proyectos	3,32	
Fases del modelo para el manejo de la cadena crítica de los proyectos	2,23	

Fuente: Elaboración propia

A través de este modelo, se busca optimizar la ejecución de los proyectos de acuerdo con lo

resaltado en las mejores prácticas y bases teóricas consultadas, logrando importantes mejoras que facilitarían la gestión del portafolio de proyectos.

## **5. MODELO PARA EL MANEJO DE LA CADENA CRÍTICA DE LOS PROYECTOS DE DESARROLLO DE TRANSMISIÓN DEL SECTOR ELÉCTRICO DE LA REGIÓN OCCIDENTE.**

El presente modelo, se concibe como los pasos a seguir para el manejo de la cadena crítica de los proyectos de desarrollo de transmisión, ejecutados en el sector eléctrico de la Región Occidente, con la finalidad de tener un enfoque estructurado en la ejecución de los mismos, sin embargo, puede ser de utilidad para las diferentes subcomisionadurías desarrollo de transmisión de las diferentes regiones pertenecientes a este sector. Asimismo, es de fácil adaptación para el resto del sector eléctrico que desarrollen proyectos con características similares a los fines de este estudio, una vez se realice el diagnóstico y ajuste preciso para adaptar las variables y requerimientos particulares.

El modelo para el manejo de la cadena crítica de los proyectos de desarrollo de transmisión, ejecutados en el sector eléctrico de la región Occidente, tomó como referencia los aportes teóricos planteados por Goldratt (2007) y el PMBOK (2008), los mismos fueron adaptados con la finalidad de definir las fases del modelo y establecer los pasos a seguir de forma tal que se facilite la ejecución de los proyectos.

El modelo propuesto está compuesto por cuatro (4) fases relacionadas entre ellas, que sirven para desarrollar de manera correcta y estructurada el manejo de la cadena crítica de los proyectos de desarrollo de transmisión del sector eléctrico de la Región Occidente. A continuación detallan cada una de estas fases.

### **FASE I. IDENTIFICACION DE LA CADENA CRÍTICA DEL PROYECTO**

Este será el punto de partida del proceso, conformado por una serie de pasos desarrollados para alcanzar el objetivo de esta fase. El primer paso a realizar por el líder del proyecto será conformar el equipo multidisciplinario de trabajo asignado al mismo, conformado por los profesionales involucrados directamente al proyecto, para luego, en conjunto con éste definir claramente el alcance del proyecto de desarrollo de transmisión con especificaciones detalladas a ejecutar, necesario para poder estimar el presupuesto del proyecto y definir a su vez la fecha de culminación conforme con los requerimientos de los involucrados en el mismo.

Seguidamente, el líder con el equipo de trabajo multidisciplinario determinará y describirá todas las actividades que son necesarias acometer para llevar a cabo los diversos entregables del proyecto, para definir cada una de estas actividades se utilizará como apoyo el personal con experiencia en el área y se plasmarán los detalles de las actividades en un documento que permita su control y revisión, por otro lado, en este paso se desglosará la estructura desagregada de trabajo (EDT) orientada al alcance del proyecto, para establecer claramente todas las actividades involucradas.

Luego de ello, se determinará con los involucrados del proyecto la relación lógica entre las actividades, identificando y documentando las relaciones de dependencias de las mismas, a su vez, se estimarán las duraciones de las actividades determinando los periodos laborales requeridos para completar las actividades individuales. Adicionalmente, es necesario identificar y describir los recursos requeridos para las actividades a llevar a cabo en el proyecto, además de establecer el tipo de recurso necesario y su cantidad, el líder establecerá también cuando se necesitará y el tiempo de duración de su utilización.

A continuación, en conjunto con los involucrados del proyecto se elaborará el cronograma, utilizando la nivelación de recursos y contingencias, evitando la programación de actividades en paralelo, es decir los comienzos al mismo tiempo y sin considerar el mismo recurso al mismo tiempo.

En esta parte, se identificará la cadena crítica de los proyectos de desarrollo de transmisión, con base a la secuencia de tareas más larga teniendo en cuenta los conflictos de tiempo y recursos, considerando para cada actividad: las fechas más tardías en las cuales pueden terminar las actividades, los recursos a utilizar y las duraciones de las actividades deben expresarse en el tiempo con el 50% de probabilidad de ocurrir. Luego de ello, finalmente se identificará la cadena crítica, tomando la larga cadena de eventos dependientes. La figura 1 resume gráficamente el proceso a realizar para la identificación de la cadena crítica de los proyectos de desarrollo de transmisión.

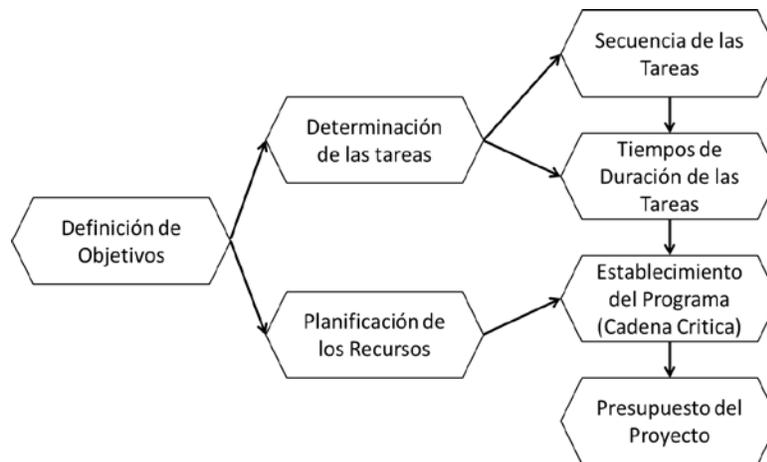


Figura 1: Proceso de Identificación de la Cadena Crítica.  
Fuente: Elaboración propia

## FASE II. PLANIFICACIÓN DE HOLGURAS DEL PROYECTO

En esta fase, es cuando comienza a cambiar el enfoque tradicional de la planificación, el líder del proyecto en conjunto con los involucrados proceden a determinar las diferentes holguras asociadas al proyecto, con la finalidad de protegerlo contra las posibles fluctuaciones que pudieran afectar su fecha de entrega ante las incertidumbres asociadas al mismo, considerando los dos tipos de amortiguadores: del proyecto y de alimentación. A continuación, se detallan los pasos a seguir para determinar los amortiguadores del proyecto, con la finalidad de protegerlo en su totalidad.

Primeramente, se iniciará sincerando las duraciones de las actividades, es decir, quitándoles su protección para dárselas al proyecto, al eliminar las tolerancias de todas las tareas se reducen las duraciones de las mismas a la mitad. Tal como lo detalla el gráfico 2.

En el mismo gráfico, puede observarse como con el ánimo de proteger el proyecto de forma global, es decir reforzar el eslabón más débil y no todos los eslabones de forma indiscriminada, el equipo concentrará las tolerancias de las tareas en el camino crítico, con la finalidad de desplazar la tolerancia al final del proyecto.

Dado que las tareas serán desprotegidas de su holgura particular, determinar el tiempo de la secuencia de tareas tiene como base la propia estadística, es el hecho de que los tiempos

estimados de las tareas aseguren una probabilidad del 50% de terminarlas a tiempo, por lo tanto, se esperará que el 50% de las veces se terminen antes y el otro 50% después de los tiempos estimados, por consiguiente, el amortiguador del proyecto puede ser mucho más pequeño que la suma de los tiempos de protección eliminados en todas y cada una de las tareas de la ruta crítica definida. Todas estas holguras serán estimadas por el propio personal asignado a ejecutar las actividades de los proyectos de desarrollo de transmisión.

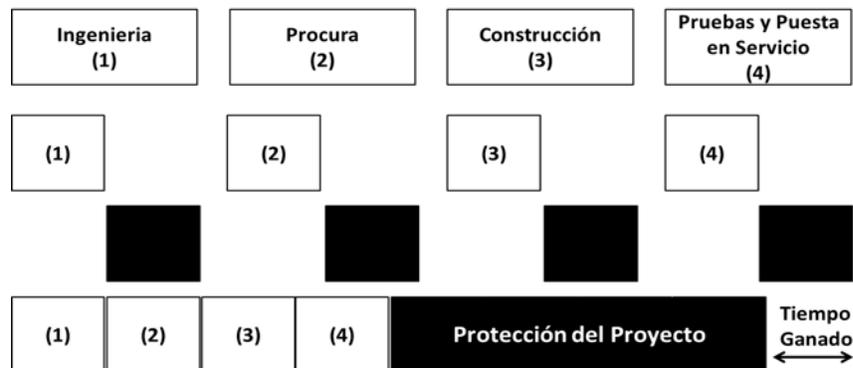


Figura 2: Protección del Proyecto.  
Fuente: Elaboración propia

El hecho de introducir los amortiguadores en el proyecto, le permitirá al líder y a los involucrados, establecer prioridades, dado que dichos amortiguadores le permiten conocer las actividades causantes de problemas, orientando al equipo del proyecto a tomar las acciones correctivas oportunamente.

Una vez, determinado el amortiguador del proyecto ahora se procederá a determinar los amortiguadores de alimentación, igualmente estas holguras deben ser estimadas por el propio personal asignado a ejecutar las actividades de los proyectos de desarrollo de transmisión.

Para este paso se colocarán holguras en los alimentadores de la cadena crítica, es decir, se protegerán las tareas donde se unen rutas no críticas con la cadena crítica, por cuanto cualquier tarea que desemboque en la cadena crítica podría retrasar el proyecto si llegará a contener desviaciones. A su vez, en lugar de iniciar los trabajos en las rutas paralelas lo antes posible, tal como se hace en los enfoques tradicionales, se protegerán ambas rutas, de forma tal, se asegure con una alta probabilidad su finalización a tiempo.

Finalmente, la importancia de esta fase es proteger la cadena crítica de la incertidumbre, esto será logrado al insertar el amortiguador del proyecto y los amortiguadores de alimentación entre el final de las tareas que desembocan sobre la cadena crítica, para evitar con esto retrasar el proyecto de contener alguna desviación dichas actividades.

Es importante en esta fase considerar ambos amortiguadores propuestos, ya que con solo los amortiguadores de alimentación las probabilidades de entregar el proyecto a tiempo son pequeñas, además de proteger el avance del proyecto, se debe asegurar el cumplimiento del plazo, por ello se debe insertar también el amortiguador del proyecto.

### FASE III. PLANIFICACIÓN DE RECURSOS DEL PROYECTO

A través de esta fase, se determinarán los amortiguadores de los recursos, creándose así



las alertas para evitar que un determinado recurso ejecutando varias tareas este ocupado, cuando sea necesario ejecutar tareas que formen parte de la cadena crítica de los proyectos de desarrollo de transmisión del sector eléctrico de la Región Occidente, estos amortiguadores actuarán en forma de aviso, por consiguiente no cambian el tiempo del proyecto.

En este sentido, una o dos semanas antes de que el recurso deba realizar una tarea en la cadena crítica, el líder del proyecto notificará al responsable del recurso la actividad que se realizará y su fecha, para que esté disponible cuando se necesite. Esta notificación se realizará varias veces, primero dos semanas antes, después una semana, luego dos días antes y el día anterior, esto con la finalidad de evitar el riesgo de parar el avance del proyecto.

El amortiguador de recursos permitirá a la subcomisionaduría de desarrollo de transmisión establecer una forma de permanecer atento a aquellos recursos escasos, que por estar ocupados en otras actividades del proyecto pueden poner en peligro la marcha y culminación del mismo.

#### FASE IV. ADMINISTRACION DE LOS AMORTIGUADORES

Una vez determinados los amortiguadores del proyecto, de alimentación y de recursos, el líder del proyecto debe vigilar el desempeño de tiempo del mismo, en esta fase se tendrá presente que un amortiguador de proyecto se utiliza para monitorear el proyecto en contra de retrasos en la cadena crítica.

Para vigilar los amortiguadores, el líder establecerá las prioridades, por cuanto los amortiguadores le permitirán conocer las tareas causantes de problemas, en cuanto comience a disminuir y se mueva hacia la segunda zona, se dispararán las alarmas para buscar una acción correctiva.

Para ello los amortiguadores se dividieron en tres zonas: zona I – verde, zona II – amarilla y zona III – roja, estas van a orientar al líder del alcance del problema y le van a permitir tomar acciones correctivas oportunamente. En la figura 4 se muestra gráficamente las zonas a considerar para los amortiguadores.

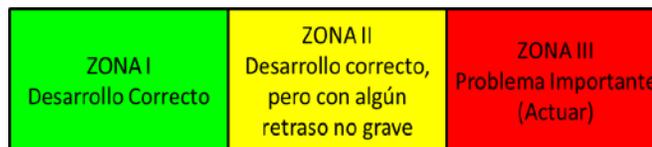


Figura 4: Zonas del Amortiguador.

Fuente: Elaboración propia

Conforme se controle el proyecto a través de la administración de los amortiguadores, se conocerá el grado de atención que deberá dársele, de forma que cuando diferentes retrasos hayan consumido la zona I y II del proyecto, y este se encuentre en la zona roja, se analizarán todas las opciones disponibles y se tomarán las acciones correctivas para recuperar los tiempos, bien sea mediante horas extras o insertando más recursos al proyecto. A su vez, el manejo de los amortiguadores requiere que el líder compare el uso de amortiguadores con el progreso real del proyecto.



## CONCLUSIONES

Con relación al diagnóstico de la situación actual de los proyectos de desarrollo de transmisión ejecutados en el sector eléctrico de la Región Occidente, se observaron debilidades importantes a la hora de realizar los estimados de costos, así como carencia de capacitación para cubrir las necesidades de ampliación de las competencias del personal, requeridas para el desarrollo del proyecto.

Sobre los factores que generan la cadena crítica de los proyectos, el mismo se analizó a través de siete indicadores, los resultados mostraron debilidades por parte de los líderes y su equipo en la identificación y el manejo de las restricciones o cuellos de botellas presentados en los proyectos de desarrollo de transmisión.

En cuanto al requerimientos del modelo para el manejo de la cadena crítica de los proyectos, se concluyó que existen debilidades por parte del líder en los requerimientos, como: velar por actividades pertinentes a verificación de recursos financieros, retraso en recursos financieros, contribución a la capacitación del personal, así mismo, existen carencias de herramientas para seguimiento y control de los proyectos, ausencia de validación de equipos y herramientas.

En cuanto al objetivo establecer las fases del modelo para el manejo de la cadena crítica de los proyectos, se pudo evidenciar la falta de aplicación de una guía para el manejo de la cadena crítica de los proyectos de desarrollo de transmisión ejecutados en el sector eléctrico de la Región Occidente, pudiendo inferir que el retraso en los mismos es causado por falta de acciones orientadas a identificar las tareas críticas o cuellos de botella presentados durante la ejecución de los mismos.

De forma tal, se puede considerar que el modelo propuesto puede ser utilizado por el resto del sector eléctrico que desarrollen proyectos con características similares a los fines de este estudio, una vez se realice el diagnóstico y ajuste preciso para adaptar las variables y requerimientos particulares.

## RECOMENDACIONES

Aplicar el modelo para el manejo de la cadena crítica en todos los proyectos de desarrollo de transmisión en el sector eléctrico de la Región Occidente.

Compromiso y convencimiento de todos los niveles de la organización para la implantación de este modelo, lo que conlleva a una serie de acciones para adoptar el modelo para el manejo de la cadena crítica como cultura de la organización.

Se sugiere al momento de implantar este modelo, iniciar un programa de capacitación sobre la metodología de la cadena crítica con la finalidad de establecer lineamientos para el manejo de la misma y conocer detalladamente las bases que soportan esta teoría.

Realizar una prueba piloto en algún proyecto de desarrollo de transmisión a ser ejecutado dentro de la organización, para de esta forma dar inicio a un proceso de adaptación del modelo.

Dedicar al iniciar el proyecto el tiempo necesario, para recolectar directamente la información de las tareas asociadas a los objetivos del proyecto.

Se sugiere una vez se conozca sobre la ejecución del proyecto de desarrollo de transmisión, pautar inmediatamente una reunión con el departamento de procura, para establecer tiempos de



entrega, estrategias para el despacho de los materiales y equipos, especialmente los de naturaleza importada.

Iniciar las tareas oportunamente y trabajar en ellas en función de los tiempos establecidos para cada actividad, asegurándose con anticipación que los recursos estarán disponibles, evitando demora alguna en la cadena crítica y poner en riesgo la finalización del proyecto.

Además, se recomienda mantener monitoreados y controlados los factores críticos que influyen en los tiempos de ejecución de los proyectos de desarrollo de transmisión en el sector eléctrico de la Región Occidente.

Incrementar actividades como: documentación de los procesos, implantación de las lecciones aprendidas, entre otras, para finalmente poner a disposición del departamento de archivo de la organización toda la documentación del proyecto, una vez que el mismo concluya.

Utilizar factores reales de inflación y contingencia al presupuesto del proyecto, para de esta forma, el mismo pueda ser desarrollado en el periodo de tiempo y con los recursos financieros estimados.

Vigilar el desempeño del proyecto, en caso de existir tareas que estén causando problemas, tomar acciones correctivas oportunamente al ser detectadas.

Finalmente, se recomienda la estandarización del modelo dentro de la organización a fin de tenerlo como referencia obligada en la gestión y control de los proyectos de desarrollo de transmisión en el sector eléctrico de la Región Occidente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cartay, I. (2010). Gestión de Proyectos Un enfoque PDVSA. 1ra edición. Editorial Torococo. Mérida.

Chávez, R. y Juárez J. (2009). Gestión de Proyectos Bajo la Perspectiva de la Teoría de las Restricciones (TOC). Artículo de Postgrado. Universidad del Zulia. Maracaibo.

Chiavenato, I. (2007). "Administración de Recursos Humanos". Quinta edición. Colombia: Mc Graw Hill.

Goldratt, E. (2007). Cadena Crítica. Ediciones Granica. Argentina.

Gray, C. y Larson, E. (2009). Administración de Proyectos. 4ta edición. Mc Graw Hill. México.

Hernández, R. Fernández, C. y Baptista P. (2006). Metodología de la investigación. Cuarta Edición. Editorial Mc Graw Hill. México.

Iglesias, J. (2005) en Gestión de Proyectos (III): Los Buffers del Proyecto. Temas contables y empresariales.

Méndez, C. (2009). Metodología. Diseño y desarrollo del proceso de investigación con énfasis en ciencias empresariales. Cuarta Edición. Limusa. México.

Palacios, L. (2003). Principios Esenciales para Realizar Proyectos Un Enfoque Latino. UCAB. Valencia.



## **MODELO PARA EL MANEJO DEL ARBITRAJE COMERCIAL EN LA ADMINISTRACION DE CONTRATOS DE OBRAS Y SERVICIOS EN EL SECTOR PETROLERO**

**Marianela Zabala**

**Adolfina Amaya**

### **RESUMEN**

El objetivo general de la investigación fue proponer un modelo para el manejo del arbitraje comercial en la administración de contratos de obras y servicios del sector Petrolero. Para lograrlo la investigación fue de tipo proyectiva, descriptiva, de campo con un diseño no experimental. Se seleccionó una población de 16 individuos conformadas por líderes, supervisores o coordinadores que laboran en el área de contratación en algunas empresas del sector petrolero, tales como Pdvsa Servicios, Pdvsa Gas, Autogas, Baker Hughes. El instrumento seleccionado para la recolección de datos fue un cuestionario validado por 5 expertos, quienes emitieron algunas sugerencias que posteriormente fueron realizadas para una mejor comprensión y análisis de los datos. Estos datos se analizaron utilizando tablas de frecuencia relativa y absoluta, a su vez se obtuvo un valor de 0.96 utilizando el método de Alpha de Cronbach para arrojar la confiabilidad. El análisis de la situación actual detectó debilidades en el indicador considerado de mayor relevancia el cual fue procedimiento arbitral. Como respuesta a la problemática observada se presentó un modelo para el manejo de arbitraje comercial como medio de solución de conflictos en empresas del sector petrolero, específicamente para el área de administración de contratos.

Palabras Claves: Procedimiento, arbitraje comercial. Modelo para el manejo de arbitraje comercial, Contratos, Conflictos.

### **ABSTRACT**

The overall objective of the research was to propose a model for the management of commercial arbitration in the administration of contracts for works and services of the oil sector. to achieve this research was descriptive, projective type of field with a non-experimental design. a population of 16 individuals selected by leaders, supervisors or coordinators who work in the area of procurement in some companies in the oil industry, such as pdvsa services, pdvsa gas, autogas, baker hughes. the instrument selected for the collection of data was a questionnaire validated by 5 experts, who issued some suggestions that were subsequently made for a better understanding and analysis of the data. These data were analysed using relative and absolute, tables at the same time obtaining a value of 0.96 using cronbach alpha for reliability. the current situation analysis detected weaknesses in considered indicator of greater importance which was arbitration. in response to the observed problems presented a model for the management of commercial arbitration as a means of resolving conflicts in companies in the oil sector, specifically to the area of contract administration

Key words: procedure, commercial arbitration. model for the management of commercial arbitration, Contracts, Conflicts.

### **Introducción**



En la actualidad, existen diferentes proyectos propuestos por grandes organizaciones que se han puesto en marcha con el fin de aportar soluciones a problemáticas existente o como parte de satisfacer alguna necesidad, razón por la cual dichas empresas recurren a la contratación de otras asociaciones especializadas que le permitan cubrir la demanda de manera efectiva y en menor tiempo. En vista del periodo de actividad económica la cual atraviesa el país es necesario que la administración de contratos entre las diferentes empresas, se lleve a cabo con éxito, en caso de no lograrlo bien sea por motivos de incumplimiento de alguna de las partes, o cualquier situación en desacuerdo, lo ideal es contar con medios de solución de conflictos, de manera privada, la cual permita avanzar rápidamente en las actividades contempladas del proyecto.

De tal manera, cuando existen controversias por parte de los involucrados en el contrato, se puede acudir al arbitraje comercial, ofreciendo este último grandes ventajas como disminuir costo, tiempo, así como también la búsqueda de objetividad, solucionando conflictos. El arbitraje comercial ofrece ventajas como disminuir costo y tiempo solucionando conflictos, ya que no ha sido utilizado con gran frecuencia en el país producto del desconocimiento de sus actividades, razón por la cual se hace necesario llevar a cabo una investigación que permita desarrollar un modelo para el manejo del Arbitraje Comercial en la Administración de contratos.

El hecho de ser pocas veces aplicado este procedimiento en dicha área, producto del desconocimiento de sus bondades y su practicidad, pudiera haber traído como consecuencia la presencia de controversias entre los participantes del contrato en cuestión largos procesos judiciales, perjudicando los tiempos de cierre de los contratos hasta el punto que estas complicaciones lleguen a contratos inconclusos, implicando entonces la falta de eficiencia en el proceso, afectando tiempo y dinero.

Debido a la realización de importantes obras en el sector petrolero, y a la competitividad de las mismas empresas, estas necesitan ser eficientes en sus procesos, por eso a través de la investigación de este tema se podrá analizar los conocimientos que posee el personal en cuanto al Arbitraje Comercial y su relación con la administración de contratos, con el fin de crear un modelo que permita minimizar fallas en su gestión, de igual manera realizar un gran aporte a las empresas indicándoles mediante la supervisión de actividades, si es necesario hacer cambios o se puede continuar de la manera en que se lleva los procesos.

Por lo anteriormente expuesto se hace necesario, llevar a cabo una investigación que permita desarrollar un modelo para el manejo del Arbitraje comercial en la administración de contratos de obras y servicios en el sector

## 1. Fundamentación teórica

**1.1. Situación actual**, la primera dimensión está representada por la situación actual del manejo de arbitraje comercial dentro de los procesos de contratación en empresas del sector petrolero. El cual contempla una serie de indicadores que responden a la inquietud del manejo del arbitraje comercial en dichas empresas.

**1.2. Normativa Legal**, la segunda dimensión está representada por la normativa legal vinculada al manejo de arbitraje comercial, ésta dimensión fue de gran importancia para el desarrollo de la investigación ya que cada una de ellas representan dentro de sus artículos algunas disposiciones a tomar en cuenta para el planteamiento de la propuesta.

La normativa legal relacionada está enmarcada dentro de la ley de arbitraje comercial así como también se hizo necesario revisar la ley de contrataciones públicas.



La ley de arbitraje comercial, no es más que una alternativa para agilizar la solución de los procesos de litigios en materia comercial y crear un marco jurídico apropiado para resolver las diferencias entre las partes, fuera del arbitrio de los tribunales ordinarios de justicia.

La ley de contrataciones públicas, no es más que un instrumento en el cual están establecidos las normas y reglamento a los cuales deben ajustarse los procesos licitatorios. Las disposiciones de la Ley se desarrollaran respetando los principios de economía y planificación.

**1.3 Modalidades de Arbitraje**, la tercera dimensión refiere a las modalidades de arbitraje comercial existente como parte del procedimiento arbitral, el cual ofrece dichas modalidades para ventilar los procesos arbitrales, pudiéndose utilizar al efecto el llamado arbitraje institucional, que es aquel reglamentado y decidido dentro de los esquemas diseñados por los entes y corporaciones establecidas en la Ley (Centros de arbitraje); igualmente ofrece otra alternativa, y es llamado arbitraje independiente, donde se ofrece la posibilidad a aquellos comerciantes que prefieren apartarse de la opción anterior, dándole la posibilidad de resolver sus conflictos mediante la aplicación de las reglas de procedimiento establecidas en la propia Ley.

**1.4 Requerimientos del modelo**, la cuarta dimensión refiere a los requerimientos para el manejo del arbitraje comercial, el cual representarán las características deseadas para el modelo propuesto, entre ellos se destacan los requerimientos humanos, compuesto por áreas tales como reclutamiento y selección, contratación, capacitación, administración o gestión del personal durante la permanencia en la empresa, requerimientos técnicos, incluyen locales, maquinas, equipos, instalaciones, productos o servicios producidos, expresando la arquitectura de los datos, de tal manera que se conviertan en una tarea difícil, y cuando estos no son adecuados producen el fracaso o por lo menos el mal desempeño, y los requerimientos financieros, el cual medirá la necesidad de financiamiento de actividades públicas, por gastos directos o de intereses.

**1.5 Fases del modelo**, la quinta dimensión, refiere a las fases para el manejo de arbitraje comercial, el cual vendrán dadas por una serie de actividades las cuales se apoyan en la ley de arbitraje comercial para determinar cada uno de ellos.

Las fases identificadas, comienza con la selección de modalidad de arbitraje en la cual se toma en cuenta la experiencia del personal, revisión de antecedentes de casos arbitrados, seguidamente, definir el tiempo de ejecución de arbitraje, siendo de suma importancia ante la existencia de limitaciones temporales, una vez definido el tiempo a resolver el conflicto, se determina el lugar donde se realizarán las sesiones de arbitraje con el fin que ambas partes estén de acuerdo del sitio seleccionado y por último se seleccionan los árbitros, siendo éste la persona capaz de dirimir un conflicto en el cual tengas confianza las partes, siendo responsable y experto el caso a discutir.

## 2. Metodología

El tipo de investigación se centra en un proyecto factible, por cuanto se plantea soluciones a través de diseño al problema planteado. Se define la investigación descriptiva como aquella que busca especificar las propiedades, características y perfiles importantes de personas, grupos y comunidades, o cualquier otro fenómeno que se someta a análisis. Este tipo de estudio mide, evalúa o recolecta información sobre diversos aspectos para así describir lo que se investiga.

Para esta investigación y según su fuente el diseño es de Campo, ya que en ella el investigador se basa en métodos que permiten recoger datos en forma directa de la realidad donde se presentan en el sitio del acontecimiento, para el desarrollo de la siguiente investigación se realizó encuestas que ayudaron a recopilar información ya existente. Para tal efecto se realizó una encuesta con el fin de recopilar hechos e identificar un problema.

Según su perspectiva temporal es transeccional ya que el evento se presenta en un único momento, tal como lo describe Hurtado (2002)

La población de esta investigación se desarrolla en algunas empresas del sector petrolero del Estado Zulia, formando parte de quienes proporcionaron la información, líderes, supervisores, coordinadores y analistas de contratación, la población se resume a un total de 16 personas, participantes todas de los procesos de contratación, caracterizados por poseer experiencia mínima de 5 años en dicha área y siendo el sexo irrelevante para suministrar tales datos.

Se construyó el instrumento mediante la identificación de variables y de sus categorías, a su vez se seleccionó la encuesta como medio de recolección de datos, siendo este de tipo cerrado, ya que contiene alternativas de respuestas tales como siempre (S), casi siempre (CS), algunas veces (AV), casi nunca (CN) y nunca (N). Asimismo, a cada una de éstas le fue asignado un valor, a saber: siempre (5), casi siempre (4), algunas veces (3), casi nunca (2) y nunca (1).

En esta investigación el cuestionario contentivo de 60 ítems, con opciones múltiples no necesita del diálogo con el entrevistado, por lo tanto es de menor interacción de tal forma estos puedan manifestar con privacidad y sinceridad tales preguntas a fin de responder los objetivos planteados.

La validez y confiabilidad es la eficiencia con que un instrumento mide lo que pretende medir, Chávez (2006). Se consultaron 5 expertos en el área, el cual respondieron a una serie de preguntas que recopilaron su juicio.

El procedimiento de la investigación, para Bavaresco (2008), el investigador una vez que tiene elegido el tema y definido el mismo, se dedicara a recopilar información de todo el material necesario mediante las fuentes primarias y secundarias.

Se seleccionó un tema mediante observación de una realidad, tomando en cuenta falta de conocimiento o de aplicación en el área, luego se solicitó autorización por parte del comité para dar inicio a dicha investigación, posteriormente se llevaron a cabo una serie de actividades como parte de recopilación de información concerniente al tema en cuestión, se clasificaron los datos directamente de las distintas fuentes, se ubicaron los antecedentes de la investigación cabe destacar el bajo número de antecedentes relacionadas al tema, se desarrolló la investigación a través de capítulos, el cual permitieron la organización y avance de la misma, al final se estableció las respectivas conclusiones y recomendaciones.

### 3. Resultados de la investigación

Con respecto al primer objetivo, representado por la primera dimensión el cual viene dada por la situación actual, los hallazgos correspondientes varían desde las debilidades encontradas en los indicadores de la dimensión, hasta el cumplimiento de algunas actividades.



Se discute en este punto que el conflicto debe ser identificado como parte del inicio de una propuesta arbitral, sin embargo no están siendo claramente reconocidos por su valor moderado. Se estudió, la forma de negociación entre las partes involucradas, determinando no solo debe ser conocida por los jefes de equipos, sino manejadas ampliamente por todos.

Se discute en este punto la confidencialidad dentro del proceso arbitral, siendo ésta una de las condiciones para que se ejecute dicho proceso de forma privada, el hallazgo en ésta dimensión implica la moderada acción de confidencialidad dentro de las organizaciones, impidiendo cumplir a cabalidad con uno de los escenarios determinados necesarios durante los procesos arbitrales en las empresas del sector petrolero.

Por otra parte, otro acierto de la investigación, en cuanto al procedimiento arbitral, y siendo éste el indicador más bajo e importante a investigar dentro de la dimensión, no se está cumpliendo como lo establece Briceño (2000), quien expone el establecimiento de actividades en el proceso arbitral, con el fin de permitir rapidez en los procesos.

Discutiendo los resultados obtenidos correspondientes al establecimiento de normas, se acierta en que si se está llevando a cabo, mas no en su totalidad, puesto que arroja poco números de debilidades, es decir, que si existe ausencia de fijación de pautas necesarias para un procedimiento arbitral.

En cuanto a los hallazgos del segundo objetivo representado por la segunda dimensión, se discute que en las empresas del sector petrolero, específicamente en el área de contratación, los sujetos estudiados, tienen un moderado entendimiento y relación con las leyes, o mejor dicho normativa legal relacionada al manejo de arbitraje comercial. Para el manejo de arbitraje comercial es fundamental el dominio y relación con los términos involucrados en la ley de arbitraje, siendo este indicador de la presente dimensión el más bajo, por lo tanto se encuentra este objetivo débil dentro de las organizaciones estudiadas.

En cuanto a los resultados obtenidos en el tercer objetivo, representado por la tercera dimensión, modalidades de arbitraje, se discute dentro de las empresas seleccionadas como población, nuevamente con numerosas debilidades, en cuanto a las dos modalidades, tanto institucional como independiente, lo cual acierta que dicha población, no conocen, o poseen un bajo entendimiento de las formas en las cuales se puede realizar un arbitraje, desconociendo las ventajas y bondades de cada uno de ellos.

El hallazgo encontrado en el indicador requerimientos humanos, viene dado por gran parte de las empresas en estudio, permite la participación del personal como aporte de solución de conflictos, sin embargo, aún existe un numero de sujetos que no consideran las ideas como aporte de solución de conflictos.

Mientras que para los requerimientos técnicos, para el manejo de arbitraje comercial en empresas del sector petrolero se discute la inclusión de nuevas técnicas dentro de los procesos de contratación, así como la alta consideración de utilizar recursos técnicos como parte de adiestramiento del personal. Por su parte, en función de los requerimientos financieros y en contradicción por lo expuesto por Cabrera (2005), éstos miden la necesidad del financiamiento de las actividades públicas, el hallazgo encontrado en el indicador señalado, que es moderada el nivel de inversión que debe considerarse por parte de las organizaciones, y se demuestra que no se están direccionando como se espera los recursos de ésta índole para cubrir un arbitraje comercial.

Como resultado obtenido en el quinto objetivo, representado por la quinta dimensión, al discutir los resultados de la selección de modalidad de arbitraje comercial durante la fase del



modelo para el manejo de arbitraje comercial, indica, no evalúan las diferentes modalidades existentes de arbitraje para seleccionar la más conveniente.

Por otra parte, la discusión del resultado de la definición del tiempo de ejecución de un arbitraje como fase del modelo para el manejo de arbitraje, no definen, el tiempo para solucionar una controversia.

De igual forma para la fase de selección de lugar de arbitraje, al discutir los resultados, se determina que el área de contratación perteneciente a empresas del sector petrolero, seleccionadas como población de estudio, no están considerando ni evaluando los posibles sitios de a realizar una solución de conflictos, es decir, no determinan, mediante previos acuerdo, el lugar donde puede ser resuelta la inquietud planteada por alguna o ambas partes.

Con respecto a la selección de los árbitros como fase para dar inicio a un procedimiento arbitral, en relación a dicho indicador los resultados obtenidos inducen, que los sujetos en su mayoría no elaboran lista de posibles personas que puedan dirimir el conflicto, considerándose ésta, como el cierre y finalización de las fases necesarias para dar inicio a la presentación de evidencias, posterior discusión, así como el resultado de dichas sesiones, es decir, el procedimiento arbitral.

#### **4. Consideraciones finales**

Con respecto al primer objetivo, diagnosticar la situación actual del manejo del arbitraje, demostraron en uno de sus indicadores gran debilidad, el procedimiento arbitral, siendo fundamental para el manejo del arbitraje.

A pesar de que el personal no está adaptado a los términos arbitrales, con respecto a la confidencialidad y negociación se mostraron altamente familiarizados, siendo estos 2 puntos claves para el manejo de arbitraje comercial sin notarlo, demuestra bajo dominio con respecto al tema.

En cuanto al objetivo analizar la normativa relacionada al manejo de arbitraje en administración de contratos, la dimensión obtuvo un valor alto, por demostrar conocimientos ya que es del ámbito legal, aseguran apoyarse en la ley de contrataciones públicas y respaldar sus acciones a través de la ley, sin embargo, no es el mismo caso con la ley de arbitraje comercial, siendo esta última fundamental para poder emprender un procedimiento arbitral o resolver un conflicto mediante dicho medio.

Identificar las modalidades de arbitraje, se observó debilidades en ambas modalidades, esto se debe a un bajo número de personas que identifican los centros de arbitraje, los diferencian entre ellos y conocen cada una de sus ventajas.

Respecto al cuarto objetivo, determinar los requerimientos para implementar el modelo de arbitraje comercial en las empresas del sector petrolero, se identificó para cada uno de los requerimientos debilidades y fortalezas, que van desde la baja y alta disposición de recursos, es importante tomar en cuenta, cada uno de los requerimientos planteados deben ser óptimos, para una exitosa implementación del modelo.

Por último, referente al objetivo de establecer las fases del modelo, para el manejo del arbitraje comercial dentro de la administración de contratos, se observó como principal debilidad, la inexperiencia en cuanto a establecer una metodología que implique actividades con el fin de recurrir al arbitraje comercial como medio de solución de conflictos.



Se evidenció fallas en cuanto al dominio de términos involucrados durante el proceso arbitral, relacionando esa debilidad con la necesidad de que la empresa debe tomar acciones que permitan la participación del personal en casos arbitrados, de tal manera de hacerlos partícipes de los procesos para futuras situaciones de conflicto.

Del conjunto de conclusiones expresadas con anterioridad, puede inferirse que en la industria petrolera no se lleva a cabo la aplicación de un modelo que permita el manejo del arbitraje comercial, siendo la mayor debilidad el procedimiento arbitral, las modalidades y las fases requeridas para implementar el modelo.

Por lo tanto, existe una gran oportunidad para el desarrollo de un modelo que permita al personal de contratación optar por la alternativa de solución de conflictos mediante esta vía arbitrada, permitiendo así, servir de antecedente para futuros desacuerdo, bien sea de la misma empresa o de otra organización que requiera de la información como ejemplo.

La principal recomendación planteada, está orientada a la Gerencia de Administración de contratos, de empresas del sector petrolero, para que tomen la iniciativa de acercarse al procedimiento arbitral cuando necesiten resolver un conflicto, el cual soluciona conflicto entre las partes involucradas de manera rápida, privada, permitiendo la continuidad de los proyectos.

La implementación del modelo en dichos casos, aportaría grandes ventajas en cuando al manejo del mismo, disponer de la información necesaria de las actividades a seguir en caso de seleccionar el arbitraje comercial como alternativa de solución de conflictos, permitiría la rapidez en los procesos.

Planificar charlas, a través de reuniones o sesiones ubicadas dentro de la misma sede de trabajo que permita al personal, la familiarización con los términos involucrados en el arbitraje.

Incentivar a todo el personal acerca de la importancia de poner en práctica los lineamientos establecidos por este modelo debe ser fundamental, ya que son ellos mismos quienes se convierten en protagonistas del proceso.

Así mismo se recomienda, conformar un equipo multidisciplinario, en donde participen personal del comité de contratación así como también el departamento legal quienes tendrán una importante participación al convertirse en representantes de la asociación durante todo el proceso, encargándose de verificar cada uno de los pasos a realizar con sus respectivas justificaciones.

De la misma manera se recomienda incluir dentro de sus programas de adiestramiento de personal, cursos, distribuir información mediante medios impresos o electrónicos, en busca de ampliar las capacidades de los trabajadores. Para lograr una mayor efectividad en el proceso cuando éste haya iniciado, se sugiere realizar seguimientos para documentar las actividades y puedan servir de apoyo para posteriores eventos.

Para lograr una implementación exitosa del modelo, la disposición, el compromiso, el deseo de realizar actividades nuevas y distintas dentro de la organización para recibir respuestas rápidas, seguras y confiables, debe ser el mayor motor del personal participante en ésta área.

## 5. Recomendaciones

Se generará un cronograma de actividades, la cual permitirá desarrollar de la mejor manera las acciones pertinentes para lograr los objetivos, tomando en cuenta una secuencia lógica de las acciones a tomar para iniciar el procedimiento arbitral.

Analizar las modalidades existentes de arbitraje comercial, y posteriormente mediante consenso tomar la decisión final, una vez tomada la decisión se redactará un informe en el cual se documentará los análisis realizados y las razones por la cual se selecciona una de las modalidades, firmando en ella los representantes de las partes involucradas.

Una vez finalizada con éxito la fase de selección de modalidad de arbitraje, se procede a establecer el tiempo de ejecución del arbitraje, de acuerdo con lo establecido anteriormente, para poder fijar los tiempos de ejecución del arbitraje la modalidad del mismo debe ser independiente, ya que las instituciones arbitrales, plantean sus propios procedimientos apoyados en la ley de arbitraje comercial. Siendo entonces la presente fase consecuencia de la selección de arbitraje independiente

La mesa de trabajo conformada por los gerentes y representantes legales, en conjunto revisarán los antecedentes en cuanto a tiempos de ejecución de arbitraje de tal manera que pueda servir de guía, o como referencia para tomar la decisión de establecer un cronograma de actividades para el caso que se desea resolver.

Se tomaran en cuenta, los requerimientos que poseen los representantes de cada empresa, en cuanto al límite de espera de respuestas como solución de una controversia, es decir, fijar sesiones o cortos periodos de evaluación con el fin de que cada sociedad, no afecte sus actividades cotidianas y avanzar en los proyectos que cada una de ellas este ejecutando.

Se procederá a elaborar un informe final, que contenga la fecha de inicio de sesión, tomando en cuenta fechas de prórroga, se debe el comité ajustar al cronograma establecido, con el fin de que cada una de las sociedades planifique sus actividades en función de las fechas acordadas en dicha reunión mediante del consenso que debe realizarse en la misma.

Se recomienda realizar el seguimiento a las actividades planteadas en la fase de planificación, en caso de surgir cambios o nuevas inquietudes que retrasen la ejecución de las sesiones acordadas, la presente fase gestiona dichos cambios a medida que vayan sucediendo, de allí la importancia de tomar en cuenta el control y seguimiento para asegurar la utilización de todos los recursos, y que efectivamente la fases se estén cumpliendo de la manera más efectiva posible en función de los objetivos.

El seguimiento y control será periódico, siguiendo un esquema de evaluación, los gerentes involucrados en la solución del conflicto, dedicarán el tiempo necesario para vigilar cada una de las tareas a desarrollar, sean o no de larga duración, verificando la existencia de retrasos con el fin de evaluar las causas y tomar acciones, todo esto con el fin de agilizar el proceso, recordando la existencia del proyecto que no ha iniciado o está detenido por el conflicto surgido, siendo prioridad recuperar el tiempo perdido. La comunicación frecuente y efectiva con la contraparte, permitirá un mejor seguimiento de las actividades.

Una vez finalizada con éxito la fase anterior, se procede a seleccionar el lugar adecuado para ejercer el arbitraje, la modalidad independiente permite establecer sus propias reglas en cuanto a la selección del lugar, cada una de las partes propondrá diferentes sitios que consideran óptimos para el proceso, en esta actividad se tomará en cuenta el estudio de la zona geografía, es decir, es importante que ambas partes tengan fácil acceso al lugar de



arbitraje. Así mismo, se considerará la relación directa con el sitio donde estén las pruebas necesarias recolectar información de cualquier tipo que sea importante para el procedimiento arbitral.

Para seguir adelante con las fases, en cuanto se documente y analicen los puntos nombrados anteriormente, se asignará una persona perteneciente al comité que asiste a las reuniones, la redacción de un informe, que contenga todas las especificaciones pautadas en dicha reunión, de tal manera, que cada una de las partes, consigne ante su departamento legal ese material y estos puedan ir actualizando la información que se les irá entregando.

La fase de selección de árbitros implica una serie de actividades, donde el análisis y la discusión se hacen presentes, en éste se considerarán aspectos tales como aporte profesional y experiencia de los posibles árbitros que serán postulados por cada una de las partes. Como primera actividad, se convoca a una 4 sesión, siendo notificado previamente el punto a tratar, de tal manera que los participantes, presenten sus ideas y postulaciones bajo justificación documentada.

Cada una de las representaciones, consignará una lista de árbitros, que consideren confiables y capaces de dirimir un conflicto de manera parcial, de allí, se procede a verificar los datos de cada uno de los postulados, con el fin de que el comité reunido, conozca sus experiencias y pueda avanzar a la siguiente actividad, de selección de árbitros, a través de un consenso, se debe llegar a un acuerdo.

Para esta modalidad, el número de árbitros debe ser impar, para que esto suceda, ambos representantes de las sociedades deben coincidir con el árbitro impar.

En el caso de desacuerdo, serán los mismos árbitros quienes determinarán, quien será el árbitro impar, para poder así, avanzar a la siguiente actividad.

Los representantes de las empresas, redactarán un nuevo informe contentivo del número de árbitros seleccionados, con sus respectivas justificaciones, así como también, la razón por las cuales no fue seleccionado el resto. De tal manera que cada uno de estos informes, se conviertan en antecedentes y ejemplo para futuras intervenciones arbitrales.

Seguidamente, se procede a redactar una carta de invitación dirigida a los árbitros, dicha invitación, debe ir firmada por cada uno de los representantes de las partes, exponiendo motivos por el cual fue seleccionado, así como también, fechas de inicio y duración planteada en la fase dos, datos relacionados al caso a discutir, de tal manera que éste conozca previamente la información y de acuerdo a eso, aceptar o no la invitación. En caso de que no acepte, se procede a elaborar una nueva invitación dirigida al siguiente árbitro postulado y así sucesivamente, hasta lograr la aprobación.

El gerente del área de administración de contratos se encargará de suministrar a todo el equipo de trabajo, bien sea vía electrónica o a través de reuniones pautadas con el comité, cada uno de los informes arrojados por cada fase realizada, con el fin de hacer participe al personal de cada uno de los procesos, así como de involucrarlos e incrementar sus conocimientos respecto al tema. Aceptando formalmente los árbitros, y cumplida todas las fases, se dará inicio al procedimiento arbitral según las condiciones acordadas previamente.

La última fase propuesta y considerando la ejecución de cada una de las actividades, y como cierre de las fases planteadas, se tomará en cuenta todo el aprendizaje logrado a lo largo de las sesiones realizadas, bien sea a nivel de comunicación, de conflictos, de experiencia de personal como de las propuestas manifestadas, se documentarán en reunión



final convocada por el gerente del área, de tal manera de evitar errores en caso de una nueva negociación, así como también considerar las actividades efectivas para repetir las en posteriores eventos.

Por otro lado, documentar cada una de las experiencias, entre éxitos y errores, manejado por el equipo participante, permitirá aportar un antecedente en el estudio del arbitraje comercial dentro de las áreas de contratación, no solo en empresas del sector petrolero, sino también servirá de apoyo para otras empresas de diferentes sectores. El equipo encargado de documentar cada una de las experiencias relevantes, será el representante legal así como también una persona del comité participante.

## 6. Referencias bibliográficas

Almarza, A (2009), "Modelo para el manejo de conflictos en proyectos de mantenimiento entre empresas constructoras y cooperativas del sector petrolero. Universidad Dr. Rafael Belloso Chacín. Maestría en Derecho Mercantil. Maracaibo. Venezuela.

Anzola, E. (2007). Artículo Venezuela: Fatigoso Camino para el Arbitraje.

Asalpchi, M. (2007). Arbitraje comercial impugnación y ejecución del laudo arbitral. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas Venezuela.

Bavaresco A. (2008). Las Técnicas de la Investigación Octava Edición Revisada.

Briseño, H. (2000). El arbitraje comercial: Doctrina y legislación. México: Editorial Limusa Noriega.

Betancourt, M. (2009). Artículo. El arbitraje Comercial en la Venezuela de hoy. Caracas. Venezuela.

Chávez, N. (2001). Introducción a la Investigación Educativa. ARS Grafica Maracaibo Estado Zulia

Chiavenato, I. (2006). Administración moderna del personal. Editorial McGraw-Hill

Dawson, R. (2003). El arte de la negociación. México Selector

Davidson, F. (2005). La nueva dirección de proyectos de las organizaciones. Ediciones Granica S.A

Fernández, A (2009), "Modelo para la administración de conflictos en equipos de trabajo en la fase de ingeniería de empresas consultoras del Edo. Zulia. Universidad Dr. Rafael Belloso Chacín. Maestría en Derecho Mercantil. Maracaibo. Venezuela.

Fernández J. (2008). Tratado del Arbitraje Comercial en América Latina. Revista Electrónica de Estudios Internacionales. [www.reei.org](http://www.reei.org)

Gabaldón, J. (2004). Negociación, comunicación y cortesía verbal. Ediciones 2010 S.L., Madrid.

Garou F. (2011). Crónica de Actividad de Derecho Internacional Privado. Revista Electrónica de Estudios Internacionales. [www.reei.org](http://www.reei.org).



- Gonzalo, M (2006). Métodos alternativos de solución de conflictos.
- Hernández, Fernández y Baptista (2006). Metodología de la investigación. Venezuela
- Henriquez, R. (2000). El Arbitraje Comercial en Venezuela. Centro de arbitraje de la Cámara de Comercio de Caracas. Caracas (Venezuela).
- Hung, F. (2001). Reflexiones sobre el arbitraje en el sistema venezolano. Editorial jurídica venezolana. Colección estudios jurídicos. Caracas Venezuela
- Hurtado, J. (2001). Metodología de la Investigación Holística. Editorial Sypal caracas.
- Hurtado (2012). El proyecto de investigación. Editorial Quirón Caracas.
- Jiménez, P. (2001). Manual de recursos humanos.
- Joaquín C (2009). Validez de la Cláusula Arbitral en los Contratos de Seguros. Universidad Dr. Rafael Beloso Chacín. Maestría en Derecho Mercantil. Maracaibo. Venezuela.
- La Roche R. (2004). El Arbitraje Comercial en Venezuela. Editorial Torino. Caracas. Venezuela
- Ley de arbitraje comercial (1998). Gaceta Oficial N° 36.430 (Extraordinario). Abril 7, 1998. Caracas (Venezuela).
- Ley de contrataciones Públicas. Gaceta Oficial No. 39.181
- Martínez N. (1998). Monografías Jurídicas. Ediciones jurídicas y sociales.
- Mesa, M. (2004). El arbitraje en el proceso laboral. Revista sobre Relaciones Industriales y Laborales, Universidad Católica Andrés Bello (UCAB). Caracas
- MOGOLLÓN, I. (2004). El Arbitraje Comercial Venezolano. Edit. Vadell hermanos Editores. Caracas (Venezuela).
- Ovejero, A. (2004). Técnicas de negociación. Como negociar eficaz y exitosamente. Editorial McGraw-Hill.
- Pedro Antonio Ríos Pedraza (2007). Estudio sobre el Arbitraje Comercial como medio de resolución de conflictos que surjan en ocasión de un contrato de fletamento. Universidad Metropolitana. Facultad de Estudios Jurídicos y Políticos.
- Pérez N. (2008). La coercibilidad de los tribunales Arbitrales para el cumplimiento del laudo arbitral en Venezuela. Universidad Dr. Rafael Beloso Chacín. Maestría en Derecho Mercantil. Maracaibo. Venezuela.
- Peña Castellón. G (1998). Pacto Arbitral y Arbitramiento en conciencia. Temis Editorial.
- Bracamonte, P (2009). Una alternativa judicial para la ejecución del laudo arbitral en Venezuela.



- PMBOK (2008) "Guía de los fundamentos de la gestión de proyectos" Project Management Institute, Inc.EEUU
- Ríos, P (2007), Arbitraje como medio de resolución de conflictos que surjan con ocasión de un contrato de fletamento Universidad Metropolitana. Facultad de estudios jurídicos y políticos. Caracas. Venezuela.
- Risquez G, Fuenmayor E y Pereira, B (1999). Metodología de la investigación Manual Teórico Practico. Proeduca. Maracaibo.Venezuela.
- Rodríguez María. (2000). Algunos métodos alternos de resolución de conflictos y su consagración en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela: El arbitraje y la mediación. Facultad de Ciencias Jurídicas y Políticas. Instituto de Filosofía del Derecho "Dr. J.M. Delgado Ocando" Universidad del Zulia.
- Rojas I. (2004). Arbitraje Comercial Venezolano. Vadell Hermanos Editores. Caracas.
- Sánquiz S. (2005). El derecho Aplicable Al Arbitraje Comercial Internacional en el Derecho Venezolano.Universidad Catolica Andres Bello. 1ra Edicion.
- Sarquís, D (2010). Desafíos para el establecimiento de un orden legal en el escenario internacional contemporáneo. Portal de revistas. Universidad autónoma nacional de México.
- Serra A. (2003). Mercados, Contratos y Empresas. Universidad Autónoma Barcelona. Servei de Publicacions de la Universidad Autónoma de Barcelona
- Robbins, S. (2004). Comportamiento organizacional. 10ª edición. Prentice Hall. mexico
- Stoner, J. (2005). Revista sobre las relaciones laborales e industriales. Departamento de investigaciones sobre relaciones industriales y humanas. Universidad católica Andrés Bello.
- Scott, S. (2008). Administración de recursos humanos. 14va edición. Cengage Learnig Editores S.A.



## ALTERNATIVA TECNOLÓGICA PARA LA MEDICIÓN DE GAS EN LAS ESTACIONES DE FLUJO EN EL SECTOR GASÍFERO DEL ESTADO ZULIA

Vanessa Gómez

Penélope Lira

### RESUMEN

Esta investigación tuvo la finalidad de proponer una alternativa tecnológica para la medición de gas en las estaciones de flujo en el sector gasífero del Estado Zulia. Orientada por los correspondientes objetivos generales y específicos. Se consultaron autores como: Alfonzo (2010), Sierralta (2009), Zamudio (2009), Tapias (2010), PDVSA GAS (2012), ALEGSA (2012), Potter y Wiggert (2011), entre otros. La metodología fue de tipo descriptiva, documental, proyectiva y de campo; con un diseño no experimental, transversal. La población estuvo constituida por dos poblaciones: la primera conformada por 2 operadores y 3 mantenedores de Estaciones ERM de PDVSA GAS u la segunda por 17 estaciones de flujo ERM de la empresa Distribuidora Paramunicipal IPMGAS e Industriales, ubicadas en el Municipio San Francisco. Para la recolección de la información se diseñaron dos instrumentos: una entrevista con seis preguntas abiertas para aplicar a operadores y mantenedores de Estaciones ERM y una guía de observación, tomando como criterio de recolección las irregularidades en la medición de gas metano y fallas del sistema de medición, según la data que arroja el programa SIDCAM de PDVSA GAS; ambos fueron validados por cinco expertos. Luego se aplicó y procesaron tanto las entrevistas como las observaciones recabadas; con las cuales se procedió a obtener los resultados que condujeron a concretar la propuesta de alternativa tecnológica resultando seleccionado como opción viable el turbo medidor, procediendo posteriormente a generar las respectivas conclusiones y recomendaciones.

Palabras Claves: Alternativa tecnológica, estaciones ERM, PDVSA, gas.

### ABSTRACT

This research had the objective of proposing a technological alternative for the mensuration of gas to stations in the flow station of gas sector in Zulia State. Guided by the corresponding general and specific objectives. Authors were consulted like: Alfonzo (2010), Sierralta (2009), Zamudio (2009), you Wall (2010), PDVSA GA (2012), ALEGSA (2012), Potter and Wiggert (2011), among others. The methodology was of descriptive, documental type, projective and field; with a design not experimental, traverse. The population was constituted by two ways: the first one, conformed by 2 operators and 3 of maintenance of ERM Stations of PDVSA GAS or the second for 17 stations of flow ERM of the company, to municipal distribution IPMGAS and Industrial companies, located in the Municipality San Francisco. For the gathering the information was two instruments designed: an interview with six open questions to apply operators and maintenance technicians of ERM Stations an observation guide, taking as gathering approach the irregularities in the mensuration of gas methane and fail of the mensuration system on the dates throws the program SIDCAM of PDVSA GAS; both were validated by five experts. Then it was applied and it processed the interview and the observations; with which it proceeded to obtain the results that drove to sum up the proposal of technological alternative being selected as option the Upset- Meter, proceeding later on to generate the respective conclusions and recommendations.



Key words: Technological alternative, Stations ERM, PDVSA, gas.

## Introducción

El Gas Natural según Sedigas (2011) es una mezcla de gases ligeros encontrados con frecuencia en yacimientos de petróleo; compuesto entre un 90 ó 95% de metano y el resto en etano, propano, butano y otros componentes más pesados y de los cuales se obtienen los productos líquidos del gas natural, es decir, hidrocarburos condensables, los cuales se dividen en dos corrientes: la primera se denomina GNL (Gas Natural Licuado), la segunda se denomina Gasolina Natural.

El gas natural, para fines energéticos es transportado mediante gasoductos, y según la Agencia Internacional de la Energía AIE (2010), el 30% de las importaciones se realizarán en forma de GNL. No obstante, los productores de gas natural en el Caribe aún cuentan con la vía del gasoducto más que todo para su consumo interno.

Venezuela, tiene la mayor reserva de gas natural de Sudamérica y la octava del mundo; pero, y sólo recientemente ha percibido la importancia estratégica de este recurso natural. Según la OPEP, la producción comercial de gas natural de Venezuela asciende a 26 mil millones de m<sup>3</sup> y según PDVSA GAS (2011), la totalidad de este se destina al consumo interno.

De acuerdo al Plan Estratégico PDVSA (2005), el sector gasífero constituye un elemento de desarrollo endógeno para la industrialización del país y para la integración y cooperación energética con los países de América Latina y el Caribe. El plan contempla ejes específicos: la construcción del Complejo Industrial Gran Mariscal de Ayacucho (CIGMA), la Plataforma Deltana y el Proyecto Rafael Urdaneta.

Por su parte la acometida de red gasífera de la Región Occidente tiene vieja data, por ser el Zulia uno de los primeros estados que contó con este recurso y en donde se utilizan sistemas para el transporte y distribución, así como también sistemas de medición de caudal para la fiscalización de gas metano, realizándose un conteo de volumen de gas y un registro de condiciones y calidad del mismo.

Como falla más frecuente se menciona la descalibración de equipos y la corrosión lo que ocasiona que parte del gas metano no sea medido, ni fiscalizado, el progresivo escape del flujo, con el tiempo se convierte en pérdida para PDVSA GAS, cabe destacar, que los pozos del Zulia ya no producen gas natural, este es traído a la región, desde Colombia, lo cual es cancelado en dólares generando un alto costo, razón está por la cual tal situación debe ser rectificadas pronto, para optimizar la medición y la fiscalización y por ende la economía de la empresa y el país.

Por toda la argumentación reflejada, es necesaria la optimización de los sistemas de medición en estaciones de flujo del sector gasífero. Por lo cual, surge la necesidad de una investigación tendiente a buscar una alternativa tecnológica que permita optimizar el sistema de medición de gas, con la finalidad de hacerla más productivo y confiable.

## Objetivos de la investigación

### Objetivo general



Proponer una Alternativa Tecnológica para la medición de gas en el sector gasífero del estado Zulia.

### **Objetivos específicos**

- Diagnosticar la situación actual para la medición de gas en el sector gasífero del Estado Zulia.
- Analizar las alternativas tecnológicas para la medición de gas en el sector gasífero.
- Determinar los aspectos tecnológicos de las alternativas para la medición de gas en el sector gasífero.
- Determinar los aspectos económicos de las alternativas tecnológicas para la medición de gas en el sector gasífero.
- Establecer la alternativa tecnológica para la medición de gas en el sector gasífero.

### **Fundamentación teórica**

#### **Alternativas tecnológicas**

Según lo explica Méndez (2009), las alternativas tecnológicas hacen referencia a todas aquellas posibilidades distintas a las propias del modelo establecido. Estas alternativas, en la medida que se combinan y sintetizan del modo apropiado para cada caso, sus soluciones operativas ofrecen una base técnica la cual define a estas últimas por su funcionalidad plena; esto, sólo es posible en condiciones económicas, políticas y sociales radicalmente distintas a aquellas caracterizadas en el modelo existente.

Para Christiansen (2008), las alternativas tecnológicas consisten en la búsqueda de tecnología específica, relacionadas con un proyecto determinado, previo su realización. Se trata de proyectos específicos, con parámetros específicos los cuales requieren insumos tecnológicos bien definidos, cuyos equipos pueden ser complementados con insumos locales, también evaluados previamente.

Por otra parte, Tapias (2010) explica respecto a la elección de alternativas tecnológicas es un proceso que depende de las características del conjunto de tecnologías eficientes disponibles en el mercado, de las condiciones económicas y sociales del país o empresa que la requiere, del sistema tecnológico en uso, de la capacidad que se tenga en ciencia y tecnología, mediante una toma la decisión, sea empresa multinacional, nacional grande, empresa gubernamental o empresa familiar.

Al confrontar la posición de los autores, Méndez (2009), explica que las alternativas tecnológicas son posibilidades distintas a las propias del modelo en uso, en áreas donde se requiere evolucionar; Christiansen (2008), que consiste en la búsqueda de tecnología específica, relacionadas con un proyecto determinado; sin embargo, se adopta la propuesta de Tapias (2010), por cuanto se adapta a esta investigación pues explica la forma de elección de alternativas tecnológicas.

#### **Alternativas Tecnológicas de medición de Gas**



Las organizaciones deben marchar a la par de la complejidad y modernización de los sistemas tecnológicos, especialmente en el sector gasífero nacional, donde las condiciones económicas del país posibilitan mejoras para contribuir al desarrollo social y mejoramiento del sector, tomando en cuenta todas las variables a implementar el mejor sistema de medición de gas. Entre los cuales existen diversas posibilidades que se menciona algunas a continuación.

### **Madurez Tecnológica**

Según Alfonzo (2010), la madurez tecnológica se refiere al grado de disponibilidad de una tecnología y se determina a través de los casos tipo benchmarking internacionales que son obtenidos de los juicios de expertos.

La porción inicial de la curva representa el estado embrionario de la tecnología. En la porción media de la curva se encuentra la etapa de comercialización. La tercera etapa de madurez de una tecnología es la comercialmente madura.

### **Dominio de la tecnología**

Por su parte Castillo (2007), explica el nivel de dominio de una tecnología, el cual trata de identificar la experiencia del usuario en la aplicación de una tecnología, de manera que se refiere al grado de utilización que aporte como resultado una mayor productividad. Al igual que la madurez tecnológica, el dominio de la tecnología tiene un comportamiento similar al de una curva "S" de esfuerzo requerido versus tiempo. Atendiendo a esto, el nivel de dominio se puede dividir en tres etapas. la etapa incipiente, el uso masivo y el dominio.

### **Análisis de brechas tecnológica**

Según Alfonzo (2010), indica que el análisis de brecha tecnológica se determina mediante la clasifica: en brechas tecnológicas y de competitividad; donde la tecnológica, representa la diferencia entre la tecnología en uso por parte de la empresa con respecto a la tecnología de punta existente en el mercado. La competitividad, se origina al comparar el nivel de uso actual de una tecnología respecto al uso de tecnologías de punta por parte de los competidores.

### **Análisis de impacto de la tecnología**

Según Alfonzo (2010), la matriz de impacto de la tecnología, es una herramienta de apoyo a la toma de decisiones, asociadas a la materialización de una oportunidad de negocio, y consiste en la determinación de la Importancia (I), Urgencia (U), riesgo (R) y creación de valor (V) que implica la adopción de una tecnología.

Estos parámetros afirma el autor, se definen a través de los perfiles bajo (B), bajo medio (BM), Medio (M), Medio alto (MA) y Alto (A), los cuales son determinados a través de juicios de expertos.

### **Posicionamiento tecnológico.**

Para Alfonzo (2010) el posicionamiento tecnológico define las acciones a seguir para materializar una oportunidad de negocio. Para tal efecto, se han definido cuatro esquemas de posicionamiento tecnológico: Ejecutar proyecto tecnológico, Invertir en I&D, Transferir/masificar, y Materializar alianzas tecnológicas. El posicionamiento se deriva de:



grado de madurez de la tecnología, el impacto que causa la adopción de la tecnología, y el análisis de brechas y según este autor se requiere: Ejecución de proyectos tecnológicos, Invertir en I&D, Transferir / masificar y Materializar alianzas tecnológicas.

### **Costos.**

De acuerdo a Polímeni, Fabozzi y Adelberg (2003), el costo se define como el valor sacrificado para adquirir bienes o servicios mediante la reducción de activos o incurrir en pasivos en el momento que se obtienen los beneficios. Un costo, puede considerarse directo o indirecto según la capacidad de la gerencia para asociarlo en forma específica a órdenes o departamentos.

### **Indicadores Económicos**

De acuerdo a Milla (2010), los indicadores económicos son herramientas para clasificar y definir, de forma precisa objetivos e impactos económicos en las empresas o proyectos. Son medidas verificables de cambio o resultado, diseñadas para contar con un estándar con el cual es posible evaluar, estimar o demostrar el progreso con respecto a metas establecidas.

### **Metodología**

Considerando que esta investigación tuvo el propósito de establecer una Alternativa Tecnológica para la medición de gas en el sector gasífero del estado Zulia, se tipifica como Descriptiva, tal como lo indican Hernández, Fernández y Baptista (2006), por cuanto tiende a especificar propiedades importantes de diversos aspectos, dimensiones y elementos. Documental, según lo explica Arias (2006), por cuanto la información se obtiene de la ejecución de una investigación, son de origen secundario, extraídos de otros autores; generalmente producto de materiales escritos y de obtención electrónica respecto a las alternativas tecnológicas ofertadas en el mercado para la medición de gas. Proyectiva, como lo sostiene Hurtado (2007), pues consiste en la elaboración de una propuesta que atiende a un plan, programa o un modelo para la solución de un problema o necesidad práctica, en un área particular del conocimiento, a partir de una revisión de las necesidades, los aportes explicativos, con base en los resultados de un proceso investigativo. De campo, de acuerdo a Bavaresco (2008), debido a que se realiza en el propio lugar donde se encuentran los hechos, específicamente en la Gerencia de Proyectos de PDVSA GAS, lo cual permite el conocimiento a fondo del problema respecto a las posibles alternativas tecnológicas para mejorar la medición de gas en el sector gasífero del Zulia.

Tomando como base los aportes teóricos de Tamayo (2005), para efectos de esta investigación, se consideraron dos poblaciones: la primera conformada por 2 operadores y 3 mantenedores de las Estaciones de Regulación y Medición (ERM) para un total de 5 sujetos informantes.

La segunda población, tal como lo explica Hernández y Otros (2006), puede estar constituida por sujetos u objetos; así, la presente la constituyen 17 estaciones ERM de la empresa Distribuidora Paramunicipal IPMGAS y Estaciones Industriales; tomando como criterio de selección la irregularidad en la medición de gas metano según la data que arroja el programa SIDCAM de PDVSA GAS. Estas unidades informantes han sido seleccionadas bajo un método no probabilístico, que supone una elección informal y arbitraria, por cuanto se requieren elementos de características específicas sujetas a una muestra dirigida.

Los aportes teóricos de Arias (2006), indican que se entiende por técnicas, el procedimiento o forma particular de obtener información; como un complemento del método científico; estas



son particulares y específicas dependiendo de las necesidades de recolección del investigador.

Para medir la variable alternativa tecnológica para la medición de gas, se utilizó como instrumento una entrevista con seis (6) preguntas abierta para ser aplicada a los operadores y mantenedores de las Estaciones de Regulación y Medición (ERM). Al efecto, las preguntas abiertas serán procesadas mediante el procedimiento propuesto por Hernández y Otros (2006) quienes afirman que las preguntas abiertas se codifican una vez se conocen las respuestas de los sujetos, encontrando patrones de información comunes.

Por otra parte, se aplicó la técnica de observación directa, según Arias (2006), es aquel que además de realizarse en correspondencia con los objetivos, utiliza como instrumento una guía o formato diseñado previamente, en el cual se recaban aspectos específicos de los eventos bajo observación.

Una vez elaborado el instrumento, se sometió a un estudio técnico para la obtención de su validez. Tal como lo explica Chávez (2006), la validez es la eficacia con que un instrumento mide lo que se pretende. La validez del formato de observación y la entrevista semiestructurada, se realizará mediante la revisión por parte de cinco (5) expertos.

Por otra parte, respecto a la técnica de observación directa se utilizó el método expuesto por Méndez (2008), mediante el proceso tendiente a percibir deliberadamente aspectos específicos, en este estudio en relación a las fallas en la tecnología de placa orificio como actual alternativa tecnológica, tendiendo como guía el esquema conceptual previo contenido en los formatos de observación de Medición de fallas en Estaciones ERM de PDVSA GAS, de observación de la Integridad de la Medición de la Placa Orificio y de los datos para las alternativas tecnológicas.

El método de observación indirecta se llevó a cabo a través de un programa de computadora y presentado en el Resumen de Datos de los Reportes del Programa SIDCAM PDVSA GAS Occidente para las Unidades de Análisis ERM.

### **Resultados de la investigación**

En el presente capítulo se expone el análisis de la información, según lo expresado por Hernández, Fernández y Baptista (2006), quienes afirman éste debe responder al propósito específico que se pretende lograr en la investigación. De manera tal, el análisis de la entrevista es presentado en tablas donde fueron organizadas las respuestas unificando en lo posible los criterios expresados por los operadores y mantenedores de las Estaciones de Regulación y Medición (ERM).

### **Sub-Categoría: Tecnología**

Se confrontó la información obtenida, observándose de acuerdo con la teoría expuesta por Tapias (2010), sobre la obsolescencia tecnológica. También puede clasificarse como tal, aquella poco compatible con los métodos de producción o relacionada directamente con el producto, lo cual pueden hacerla no rentable; así, dada la obsolescencia explica el autor, resulta lógico que las alternativas tecnológicas apropiadas para los países subdesarrollados debe excluir aquellas técnicamente eficientes.



**ÍTEM 1:** Nivel de obsolescencia de los equipos medidores de gas de Placa Orificio ubicados en las Estaciones ERM de PDVSA GAS en el Zulia.

SUJETOS	ELEMENTO DE ANÁLISIS: OBSOLESCENCIA			
	DISPONIBILIDAD DE REFACCIONES	TECNOLOGÍAS DE REEMPLAZO	DESEMPEÑO NUEVAS TECNOLOGÍAS	RENTABILIDAD
1 OPERADOR	No llegan a tiempo	Turbo Medidor	Más eficiente en la medición	El costo se justifica en la eficiencia de la medición
2 OPERADOR	Se tardan mucho en llegar	Turbo Medidor	Mejor adaptada al producto que se mide	En la eficiencia
3 MANTENEDOR	Ningún repuesto se consigue	Turbo Medidor	Menos pérdida en la medición	Mayor productividad
4 MANTENEDOR	Hay que repararlos como se puede	Turbo Medidor	Baja la cantidad del mantenimiento	Menor mantenimiento
5 MANTENEDOR	No se consiguen	Turbo Medidor	Medición eficiente	Hay que cambiar la anterior porque está muy dañada

Fuente: Gómez (2013)

**Sub-Categoría:** Tecnología

**ÍTEM 2:** Refiera el estado de eficiencia de los componentes periféricos y del equipo de medición de estas estaciones ERM. Indique ¿Porqué?

SUJETOS	ELEMENTO DE ANÁLISIS: COMPONENTES			
	PLACA ORIFICIO	REGISTRADOR DE PLUMA DIF	JUEGO DE FUELLES	ACTUADOR
1 Operador	Poca exactitud	Mal sistema de medición	Presentan variaciones	Presenta deterioro
2 Operador	Medición no confiable	Fácil deterioro	Presentan deterioro	variaciones
3 Mantenedor	Mediana eficiencia	Se afecta con la lluvia	En mal estado	Afectados por el medio ambiente
4 Mantenedor	Eficiencia media	Se pierde la medición	En mal estado	Con variaciones
5 Mantenedor	Eficiencia depende del ambiente y la corrosión	Se riega la tinta	Deteriorado por los agentes del ambiente	En mal estado

Fuente: Gómez (2013)

Al confrontar la información con la teoría, se observa que esto es consistente con lo explicado por PDVSA GAS (2012), cuando expone que el gas es distribuido por red, pasa por las Estaciones de Medición y Regulación (EMR), de cada localidad o municipio; a lo cual agrega Potter y Wiggert (2011), de modo tal, las operaciones de medición y transmisión de gas poseen una infraestructura conformada por líneas o tuberías, con un sistema de medición el cual dependen sus componentes; los cuales intervienen en forma poco eficiente en la medición del gas.

**Sub-Categoría:** Tecnología

ITEM 3: Explique la frecuencia, calidad de los insumos y experiencia de los técnicos para efectuar inspecciones básica, cuantificar fugas, reparaciones rentables, mantenimiento preventivo de válvulas, tuberías y otros componentes auxiliares				
SUJETOS	ELEMENTO DE ANÁLISIS: MANTENIMIENTO			
	FRECUENCIA DEL MANTENIMIENTO	CALIDAD DE LOS INSUMOS	EXPERIENCIA DE LOS TÉCNICOS	REPARACIONES Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO
1 Operador	Se pasa mucho tiempo para realizarla	Regular	Buena	Con poca frecuencia
2 Operador	Se tarda mucho tiempo	Buena, según especificaciones de PDVSA	Con experiencia	No se realiza
3 Mantenedor	De vez en cuando	Mala	Experiencia básica en instrumentación	Debe hacerse en válvulas, tuberías y componentes auxiliares
4 Mantenedor	Muy pocas veces	Regular	Experiencia necesaria como técnico para hacer inspecciones básica	No se hace
5 Mantenedor	Una vez al mes o cada dos meses	con alto porcentaje de incertidumbre	Bien capacitados	Las fugas se corrigen cuando son detectadas

Fuente: Gómez (2013)

Cuando se confrontó la información obtenida con la teoría expuesta por Potter y Wiggert, (2011), ésta concuerda parcialmente sobre el debido mantenimiento a las Estación de Medición y Regulación (EMR), las cuales requieren de inspección básica con regularidad para identificar y cuantificar problemas de medición y posibles fugas, para realizar reparaciones rentables así como el mantenimiento preventivo a fin de evitar el deterioro de válvulas, tuberías y otros componentes de la estación.

**Categoría:** Situación actual de la medición de gas.

**Sub-Categoría:** Integridad de la Medición

ITEM 4: Forma de análisis de confiabilidad de las ERM de PDVSA GAS en el Zulia Explique				
SUJETOS	ELEMENTO DE ANÁLISIS: DIMENSIÓN DE LA PLACA ORIFICIO			
	NORMAS AGA P/DIMENSIONES DE LA PLACA	RESIDUOS EN EL SISTEMA	PÉRDIDA DE CARGA	ERRORES DE MEDICIÓN
1 Operador	S/ Normas	Algunos	Siempre	Constantes
2 Operador	S/ Normas	Pocos	En algunos casos	Pocos
3 Mantenedor	Fuera de norma	Muchos	Siempre	Siempre
4 Mantenedor	S/ Normas	Muchos	Bastante pérdida	Frecuentes
5 Mantenedor	Fuera de norma	Muchos	Mucha pérdida	Aumentan con las lluvias

Fuente: Gómez (2013)

Cuando se confrontó la información obtenida estos resultados son inconsistentes con la



teoría expuesta por informe Normas AGA (2008), donde se explica que las dimensiones de la placa orificio tienen ciertas limitaciones establecidas en la norma para garantizar la medición de gas, influyendo en la acumulación de materias extrañas, ocasionando grandes errores en la medición de gas.

**Sub-Categoría: Integridad de la Medición**

ÍTEM 5: Criterios e instrumentos de lectura para establecer la <b>exactitud</b> de conformidad al valor verdadero de los parámetros bajo medición de las ERM. Explique				
SUJETOS	ELEMENTO DE ANÁLISIS: OPERACIONES DE MONITOREO			
	AJUSTES DE LA PLACA	Uso DE COEFICIENTES	PÉRDIDA DE PRESIÓN	GRADO DE EXACTITUD
1 Operador	Pocas veces	No se hace	Con frecuencia	Escaso
2 Operador	A menudo	No se realiza	Poca	Mas o menos
3 Mantenedor	No se hace	No se hace	Frecuentemente	Poco
4 Mantenedor	No se realiza	No se efectúa	Muchas veces	Escaso
5 Mantenedor	Con poca frecuencia	No se realiza	Siempre	Malo

Fuente: Gómez (2013)

Cuando se confrontó esta información con la teoría expuesta por TRIPOD (2012), se obtuvo divergencia con los resultados, pues el autor explica que durante el monitoreo para medir las presiones se sitúan dos puntos en lugares distintos antes y después del orificio, así que se debe revisar su condición y dependiendo de donde son puestos los puntos para medir, se revisan los valores adecuados, lo cual se realiza escasamente en estas estaciones.

**Sub-Categoría: Integridad de la Medición**

ÍTEM 6: Explique los criterios e instrumentos para establecer la precisión con base en el historial de mediciones de las ERM.				
SUJETOS	ELEMENTO DE ANÁLISIS: FRECUENCIA DE CALIBRACIÓN			
	FRECUENCIA DE CAMBIO DE RANGO DEL REGISTRADOR	AJUSTE DE TORNILLO MICROMÉTRICO	AJUSTE DE TORNILLO MULTIPLICADOR	AJUSTE DEL BRAZO TRASMISOR
1 Operador	Mensual	Cada dos meses	Cada dos meses	No se hace
2 Operador	Mensual	Cada dos meses	Cada tres meses	No se hace
3 Mantenedor	Cada dos meses	Cada dos meses	Cada dos meses	No se hace
4 Mantenedor	Cada dos meses	Cada dos meses	Cada dos meses	Cada tres meses
5 Mantenedor	Cada dos meses	Cada tres meses	Cada tres meses	Cada tres meses

Fuente: Gómez (2013)

Cuando se confrontaron estos resultados con Creus (2005), éstas concuerdan con la teoría, pues el autor explica que parte de este sistema contiene un registrador con fuelles, el cual



generalmente viene de fábrica listo para ser usado, sin embargo se requiere verificar la calibración adecuada del mismo cuando se le cambia de rango, se instala un nuevo juego de fuelles, o la pluma diferencial no llega a cero. La siguiente parte del análisis y discusión de los resultados, atiende a los datos obtenidos producto de la observación indirecta usando la fuente de la información aportada por el programa SIDCAM 5.0 de PDVSA GAS.

**Categoría:** Situación actual de la medición de gas.

**Sub-Categoría:** Integridad de la Medición

ERM con placa orificio	Dimensión de la Placa Orificio	Operación de Monitoreo	Frecuencia de Calibración
<b>INDUSTRIALES</b>			
CERVECERIA POLAR	Tub 6 pulg -espesor de placa 0,25	Limpieza de residuos	Según plan de mantenimiento
ALIMENTOS SAN SIMON	6 pulg - espesor de placa 0,20	Inspección luego de pérdida de energía	Por inspección
VENLACA	6 pulg - espesor de placa 0,20	Variaciones de presión	Según plan de mantenimiento
AVICOLA LA ROSITA, S.A.	6 pulg - espesor de placa 0,20	Derrame de tinta	25 días
SUR DEL LAGO	6 pulg - espesor de placa 0,20	Pérdida de plumilla	Un mes
SURAMERICANA DE GALVANIZ.	6 pulg - espesor de placa 0,25	Variación de presión	Un mes
FINAGRES	6 pulg - espesor de placa 0,20	Cambio de presión	Dos meses
SIZUCA	6 pulg - espesor de placa 0,20	Inspección por pérdida de energía	Por inspección
ATLANTIDA INTERNAC. C.A.	6 pulg - espesor de placa 0,25	Cambio de plumilla	Dos meses
ZYP S.A.	6 pulg - espesor de placa 0,25	Limpieza de residuos	Según plan de mantenimiento
erm con placa orificio	Dimensión de la Placa Orificio	Operación de Monitoreo	Frecuencia de Calibración
<b>DOMÉSTICAS</b>			
GARAGE MUNICIPAL	Tubería 4 pulg espesor placa 0,10	Corrección de plumilla	Mensual
SAN FRANCISCO	6 pulg - espesor de placa 0,20	Corrección de plumilla	Tres meses
EL SILENCIO	6 pulg - espesor de placa 0,20	Limpieza de residuos	Mensual
CONSUMO GASUR EL BAJO	6 pulg - espesor de placa 0,20	Inspección luego de pérdida de energía	Mensual
CHEVRON	Tubería 4 pulg espesor placa 0,10	Cambio de presión	Mensual
LOMITA I	Tubería 4 pulg espesor placa 0,10	Derrame de tinta	Mensual
PLAZA LAS BANDERAS	Tubería 4 pulg espesor placa 0,10	Pérdida de plumilla	Mensual

Fuente: Gómez (2013)



Estos datos son en parte consistentes con el informe Normas AGA (2008), donde se establece que si la placa de orificio es de mayor grosor que el permitido para el espesor, este borde puede adelgazarse biselando la cara corriente agua abajo de la placa. En tal caso, el lado que no se bisela debe marcarse de fábrica con entrada y el lado biselado con salida.

En cuanto a las Operaciones de Monitoreo, de los datos observados en el SIDCAM 5.0., se encontraron diversos aspectos comunes para este sistema de medición de placa orificio que a través de la inspección pudieron ser corregidos, sin embargo, son medidas correctivas que no evitaron la pérdida de la medición en muchos de las unidades de análisis como son estas estaciones ERM especificadas.

Estas contingencias concuerdan con lo expresado por TRIPOD (2012), cuando explica como la acumulación de basura, grasa y otras materias extrañas en la parte de la placa de orificio que queda corriente arriba, puede ocasionar grandes errores en la medición de gas.

Respecto a la frecuencia de calibración, se observó en la data que a las estaciones industriales se les realiza periódicamente según el plan de mantenimiento y las domésticas son mensuales consistentes con el momento de la lectura de la medición y en otras hasta de tres meses. Esta frecuencia es explicada por Creus (2005), cuando expone que como parte del sistema el registrador con fuelles debe ser verificado, sin embargo se requiere revisar periódicamente la calibración adecuada del mismo cuando se cambia de rango o surgen averías.

**Categoría:** Situación actual de la medición de gas.

**Sub-Categoría:** Análisis de Fallas

**Fallas de las Estaciones ERM Junio – Agosto 2012**

Estaciones	Descripción de las Fallas	Incidencia/Escala			Fecha 06/12 al 08/12
		Tipos de fallas	Tiempo entre fallas	Lapso de Reparación	
<b>INDUSTRIALES</b>					
CERVECERIA POLAR	Plumilla pegada	Mecánica	20 días	2 días	05 / 06
ALIMENTOS SAN SIMÓN	Problema con plumilla	Mecánica	3 meses	1 semana	02 / 07
VENLACA	Obstrucción en plumilla	Mecánica	2 meses	1 semana	03 / 07
AVICOLA LA ROSITA, S.A.	Medición fuera de rango	Mecánica	15 días	1 semana	15 / 07
SUR DEL LAGO	No hay medición	Mecánica	20 días	15 días	25 / 07
SURAMERICANA DE GALVANIZ.	Medición fuera de rango	Mecánica	1 mes	1 semana	30 / 07
FINAGRES	Humedad en cartilla	Natural	5 días	2 días	02 / 08



SIZUCA	Obstrucción en brida	Mecánica	2 meses	15 días	03 / 08
ATLANTIDA INTERNAC. C.A.	Mala calibración	Mecánica	20 días	2 días	05 / 08
ZYP S.A.	Humedad en cartilla	Natural	15 días	2 días	12 / 08
<b>DOMÉSTICAS</b>					
GARAGE MUNICIPAL	Plumilla pegada	Mecánica	20 días	2 días	02 / 06
SAN FRANCISCO	Plumilla partida	Mecánica	1 mes	15 días	05 / 07
EL SILENCIO	Plumilla caída	Mecánica	2 meses	15 días	12 / 07
CONSUMO GASUR EL BAJO	Medición fuera de rango	Mecánica	25 días	1 semana	15 / 07
CHEVRON	Pérdida de medición	Mecánica	1 mes	15 días	02 / 08
LOMITA I	Obstrucción en brida	Mecánica	1 mes	15 días	23 / 08
PLAZA LAS BANDERAS	Humedad en cartilla	Natural	15 días	2 días	30 / 08

Fuente: Gómez (2013)

**Fallas de las Estaciones ERM Septiembre – Noviembre 2012**

Estaciones	Descripción de las Fallas	Incidencia/Escala			Fecha 09/12 al 11/12
		Tipos de fallas	Tiempo entre fallas	Lapso de Reparación	
<b>INDUSTRIALES</b>					
CERVECERIA POLAR	Medición fuera de rango	Mecánica	10 días	Al detectar	02 / 09
ALIMENTOS SAN SIMÓN	Fuera en bridas	Mecánica	20 días	Fin de mes	30 / 09
VENLACA	Error de lectura (mala colocación de cartilla)	Humana	1 meses	Fin de mes	30 / 09
AVICOLA LA ROSITA, S.A.	Fuera en bridas	Mecánica	7 días	Fin de mes	30 / 09
SUR DEL LAGO	Obstrucción en bridas	Mecánica	2 días	Al cerrarse	05 / 10
SURAMERICANA DE GALVANIZ.	Mala lectura	Humana	6 días	Al cambio de cartilla	15 / 10
FINAGRES	Obstrucción en brida	Mecánica	2 meses	Fin de mes	30 / 10
SIZUCA	Mala calibración	Humana	2 meses	En inspección	03 / 11
ATLANTIDA INTERNAC. C.A.	Perdida de plumilla	Natural	15 días	Fin de mes	30 / 11



ZYP S.A.	La cartilla no marcó consumo	Mecánica	3 días	Al detectar	12 / 10
<b>DOMÉSTICAS</b>					
GARAGE MUNICIPAL	Lectura fuera de rango	Mecánica	6 días	Al detectar	12 / 11
SAN FRANCISCO	No marcó cartilla	Mecánica	5 días	Fin de mes	30 / 11
EL SILENCIO	Faltó calibración	Humana	5 días	Fin de mes	30 / 11
CONSUMO GASUR EL BAJO	Problema con plumilla	Mecánica	20 días	Al llegar repuesto	15 / 12
CHEVRON	Fuera en brida	Mecánica	3 mes	Al detectar	18 / 11
LOMITA I	Error de dimensión (no registró)	Mecánica	1 mes	Fin de mes	30 / 11
PLAZA LAS BANDERAS	Humedad en cartilla	Natural	5 días	Fin de mes	30 / 11

Fuente: Gómez (2013)

Al confrontar estos resultados con la teoría propuesta se evidencia que la misma concuerda con la teoría sobre las fallas expuesta por Monchy (2004), quien explica que las fallas es la ocurrencia no previsible de un equipo que impide que este cumpla su misión para lo cual fue diseñado. Los Tipos de Fallas pueden ser evidentes o fácilmente observables o fallas ocultas, consideradas aquellas no detectadas por los operarios. En cuanto al Tiempo entre Fallas, concuerda con Amendola (2004), es el intervalo de tiempo más probable entre un arranque y la aparición de un fallo. Sobre los lapsos de reparación, el autor explica, consisten en la medida de la distribución del tiempo de reparación de un equipo o sistema, tomando en cuenta: accesibilidad, estandarización y facilidades de diagnóstico.

**Categoría:** Alternativas Tecnológicas.

**Sub-Categoría:** Placa Orificio, Turbo Medidor, Ultrasónico y Vortex

TECNOLOGÍA	NIVEL DE INCERTIDUMBRE	MEDICIÓN DE FLUJO O VOLUMEN	DISPONIBILIDAD OPERACIONAL DEL SISTEMA	FIDELIDAD E INTEGRIDAD DE LAS MEDICIONES
PLACA ORIFICIO	Depende de que la Presión diferencial esté dentro del rango del registrador - Buena localización de tomas de presión	- Componentes adecuados - Borde CA del orificio cuadrado y en punta - Placa plana y lisa de superficie pulida - Metal anticorrosivo	- Diseño preferible de razón beta ( $\beta$ ) - Conexiones en brida	- Involucramiento del personal en la organización - Buen diseño del sistema
TURBO MEDIDOR	Este nivel es relativamente escaso	Cono de área determina la velocidad del flujo	- Velocidad de rotación proporcional al flujo - Medida por un detector inductivo	Se logra con mantenimiento preventivo periódico, Siguiendo especificaciones técnicas y Normas AGA

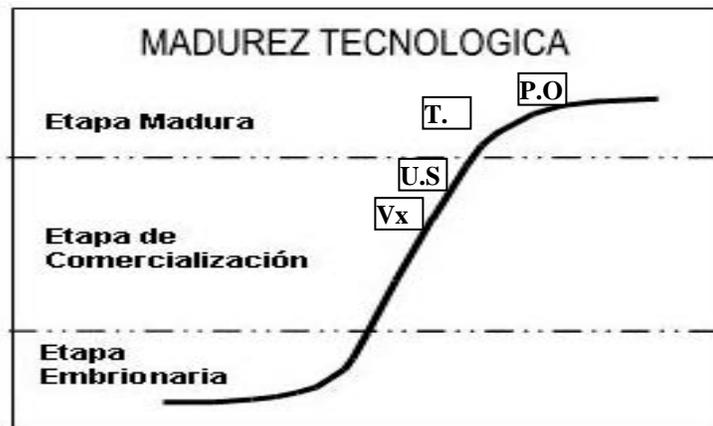
ULTRA-SÓNICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alta precisión</li> <li>- Alta velocidad</li> <li>- Sin pérdida de presión</li> <li>- Escaso desgaste</li> <li>- Poco mantenimiento</li> </ul>	El caudalímetro de flujo ultrasónico tiene realizaciones coherentes y precisas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medición de flujo virtual</li> <li>- Independiente de las propiedades y condiciones como densidad, presión y temperatura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elevada</li> <li>- Protección de cableado</li> <li>- Funciones de diagnóstico</li> <li>- Accesible con paquetes de software estándar</li> <li>- Bi-direccional</li> </ul>
VORTEX	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alta precisión de medición</li> <li>- Buena estabilidad</li> <li>- Alta velocidad</li> <li>- Ninguna pérdida de presión</li> </ul>	Frecuencia del vértice en proporción de la velocidad del flujo especificaciones técnicas y Normas AGA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El dispositivo de farol se ubica en el tubo.</li> <li>- Mínimo desgaste</li> <li>- Bajo mantenimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Precisión: <math>\pm 0.5\%</math> o <math>\pm 1.0\%</math></li> <li>- Índice de repetición <math>\pm 0.1\%</math></li> <li>- Razón de disminuc de flujo <math>&gt; 10:1</math>.</li> <li>- El Grado de presión del valor estándar de <math>\beta</math></li> </ul>

Fuente: Gómez (2013)

En la tabla anterior se exponen algunas de las más importantes tecnologías para la medición de gas entre las cuales se encuentran: Placa Orificio, Turbo Medidor, Ultrasónico y Vortex; las cuales son especificadas con los datos conceptuales siguiendo los parámetros de Nivel de Incertidumbre, medición de Flujo o volumen, disponibilidad operacional del sistema, así como la fidelidad e Integridad de las mediciones.

**Categoría:** Aspectos Tecnológicos.

**Sub-Categoría:** Madurez tecnológica



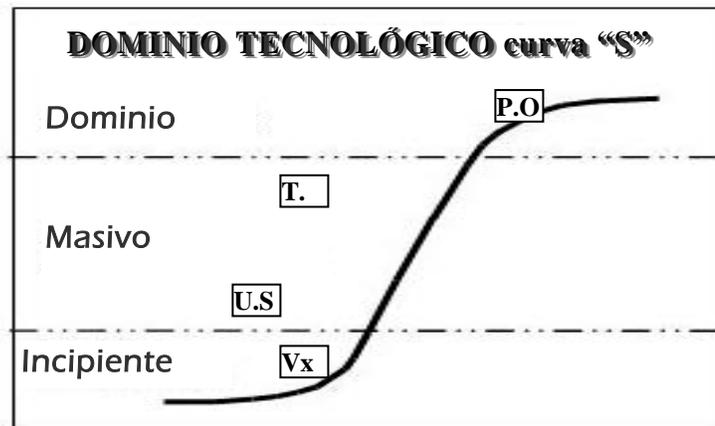
Al revisar los diferentes aspectos tecnológicos, producto de la teoría relacionada, se han podido ubicar en las distintas sub-categorías los equipos involucrados; tanto el actualmente en funcionamiento Placa Orificio como las alternativas tecnológicas posibles Turbo Medidor, ultrasónico y Vortex. En tal sentido, se estableció que las tecnologías tanto de placa orificio



como el turbo-medidor se encuentran en etapa madura. Por su parte, el ultrasónico y el Vortex, se ubican en etapa de comercialización

Lo anterior se obtuvo considerando la propuesta teórica de Alfonso (2010), quien afirma se refiere al grado de disponibilidad de una tecnología, la cual se clasifica en tres etapas: estado embrionario, son tecnologías en desarrollo; en etapa de comercialización y etapa de madurez, se refiere a tecnologías comerciales donde existe suficiente data relativa a su aplicabilidad, rentabilidad, así como lecciones aprendidas.

**Sub-Categoría:** Dominio de la tecnología



Respecto a la sub-categoría dominio de la tecnología, se estableció que la tecnología de placa orificio se encuentra en la etapa de dominio, el turbo-medidor en masivo muy cerca de dominio en la curva. El ultrasónico y el Vortex, se ubican al inicio de la etapa masivo. Lo anterior se obtuvo considerando la propuesta teórica de Castillo (2007), quien explica el dominio de una tecnología, con base en la experiencia del usuario, relativa al grado de utilización que aporte como resultado una mayor productividad. De modo tal, la etapa Incipiente, está al inicio de cierre de brechas de competencia, cuando se está implementando y/o adoptando una nueva tecnología.

Por otro lado, el uso masivo, está representado por la porción media, relativa al estado donde las brechas de competencia están cerradas y la tecnología se está masificando; el nivel de dominio, es la tercera etapa en donde el usuario tiene experiencia en el uso tecnológico y probablemente la ha innovado hasta su punto máximo, obteniendo mejores prácticas.



**TECNOLOGÍA EN EL MERCADO**

**Sub-Categoría: Análisis de brechas**  
**TECNOLOGÍA DEL ESTUDIO**

	ALTA	MEDIA ALTA	MEDIA	MEDIA BAJA	BAJA
ALTA	<b>Vx</b>				
MEDIA ALTA	<b>U.S</b>				
MEDIA		<b>T.</b>			
BAJA					
MUY BAJA					<b>P.O</b>

Fuente: Gómez (2013)

En cuanto al análisis de brecha, se estableció que la tecnología de placa orificio se ubica en una categoría baja respecto al presente estudio y muy baja en relación a las tecnologías en el mercado; el turbo-medidor se encuentran en la categoría media alta y respecto al mercado en media. Por su parte, el ultrasónico y el Vortex, se ubican en alta respecto a la organización en estudio y con relación al mercado en media alta y alta respectivamente.

Lo anterior se obtuvo considerando la propuesta teórica de Alfonzo (2010), quien indica que el análisis de brecha tecnológica se determina mediante la clasificación en brechas tecnológicas y de competitividad; donde la tecnológica, representa la diferencia entre la tecnología en uso por parte de la empresa con respecto a la tecnología de punta existente en el mercado.

**Sub-Categoría: Análisis de Impacto**

	ALTA	MEDIA ALTA	MEDIA	MEDIA BAJA	BAJA
IMPORTANTE	<b>Vx</b>	<b>U.S</b>			
URGENTE		<b>T.</b>			
RIESGO				<b>P.O</b>	
VALOR					

Fuente: Gómez (2013)

Al revisar la sub-categoría Análisis de Impacto, se estableció que la tecnología de placa orificio se encuentra en la categoría media baja en riego, el turbo-medidor representa un impacto nivel



de urgente en la categoría media alta. Por su parte, el ultrasónico en media alta – importante y el Vortex, se ubican en Alta – importante. Esto se infiere según la teoría de Alfonso (2010), quien explica como la matriz de impacto, es una herramienta de apoyo a la toma de decisiones, asociadas a la materialización de una oportunidad de negocio.

**Sub-Categoría: Posición Tecnológica**

	POSICIÓN	DESCRIPCIÓN
EJECUCIÓN DE PROYECTOS TECNOLÓGICOS	<b>P.O</b>	Se requiere cerrar brecha tecnológica
INVERSIÓN I & D	<b>T.</b>	Tomar decisión de invertir
TRANSFERENCIA/ MASIFICACIÓN	<b>U.S</b> <b>Vx</b>	Incertidumbre sobre su potencialidad
M. ALIANZAS TECNOLÓGICAS		Brecha respecto a los competidores

Fuente: Gómez (2013)

**Notación abrev medidores:** Placa – Orificio **P.O** ,Turbo Medidor **T.M**, Ultrasónico **U.S**, Vortex **Vx**.

En cuanto a la posición tecnológica se estableció que la tecnología de placa orificio ocupa una posición que requiere de la ejecución de un proyecto tecnológico; el turbo-medidor implica una posición de tomar la decisión de invertir. Por su parte, el ultrasónico y el Vortex, debido a la incertidumbre sobre su potencial para la empresa gasífera en estudio, se ubican en una posición de transferencia – masificación.

Lo antes referido, se obtuvo considerando la propuesta teórica de Alfonso (2010) quien lo define como las acciones a seguir para materializar una oportunidad de negocio; siguiendo los cuatro esquemas de posicionamiento tecnológico.

**Categoría: Aspectos Económicos.**

**Sub-Categoría: Costo e Indicadores**

<b>Costo</b>	<b>Beneficio</b>	–	VALOR	PRECIO X DÍA	PRECIO X 30 DÍAS
1 MMPCED			Precio del mercado	* 6.000 \$	180.000 \$
			Precio Social de Distribución	1.000 \$	30.000 \$
	DIFERENCIA		Valor Subsidiado	– (5.000)	– (130.000)
NOTA: EL GAS ES IMPORTADO DE COLOMBIA * PARA CUBRIR LA DEMANDA DEL SERVICIO EN EL ESTADO ZULIA					

Fuente: Gómez (2013)



Al realizar cálculos sencillos tomando los datos de la tabla anterior, se observa que el Precio Social de Distribución (PSD), representa un Valor Subsidiado (VS) del 16,7% del Precio Real de Mercado (PRM), con el cual es adquirido a Colombia el gas para distribuir mediante las Estaciones Regulación y Medición ERM, objeto de estudio, Así:  $PSD * 100 / PRM = VS \rightarrow 30.000 * 100 / 180.000 = 16,7\%$

Finalmente, la investigación refuerza la factibilidad del presente proyecto con el análisis de Costo – Beneficio, mediante el cual se expone la importancia de considerar una nueva alternativa tecnológica, evidenciada en los resultados y debido a que los usuarios del producto de origen importado sólo cancelan el 16,7% de su valor real del mercado, lo cual indica la necesidad determinada como de impacto urgente de sustituir este sistema de medición.

#### 4. Recomendaciones

Considerando el resultado obtenido del diagnóstico realizado en la mayoría de las Estaciones de Regulación y Medición (ERM), se hace evidente la conveniencia para el sector gasífero el cambio de alternativa tecnológica propuesto, tomando en cuenta que el actual sistema de medición por medio de placa orificio, acarrea pérdidas económicas a PDVSA GAS Occidente y por tanto a las actividades financieras del país.

#### Estructura de la Propuesta

La alternativa tecnológica que se adopta para la presente propuesta, como es el Turbo Medidor como sistema de medición, se operacionaliza en tres fases:

**Fase 1. Instalación:** la instalación debía efectuarse adaptando la infraestructura existente en las estaciones de regulación y medición, para posicionar el nuevo medidor, el cual debe instalarse corriente abajo de un separador y delante de una válvula de control de descarga.

Para proceder a la instalación, el turbo medidor será montado sobre una base o plataforma adecuada, a fin de no apoyarlo en la tubería, considere los dibujos acotados por el fabricante que indican el tamaño y ubicación de todos los agujeros de anclaje. Seguidamente, se instala el medidor de tal manera que no sea posible drenar el producto accidentalmente.

Durante la instalación, será necesario asegurarse que el tapón de drenaje esté accesible y es importante que la tubería no ejerza ninguna fuerza indebida sobre el medidor. Además, no realice ninguna calibración con agua, ni permita que ésta permanezca dentro del medidor.

A menos que se especifique lo contrario, el flujo a través del medidor es de izquierda a derecha, visto desde el lado de la carcasa donde están las bridas. Se puede ubicar el contador en cualquiera de las cuatro posiciones, que tienen 90° entre sí. El contador de números grandes puede ser colocado en cualquiera de las ocho posiciones, que tienen 45° entre sí.

Para la puesta en Marcha, se debe llenar el medidor por gravedad, si no es posible y se utiliza bomba para el llenado, se debe tener sumo cuidado al abrir las válvulas, realizando los pasos establecidos.



## Fase 2. Alcance de la propuesta

El turbo medidor va a reemplazar el sistema de medición anterior, siguiendo los pasos especificados para la instalación; una vez colocado el equipo, se conectará siguiendo los pasos necesarios para evitar daños al medidor u otros componentes del sistema. Este procedimiento debe ser estandarizado, tomando en cuenta los ajustes que surjan dependiendo de la ubicación y condiciones específicas de cada estación sujeta a la transición tecnológica, según se especifican a continuación:

## Fase 3. Adiestramiento del personal

En esta fase se reflejan aspectos generales que requiere conocer el personal sobre la nueva tecnología, conformado por operadores y mantenedores del sistema de medición, en cuanto a la instalación, operación y mantenimiento del nuevo medidor. Sin embargo, el contenido de los cursos de adiestramiento deberá profundizar los aspectos relacionados con el procedimiento de seguridad, manejo del equipo y colocado en las Instalación de Regulación y Medición, sujetas a la tecnología propuesta, entre otros.

## 5. Consideraciones finales

Del análisis y discusión de los resultados producto de la información procesada a lo largo de esta investigación, se establecieron las siguientes consideraciones:

Por otra parte, la revisión documental indica las distintas alternativas tecnológicas a las cuales puede acceder PDVSA Gas para adoptar una alternativa tecnológica más eficiente y rentable; tal como se corrobora con los aspectos tecnológicos involucrados; tanto para el actual sistema en funcionamiento Placa Orificio como el establecido como alternativa tecnológica posible como lo es el Turbo Medidor.

De manera tal, los resultados expuestos indican la necesidad de realizar una propuesta de alternativa tecnológica para la medición de gas en el sector gasífero del estado Zulia.

## 6. Referencias bibliográficas

Acumentí (2011) la tecnología: ciclo de vida <http://redticos.net/blog/acumentí/ciclo-vida-tecnologia>

Aguilar, r. (2010) la brecha tecnológica. <http://www.etcetera.com.mx/articulo.php?articulo=2979>

Alegsa (2012) diccionario de informática y tecnología. santa fe, argentina. <http://www.alegsa.com.ar/dic/tecnologia%20obsoleta.php>

Alfonzo, a. (2010) planificación tecnológica: las empresas altamente competitivas se apalancan en la tecnología para materializar oportunidades de negocio. <http://energiaadebate.com/planificacion-tecnologica/>

Amendola, I.; (2004) strategies of maintenance management as investment return”, 17 th european maintenance congress, barcelona, spain, 2004.



- American meter –sensus (2012) turbo medidor de gas para uso industrial o city gates marca: meter –sensus. consultado en la page web <http://www.boletinindustrial.com/producto.aspx?pid=55894&q>
- Arias, f. (2006). mitos y errores en la elaboración de tesis y proyectos de investigación. tercera edición. caracas. venezuela. editorial episteme.
- Avalos, l. (2009) aproximación a la gerencia de la tecnología en la empresa. martines editor. <http://gestecol3.blogspot.com>
- Bavaresco, a (2008) proceso metodológico de la investigación. octava edición. academia nacional de ciencias económicas. caracas, venezuela.
- Benitez, l. curso de extensión sobre mantenimiento industrial. universidad nacional de colombia. <http://elotroladodelingeniero.20m.com/falla.htm>
- Boocca (2012) medidor de flujo tipo vortex <http://www.booccaflow.es/1-vortex-flow-meter-6.html>
- Cassini, r (2008). definición de modelo de gestión: significado y concepto. consulta en línea de junio 2012, disponible en <http://www.google.co.ve/search/definicion+de+modelo+de+gestion.pdf>
- Castillo, j. (2007) gestión tecnológica: conceptos básicos de gerencia de la tecnología. <http://mgsjesuscastillo.blogspot.com>
- Cohuo, j. (2009). unidad ii. el impacto de la tecnología en el diseño. editado por itescam. méxico.
- Cotua, c. (2007) diseño de un sistema para remover los gases en la tubería de entrada de estaciones de flujo. universidad de oriente. estado anzoátegui.
- Chávez, n. (2007) introducción a la investigación educativa. maracaibo. venezuela. editorial ars graphic
- Christiansen, p. (2008) gestión tecnológica. <http://www.gestion-tecnologica/gestion-tecnologica.shtml>
- Erosa y arroyo (2011) administración de tecnologías de información parte i. universidad veracruzana. méxico. consultado junio 2012 en <http://ee-ati.blogspot.com/2011/02/administracion-de-las-tecnologias-de.html>
- Gascan: (2010) consumo mundial de energía. transportista de gas canarias. <http://www.gascan.es/web-es/el-gas-natural/el-gas-natural-en-el-mundo.españa>.
- González, Jorge (2008) tesis de grado: alternativa tecnológica para el aumento de la producción de gas en los campos petroleros de pdvsa occidente. universidad rafael bellosó chacín. maracaibo – venezuela.
- Hernández, r; fernández, c y baptista, p. (2006) metodología de la investigación. méxico. mc graw hill interamericana editores.



<http://www.construnario.com/> (2012) tecnología de contadores de gas: la medida exacta. catálogo de empresas en línea.

Hurtado, j (2007) metodología de la investigación holística. cuarta edición. ediciones de la fundación servicios y proyecciones para américa latina (sypal). caracas.

Itu (2011) nuevo índice de acceso digital: evaluar el potencial de las tic internacional en el mundo telecommunication union. [www.itu.int/itu-d/ict/dai/material/dai\\_itunews\\_s.pdf](http://www.itu.int/itu-d/ict/dai/material/dai_itunews_s.pdf)

Kendall y kendall (1997). análisis y diseño de sistemas. 3ra edición. editorial pearson educación.

Kozulj, r. (2008) situación y perspectiva del gas natural licuado en américa del sur. división de recursos naturales e infraestructura. cepal – naciones unidad. chile.

Martínez, j. (2009) el dominio tecnológico: clave para el desarrollo, conceptos e implicaciones técnicas, sociales y políticas. (ocei). <http://www.revistaespacios.com/a86v07n01/86070140.html>

Martínez, m. (2011) desarrollo tecnológico y ciclo de vida. universidad galileo físico-idea guatemala <http://es.scribd.com/doc/55452461/1-ciclo-de-vida-del-desarrollo-tecnologico>

Mcluhan, m. (2004) transformaciones en la vida y los medios de comunicación mundiales en el siglo xxi, editorial planeta barcelona (españa).

Méndez, c (2007) metodología, diseño y desarrollo del proceso de investigación. cuarta edición. mc graw hill interamericana, s.a. bogotá, colombia.

Méndez, n. (2009) tecnologías alternativas: reflexiones sobre lo utópico, lo posible y lo necesario. departamento de enseñanzas generales, facultad de ingeniería, universidad central de venezuela, ciudad universitaria, caracas.

Milla, i. (2005) indicadores económicos para el análisis de proyectos. facultad de ingeniería electrónica y eléctrica. universidad nacional mayor de san marcos. Perú. consultado en <http://es.scribd.com/doc/23554905/indicadores-economicos-para-el-analisis-de-proyectos>.

Norma aga (2008). especificaciones y requerimientos de instalación de la placa orificio. american gas association. reporte 3 parte 2. american petroleum institute.

Osorio, i. (2008) brecha tecnológica. universidad icesi. [http://www.icesi.edu.co/blogs\\_estudiantes/luisosorio/2008/08/19/brecha-tecnologica/](http://www.icesi.edu.co/blogs_estudiantes/luisosorio/2008/08/19/brecha-tecnologica/)

Pdvs gas (2012) el gas. consulta en línea: mayo 2012. [www.pdvs.com](http://www.pdvs.com).

Plan estratégico pdvs (2005-2030) boletín informativo sobre la industria petrolera venezolana n° 3 república bolivariana de venezuela, septiembre-octubre 2005. caracas.

Pmbok (2004) guía de los fundamentos de la dirección de proyectos. tercera edición. atlanta. estados unidos.



- Potter m. y wiggert d. (2011). mecánica de los fluidos. 4ta edición. editorial prentice hall.
- Restrepo, g. (2012) el concepto y alcance de la gestión tecnológica.[http://ingenieria.udea.edu.co/producciones/guillermo\\_r/concepto.html](http://ingenieria.udea.edu.co/producciones/guillermo_r/concepto.html)
- Rincón d. (2007). “factibilidad técnica-económica de alternativas tecnológicas para la medición de flujo multifasico en estaciones de flujo”. la universidad del zulía. maracaibo - zulía
- Sabino, c. (2002) como hacer una tesis. caracas. editorial panapo.
- Sedigas (2011) el gas natural en el mundo. asociación española del gas. [es.scribd.com/.../reservas-de-gas-natural-en-el-mundo](http://es.scribd.com/.../reservas-de-gas-natural-en-el-mundo)
- Sierra, r (2001) técnicas de investigación social. teoría y ejercicios. editorial paraninfo, s.a. madrid, españa
- Sierralta, a. (2009) la dominación tecnológica: una visión latinoamericana sistema de información científica red de revistas científicas de américa latina, el caribe, españa y portugal núm. 12, enero-diciembre, 2009, pp. 34-62. universidad de los andes, venezuela
- Soriano, f (2008) tesis de grado: alternativa tecnológica para la medición del gas natural en plantas compresoras de la industria petrolera del estado. universidad rafael belloso chacín. maracaibo – venezuela.
- Tamayo, m. (2005) el proceso de la investigación científica. quinta edición. bogotá. editorial limusa
- Tapias, h. (2010) tecnología adecuada. [http://jaibana.udea.edu.co/producciones/heberto\\_t/tecnologia\\_adeuada.html](http://jaibana.udea.edu.co/producciones/heberto_t/tecnologia_adeuada.html)
- Torres, m. (2006) tesis de grado: sistema de información geográfico para la visualización y control de la distribución del gas natural. universidad rafael belloso chacín. maracaibo – venezuela.
- Tripod (2012) medidores más usados. consulta web junio 2012.<http://maxventuri0.tripod.com/medidores.html>
- Valenzuela, I. (2010) tesis de grado: alternativa tecnológica para la producción de gas a partir de aguas residuales en empresas del sector industrial. universidad rafael belloso chacín. maracaibo – venezuela.
- Vásquez, s. (2010) tecnología e informática: impacto tecnológico. <http://solvasquez.wordpress.com/2010/01/14/impacto-tecnologico/>
- Waeyenbergh, a. (2005) framework for industrial maintenance concept development. proefschrift vogedragen tot het behalen van het doctoraat inde toegepaste wetenschappen, katholieke universiteit leuven.
- Xu h., (2009) dynamic reliability block diagrams for system reliability modelling, international journal of computers and applications.



Yukavetsky, g. (2011) ¿qué es tecnología? ed. universidad de puerto.  
[www1.uprh.edu/gloria/tecnologia%20ed/lectura\\_1%20.html](http://www1.uprh.edu/gloria/tecnologia%20ed/lectura_1%20.html)

Zamudio, m. (2009) auditoria tecnológica: taller de explotación de resultados de i+d.  
<http://es.scribd.com/doc/38713673/bantec-auditoria-tecnologica-ok>

Zio, e., (2009) reliability engineering: old problems and new challenges, reliability engineering and system safety.



## ASPECTOS TEÓRICOS DE LAS REDES SOCIALES Y LA WEB 2.0

**David Bracho**

[drbracho@fec.luz.edu.ve](mailto:drbracho@fec.luz.edu.ve)

**Nelson Labarca**

[nelsonlabarca66@hotmail.com](mailto:nelsonlabarca66@hotmail.com)

### RESUMEN

La presente investigación revisó el estado del arte, abarcando los fundamentos teóricos de las redes sociales y la Web 2.0, con especial énfasis en la situación actual de las principales herramientas Web 2.0, tales como: facebook, twitter, youtube y blogs. La metodología empleada fue la revisión documental. Las variables estudiadas fueron: redes sociales y Web 2.0. Los resultados obtenidos coincidieron con las afirmaciones formuladas por otros autores, para quienes las redes sociales son espacios para establecer relaciones apoyadas por Internet. Desarrolladas en el ciberespacio, constituyen comunidades virtuales que evolucionaron dando paso a una nueva generación de usuarios, caracterizada ahora por el protagonismo activo, generando, distribuyendo y transformando contenidos. Sin embargo, la Web 2.0 consolidó su crecimiento en la corriente del determinismo tecnológico, donde nuevos medios de telecomunicación conectan e integran a todos entre sí, marcando una tendencia estimulada por el acceso a través de los dispositivos móviles inteligentes, rompiendo con ello el status tradicional de una red social. En consecuencia, son las herramientas Web 2.0 las que mejor exponen el impulso experimentado por las redes sociales. En la República Bolivariana de Venezuela, para 2011, facebook mantuvo el liderazgo nacional registrando 2,8 millones de visitas. Por su parte, twitter ocupó el 2º lugar y alcanzó 851.000 visitas. Los resultados inducen que lejos de detenerse y revertirse éste comportamiento, las redes sociales parecen haber encontrado en la joven audiencia en línea venezolana (compuesta por más del 70% de la población), la motivación generadora para crear nuevas y diversas redes sociales.

Palabras Claves: Redes Sociales, Web 2.0, Herramientas Web 2.0, Facebook, Twitter

### ABSTRACT

In this research, the authors reviewed the current state of the art of the subject matter, covering the theoretical foundations of social networks and Web 2.0, with special emphasis in the current state of Web 2.0 tools such as facebook, twitter, youtube, and blogs. The authors used a documental review methodology. The variables included in the study were social networks and Web 2.0. The results matched the author's statements that social networks are spaces where relationships can be established which are supported by Internet. Said social networks are developed in cyberspace and constitute virtual communities that evolved, giving way to a whole generation of users characterized by active protagonism, generating, distributing, and transforming contents. However, Web 2.0 consolidated its growth in the trend of technological determinism, whereupon new telecommunication media interconnect and integrate everyone, defining a tendency stimulated by access via intelligent mobile devices, thus breaking the traditional status quo of a social network. Consequently, these Web 2.0 tools best represent the boost which social networks have lately experienced. In the Bolivarian Republic of Venezuela, by the year 2011, facebook kept leading place nationwide,

recording 2.8 million users. In turn, twitter came second place when reaching 851,000 visits. The results suggest that, far from slowing down and reverting this behavior, social networks seem to have found in Venezuela's younger audience (which makes up over 70% of the country's population), the generating drive to create new and diverse social networks.

Keywords: Social Networks, Web 2.0, Web 2.0 Tools, Facebook, Twitter

## 1.- Introducción

La Web 2.0 ha proliferado en todos los estratos sociales, trascendiendo de lo personal a lo organizacional, permeando en su accionar a todos los niveles del quehacer personal. Sin embargo, la tendencia negativa de la demanda en el uso de servicios y aplicaciones de Internet, como consecuencia directa del desplome de las empresas "puntocom" para finales del siglo XX, fue revertida en gran medida por la aparición de la Web 2.0, y de la explosión de la herramientas que las integran, tales como facebook, twitter, youtube, blogs, entre otras, a quienes se les atribuye el resurgir y auge recientemente experimentado por Internet. En consecuencia, la Web 2.0 logró no sólo detener la caída en la demanda del servicio Internet, sino por el contrario, contribuyeron a relanzar ésta. Casos emblemáticos de algunas de las principales herramientas Web 2.0, como lo son: facebook, twitter, youtube y blogs, han capturado la atención de millones de personas.

En función de lo anterior, el propósito del presente trabajo fue recopilar diversas teorías y fundamentos conceptuales que permitieran construir un marco de referencia a través del cual se entendió el fenómeno de las redes sociales y en particular de la Web 2.0. Para realizar éste estudio se utilizó la metodología documental, la cual según Arias (1999); expresa que la investigación documental "es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas".

## 2.- Fundamentos teóricos

A continuación se presentan los fundamentos teóricos que abarcan definición, funcionalidad y características, tipos, y estructura de las redes sociales.

**2.1.- Redes sociales:** de acuerdo con el Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (2011); indicó que existen múltiples definiciones y teorías sobre qué son las redes sociales, pero existe poco consenso todavía sobre las mismas. La gran mayoría de autores coinciden en que una red social es: "un sitio en la red cuya finalidad es permitir a los usuarios relacionarse, comunicarse, compartir contenido y crear comunidades", o como una herramienta de "democratización de la información que transforma a las personas en receptores y en productores de contenidos".

**2.2.- Funcionalidad y características de las redes sociales:** desde el punto de vista de Cardozo (2010); las redes sociales implican una estructura que organiza las formas de relación entre los nodos (personas) y la forma en que la información circula, se crea y se transforma entre ellos; es así que toda la red implica una trama social, en donde se cumple con: a.- una arquitectura descentralizada, abierta y cambiante, donde no hay un solo lugar de centralización de la decisión; b.- una comunicación multipunto que no sigue un único sentido vertical; y c.- una jerarquías que no existe en la forma fija de relacionarse tradicionalmente con rapidez para reestructurarse, conectar y desconectar nodos (personas).



**2.3.- Evolución de la Web:** desde la perspectiva del Observatorio para la Sociedad de la Información en Latinoamérica y el Caribe (2004); la Web configura una categoría de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), la cual se puede definir como: “el conjunto de instrumentos, herramientas o medios de comunicación como la telefonía, los computadores, el correo electrónico y la Internet que permiten comunicarse entre sí a las personas u organizaciones”.

**2.3.1.- Definición y características de la Web 1.0:** de acuerdo con World Wide Web Consortium (2012); en 1989, Tim Berners-Lee creó la World Wide Web y acuñó ese término, desarrollando el primer servidor para la Web y el primer programa de cliente (un navegador y un editor), en octubre de 1990. En ese sentido Luján (2002); precisó que la Web surgió a partir de la estructuración que Tim Bernes-Lee realizó para poder acceder a Internet. Estructura que se fundamentó en 3 elementos: a.- lenguaje para crear contenidos en la Web; b.- protocolo de comunicación entre los computadores de la Web; y c.- medio de localización de los distintos recursos en Internet.

**2.3.2.- Definición y características de la Web 2.0:** de acuerdo con O’Reilly (2006); se entiende como Web 2.0 a la revolución empresarial de la industria del software causada por su traslado hacia un Internet como plataforma e intentando entender las nuevas reglas de éxito de la misma. La principal de esas reglas es: construir aplicaciones que aprovechen el efecto real para que mejoren mientras más personas las usen. En ese sentido, para Fumero y Roca (2007); la Web 2.0 pudo definirse como la promesa de una visión realizada: red – Internet convertida en un espacio social, con cabida para todos los agentes sociales, capaz de dar soporte y formar parte de una verdadera sociedad de la información, la comunicación y/o el conocimiento.

Sin embargo, advirtió la Fundación de la Innovación Bankinter (2007); que para poder definir la Web 2.0 es necesario entender que ésta pasa por: a.- una comunidad; b.- valiéndose de una tecnología particular y apoyada a su vez en; c.- una arquitectura modular. De hecho, añadió el autor, que las características más relevantes que diferencia la Web 2.0 de la Web 1.0 son 11, identificadas como: blog, etiqueta, folksonomía, larga cola, networking, nube, podcast, really simply syndication, tecnologías sociales, twitter, y wiki.

**2.3.3.- Principales redes sociales:** a juicio de Alarcón y Lorenzo (2012); las tecnologías derivadas de la segunda generación de Internet, más conocida como Web 2.0 o “Web Social”, es el consumidor el principal protagonista de la red. Es por ello que, el sitio Web deja de ser un objetivo en sí mismo, para convertirse en una plataforma que posibilita la interrelación entre miembros activos de una comunidad que comparten intereses o necesidades afines. Con ello, el usuario tiene un papel activo: ya no sólo accede a la información, sino que además aporta contenidos y conocimiento. En consecuencia existen diversas herramientas consideradas como redes sociales virtuales, entre las cuales destacan: facebook, tuenti, linkedIn, youtube, twitter, blogs, entre otras.

**a.- Facebook:** de acuerdo con Facebook (2012); ésta red social fue creada en el año 2004, cuya misión es proporcionar a las personas poder para compartir y hacer del mundo un lugar abierto y conectado. El sitio Web es <http://www.facebook.com>.

**b.- Twitter:** según Twitter (2012); se definió a ésta como “una red de información en tiempo real que te conecta con las últimas historias, ideas, opiniones y noticias sobre lo que encuentras interesante (microblogging)”. El sitio Web es <http://www.twitter.com>. Twitter está conformado por pequeñas explosiones de información llamadas tweets de 140 caracteres de longitud.

**c.- YouTube:** de acuerdo con YouTube (2012); ésta red social fue fundada en febrero de 2005 y permite que miles de millones de usuarios encuentren, vean y compartan videos creados de forma “original”. El sitio Web es <http://youtube.com>.

**d.- Blogs:** de acuerdo con Ortiz (2008); los blogs originalmente eran conocidos como Weblog o bitácoras (en español) y las personas que se sirven de ellos son blogueros. El blog se define “como un sitio Web, frecuentemente actualizado, compuesto de artículos generalmente breves que se disponen en orden cronológico inverso, donde uno o varios autores escriben con libertad, mediante una herramienta de publicación muy sencilla de utilizar”. Uno de los sitio Web más populares en Latinoamérica es <http://blogspot.es>.

### 3.- Desarrollo

Resulta interesante considerar lo expuesto por Roig (2009); para quien la Web 2.0, no es más que redes sociales agrupadas en comunidades virtuales, para quienes Internet ha dispuesto de una serie de herramientas que permiten y facilitan la comunicación y la información entre los usuarios de la red. Perspectiva ampliada y enmarcada en lo que se denomina Web 2.0 o Web Social, caracterizada como una evolución de las Webs tradicionales hacia aplicaciones destinadas a los usuarios. En consecuencia, los recursos quedan situados en un mismo lugar virtual, en donde convergen e interactúan colectivos interesados o implicados, de una forma u otra, en temas determinados. En ellas se aborda una temática de interés común que conforman la comunidad virtual, la cual termina formando redes de relaciones personales en el Ciberespacio.

Por su parte, para Cardozo (2010); el concepto de red social forma parte de un fenómeno que ha sido permanente durante la evolución de la humanidad y que ha marcado el desarrollo de todas las estructuras sociales, políticas y económicas de la historia. Sin embargo, hay que resaltar que el fenómeno de las redes sociales se ha visto magnificado gracias a las nuevas tecnologías, las cuales han potencializados la forma de organización a una versión mucho más rápida y profunda nunca antes imaginada. En ese sentido, para Valdés (2010); la influencia de las tecnologías de la conformación es consecuencia de la corriente del determinismo tecnológico, caracterizado porque a través de la comunicación electrónica todos pueden conectar entre sí, presenciando la evolución de una red interconectada universalmente, ofreciendo audio, vídeo y texto, lo que dificultará la distinción entre comunicación de masas y comunicación interpersonal, y entre comunicaciones públicas y comunicaciones privadas, entre otras.

Lo anterior se resume, tal cual lo precisó el Observatorio de la Actividad, la Innovación y las Tendencias en la Formación en Red (2009); para quienes la Web 2.0 es un concepto capaz de identificar el nivel de desarrollo socio-tecnológico de Internet y representa la evolución social de Internet.

Sin embargo, es pertinente diferenciar la Web 1.0 de la Web 2.0, diferencias que fueron identificadas y estructuradas por la Fundación de la Innovación Bankister (2007); con las siguiente distinción: a.- páginas personales por bitácoras; b.- especulación con nombres de dominio por optimización en buscadores; c.- páginas vistas por costos por clic; d.- Informar por participar - compartir; e.- sistemas de gestión de contenidos por wikis; f.- directorios (taxonomía) por etiquetas (folksonomía); g.- fidelización por sindicación; h.- publicidad con banners y ventanas emergentes (“pop-ups”) por publicidad contextual. Es por ello que, para Alarcón y Lorenzo (2012); la diferencia entre la Web 1.0 y la Web 2.0, radica en que las organizaciones anteriormente sólo ofrecían información relevante para ellas misma, particularmente acerca de sus actividades. Pero no hay que ignorar que en la Web 2.0

aumentaron los canales de comunicación, que fluye en dos sentidos: de abajo hacia arriba y de arriba hacia abajo, tal cual lo comentó O'Reilly (2006).

A continuación se indican algunos datos de las principales herramientas Web 2.0 consideradas en este estudio. En primer lugar, y de acuerdo con Wasserman (2012); actualmente la red social facebook superó los 750 millones de usuarios y el ritmo de crecimiento hace pesar que las estimaciones para el cierre del año 2012 podrían superar el billón de usuarios registrados. En segundo lugar, y según Twven (2012), la red social twitter llegó a los 555 millones de usuarios a finales de junio de 2012 y en la República Bolivariana de Venezuela arribó a 6,4 millones de cuentas en twitter. En tercer lugar, y a criterio de Fosk (2012); los videos en línea experimentaron un repunte significativo de dos dígitos en la región en el año 2011, con un crecimiento liderado por la red social youtube, debido al impulso ofrecido por el sitio Web google, el cual aportó más del 60% de los videos vistos.

Adicionalmente, a los datos mostrados anteriormente, resultados obtenidos por Seguir (2011); evidenciaron un crecimiento sostenido y vertiginoso en la región: a.- En junio de 2011, 114,5 millones de personas en América Latina visitaron un sitio de red social, representando un 96% de la población en línea total de la región. Dentro de este comportamiento fueron las mujeres, las que invirtieron más tiempo en las redes sociales (53,6%) en comparación a los hombres (46,4%); b.- El sitio <http://www.facebook.com> lideró fuertemente el mercado de redes sociales de América Latina alcanzando más de 91 millones de visitantes. Por su parte, el sitio Web <http://www.twitter.com> se ubicó en cuarto lugar con 24,3 millones de visitantes. Es importante destacar que 5 de los principales 10 mercados en cuanto a alcance de facebook son latinoamericanos; y c.- La distribución de la audiencia en línea en la República Bolivariana de Venezuela para junio de 2011 estuvo conformada de la siguiente forma: 47,9% de visitantes con edades comprendidas entre 15-24 años y 25,7% de visitantes fueron personas en edades comprendidas entre 25-34 años, segmentos que juntos totalizan una audiencia mayor al 70%.

#### 4.- Conclusiones

Las redes sociales consisten en un número variable de nodos que asumen la personalidad de una organización o de una persona y se encuentran unidos a otros nodos, que funcionan como agentes de intercambio de información, haciendo uso de diferentes canales para conectarse, y por ende de diferentes planos de comunicación, establecidos según la naturaleza y el espacio seleccionado. En consecuencia, las nuevas tecnologías han potenciado las redes como un fenómeno de movimiento social, transformando también las dinámicas simbólicas de la sociedad. Es por ello que, no resultó extraño que hayan sido los mismos usuarios quienes impulsado por la necesidad de mantener las redes sociales, visualizaron en la Internet el medio efectivo por excelencia.

Sin embargo, para entender el comportamiento en los últimos años experimentados por las redes sociales hay que reconocer que la Web 1.0 dejó de ser la preferida de los usuarios, debido al carácter estático y a la limitada capacidad para generar participación, que se preocupó por tener usuarios que desempeñaron únicamente el rol de consumidor de información. Por lo tanto, bajo el modelo Web 1.0, no existió una dinámica social abierta y de libre acceso a programas y contenidos. La comunidad Web 1.0 se dedicó a consumir sin producción alguna de contenidos. Análogamente, la aparición de las herramientas Web 2.0 transformó la imagen del usuario consumidor de contenidos a la de usuario productor de los mismos, lo que supone dejar en manos de la comunidad el control sobre las herramientas, no solo en lo que respecta a la creación como tal, sino también en cuanto a la distribución y transformación de los mismos.



Por otra parte, el carácter social de la Web se fundamentó en las diferencias suscitadas entre la Web 1.0 con la Web 2.0, la cual potencializó la capacidad de creación de contenidos como el atributo por excelencia, incluso por encima de otros, tales como: bitácoras; optimización en buscadores; clic; participar - compartir; wikis; folksonomía; sindicación; y publicidad contextual. Es importante destacar que la materialización de las redes sociales en la práctica es percibida a través de las herramientas Web 2.0 que las conforman.

En el caso particular de la República Bolivariana de Venezuela, twitter continuó creciendo y registró la más alta penetración en la región con 96% (3,1 millones de personas), para junio del 2011. De hecho, twitter se posicionó como el 2° mayor sitio de red social en el país, alcanzando 851.000 visitas. Actualmente, twitter contabilizó para el año 2012 una cantidad superior a los 6.4 millones de usuarios. Por su parte, facebook, mantuvo el liderazgo dentro del mercado de redes sociales en Venezuela, registrando 2,8 millones de visitas para junio de 2011. Parte del aumento registrado concentrado en la joven audiencia en línea, conformada por personas menores a los 35 años, lo que representó más del 70% de la población en línea. Actualmente, facebook registró para el año 2012 una cantidad superior a los 9.8 millones de usuarios.

Finalmente, el fenómeno que ha despertado el acceso a las redes sociales en los mercados latinoamericano en línea a través de los dispositivos móviles inteligentes fue liderado por Puerto Rico con 7,7%, registrando la República Bolivariana de Venezuela un acceso en el orden del 1,9%. La razón de este auge obedeció a la diversidad y masificación de los dispositivos móviles inteligentes. Accesos que se distribuyeron en 50% a través de los dispositivos como tal y cerca del 40% restante a través de tabletas. De hecho, el caso venezolano mostró números importantes, ya que para finales del año 2012, se registraron más de 31 millones de teléfonos celulares en el país, lo cual permitió que más de 1.4 millones de suscriptores accedieran a Internet. En consecuencia, lo atractivo y novedoso de este tipo de acceso o "contacto social", radica en la posibilidad de garantizar el acceso sin importar si el usuario se encuentra en movimiento o no.

### Bibliografía

- Alarcón, M. y Lorenzo, C (2012). Diferencias entre usuarios y no usuarios de redes sociales virtuales en la Web 2.0. Revista Enl@ce Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento, Volumen 9 Número 2. (Pp. 31-49).
- Arias, F. (1999). El proyecto de investigación. Guía para su elaboración. República Bolivariana de Venezuela. Editorial Episteme. Edición 3.
- Cardozo, G. (2010). Historia del concepto de red social. Documento en línea. Disponible en: [http://api.ning.com/files/XTj6PLCPPuFqdfb7UgUqoC3MJP2Gp8uETdvZtgGysgOtikjOSDtmFBx\\*D5\\*s9HLJlrxrDDys-Q3WRdjAwQBay\\*fSCWgNomHy/Historiadelconceptoderedsocial.pdf](http://api.ning.com/files/XTj6PLCPPuFqdfb7UgUqoC3MJP2Gp8uETdvZtgGysgOtikjOSDtmFBx*D5*s9HLJlrxrDDys-Q3WRdjAwQBay*fSCWgNomHy/Historiadelconceptoderedsocial.pdf). Consulta: 19/07/2012.
- Facebook. (2012). Información. Documento en línea. Disponible en: <http://www.facebook.com/facebook/info>. Consulta: 20/08/2012.
- Fosk, A. (2012). Futuro digital – latinoamérica 2012. Documento en línea. Disponible en: [http://www.comscore.com/Press\\_Events/Presentations\\_Whitepapers/2012/Futuro\\_Digital\\_Latinoamerica\\_2012\\_Webinar](http://www.comscore.com/Press_Events/Presentations_Whitepapers/2012/Futuro_Digital_Latinoamerica_2012_Webinar). Consulta: 20/08/2013.



- Fumero, A. y Roca, G. (2007). Web 2.0. Documento en línea. Disponible en: [http://fundacionorange.es/areas/25\\_publicaciones/WEB\\_DEF\\_COMPLETO.pdf](http://fundacionorange.es/areas/25_publicaciones/WEB_DEF_COMPLETO.pdf). Consulta: 04/08/ 2011.
- Fundación de la Innovación Bankinter. (2007). Web 2.0 El negocio de las redes sociales. Documento en línea. Disponible en: [http://www.fundacionbankinter.org/system/documents/5996/original/8\\_web20\\_ES.pdf](http://www.fundacionbankinter.org/system/documents/5996/original/8_web20_ES.pdf) . Consulta: 15/05/ 2012.
- Luján, S. (2002). Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web. Documento en línea. Disponible en: <http://gplsi.dlsi.ua.es/~slujan/materiales/picliente2-muestra.pdf>. Consulta: 20/07 2012.
- Observatorio de la Actividad, la Innovación y las Tendencias en la Formación en Red. (2009). Formación web 2.0. Documento en línea. Disponible en: <http://scopeo.usal.es/images/documentoscopeo/scopeom001.pdf>. Consulta: 26/07/2012.
- Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. (2011). Las redes sociales en internet. Documento en línea. Disponible en: [http://www.osimga.org/export/sites/osimga/gl/documentos/d/20111201\\_ontsi\\_redes\\_sociais.pdf](http://www.osimga.org/export/sites/osimga/gl/documentos/d/20111201_ontsi_redes_sociais.pdf). Consulta: 14/08/2012.
- Observatorio para la Sociedad de la Información en Latinoamérica y el Caribe. (2004). El estado de las estadísticas sobre sociedad de la información en los institutos nacionales de estadística de América Latina y el Caribe. Documento en línea. Disponible en: <http://www.itu.int/wsis/stocktaking/docs/activities/1102712635/statistics-es.pdf>. Consulta: 12/09/2011.
- Ortiz, A. (2008). Manual de uso del blog en la empresa. Cómo prosperar en la sociedad de la conversación. Documento en línea. Disponible en: <http://www.infonomia.com/img/libros/pdf/BlogsEmpresa.pdf>. Consulta: 24/08/2012.
- O'Reilly, T. (2006). Qué es Web 2.0. Patrones del diseño y modelos del negocio para la siguiente generación del software. Documento en línea. Disponible en: <http://sociedadinformacion.fundacion.telefonica.com/url-direct/pdf-generator?tipoContenido=articulo&idContenido=2009100116300061>. Consulta: 14/05/2012.
- Roig, R. (2009). Redes sociales y comunidades virtuales en la Web 2.0. Implicaciones en el ámbito educativo. Documento en línea. Disponible en: <http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/11902/1/articulo%202%202009.pdf>. Consulta: 19/07/2012.
- Seguic, J. (2011). El crecimiento de las redes sociales en América Latina. Documento en línea. Disponible en: [http://www.comscore.com/esl/Press\\_Events/Presentations\\_Whitepapers/2011/The\\_Rise\\_of\\_Social\\_Networking\\_in\\_Latin\\_America](http://www.comscore.com/esl/Press_Events/Presentations_Whitepapers/2011/The_Rise_of_Social_Networking_in_Latin_America). Consulta: 15/08/2012.



- Wasserman, T. (2012). Facebook to Hit 1 Billion User Mark in August. Documento en línea. Disponible en: <http://mashable.com/2012/01/12/facebook-1-billion-users/>. Consulta: 12/08/2012.
- Twitter. (2012). La forma más simple y más rápida para estar cerca de lo que te interesa. Documento en línea. Disponible en: <http://twitter.com/about>. Consulta: 22/08/2012.
- Twven. (2012). Cuántos usuarios hay en twitter. Documento en línea. Disponible en: <http://twven.com/twitter-venezuela/cuantos-usuarios/>. Consulta: 23/08/2012.
- Valdés, A. (2010). Redes Sociales: Un Camino para la apropiación de la ciencia y la tecnología. Documento en línea. Disponible en: [http://oei.es/forocampinas/PDF\\_ACTAS/COMUNICACIONES/grupo7/275.pdf](http://oei.es/forocampinas/PDF_ACTAS/COMUNICACIONES/grupo7/275.pdf). Consulta: 25/07/2012.
- World Wide Web Consortium. (2012). Sobre el w3c. Documento en línea. Disponible en: <http://www.w3c.es/Consortio/>. Consulta: 20/07/2012.
- YouTube. (2012). Acerca de youtube. Documento en línea. Disponible en [http://www.youtube.com/t/about\\_youtube](http://www.youtube.com/t/about_youtube). Consulta: 24/09/2012.



UNIVERSIDAD  
Privada  
DR. RAFAEL BELLOSO CHACÍN



## LAS REDES SOCIALES EN INTERNET COMO SOPORTE DE LA INVESTIGACIÓN CLIMATOLÓGICA

### Jesús Cendros

URBE - Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín  
[jcendros@urbe.edu](mailto:jcendros@urbe.edu)

### Juan Marín

URBE - Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín  
[jcmarinpaez@gmail.com](mailto:jcmarinpaez@gmail.com)

### Pavel Cendros

URBE - Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín  
[pcendros@urbe.edu.ve](mailto:pcendros@urbe.edu.ve)

### RESUMEN

En este trabajo de tipo descriptivo se presenta una propuesta para el uso de las redes sociales como soporte confiable para la recolección de data meteorológica que facilite la investigación de tipo cuantitativo en el campo climatológico. Se estudia el impacto a nivel global del uso de las tecnologías de la información y la comunicación en la incorporación de ciudadanos a las actividades de recolección y procesamiento de las variables meteorológicas, así como de la importancia de incorporar a los miembros de la comunidad en la elaboración de material educativo sobre cambio climatológico para generar conciencia y participación activa en la protección del medio ambiente.

Palabras clave: red social, climatología, meteorología, ambiente, tecnología.

### ABSTRACT

This descriptive work presents a proposal for the use of social networks as a reliable support for the collection of meteorological data that facilitates the investigation of quantitative type in the climatology field. Explores the impact at global level of the use of information and communication technologies in the incorporation of citizens to the activities of collection and processing of meteorological variables, as well as the importance of incorporating members of the community in the development of educational material on climate change to build awareness and participation actively in the protection of the environment.

Keywords: social network, climatology, meteorology, environment, technology.

### INTRODUCCIÓN

Con la llegada de la revolución industrial cambia drásticamente la forma de vivir los seres humanos con el ambiente. El hombre pasa de trabajar con sus manos y con la ayuda de bestias la agricultura a modernizarse con máquinas que lo ayudan a abarcar más con menos esfuerzo. Pero esto ha traído graves consecuencias al delicado equilibrio del ambiente, aumentando la temperatura global del planeta, afectando la capa de ozono, disminución de



los glaciares, aumento de las lluvias, destrucción de especies y un sin fin de consecuencias de una desmesurada carrera por mantener un mercado y para satisfacer las necesidades del hombre.

Como resultado de esto la comunidad científica ha tenido que tratar de comprender el comportamiento del clima y para ello es necesario el estudio de sus variables como lo son: humedad, presión, temperatura, pluviosidad, vientos, radiación UV, índice de calor, entre otros, todo esto para modelar tendencias y saber que esperar. Con la creación de las redes de observadores a nivel nacional se crea una conciencia por el clima. Uno de los aspectos más importantes, en el estudio de la problemática climatológica, es el registro de datos en tiempo real y la accesibilidad a los mismos aprovechando las disponibilidades tecnológicas actuales. El objetivo de este proyecto es el desarrollo de una red de observadores y la instalación, en su primera fase, de una estación meteorológica en la Aldea Universitaria de la Guajira. La ubicación de la misma se justifica por cuanto la sub región guajira es una de las más afectadas en cuanto a inundaciones y sequias prolongadas por las características geográficas de la misma.

### **RED DE OBSERVADORES VOLUNTARIOS**

La noción de redes sociales comenzó a parecer en el siglo XIX con los trabajos e investigaciones realizadas por Jacob Moreno entre 1889 y-1974, con el análisis de las tríadas Moreno (1946), citado por Ainhoa(2008),En la actualidad algunos han criticado esta idea, resaltando que el concepto de redes sociales fue desarrollado mucho antes del famoso estudio de Moreno. Esta discusión llega hasta el siglo XX con Mitchell (1974), citado por Lugo (2011) quien sostiene que la noción de redes sociales fue introducida por John Barnes en 1954. Sin embargo en el trabajo de Molina (2011) se puede seguir el desarrollo del análisis de redes sociales desde su inicio. El autor señala que existen dos corrientes en el análisis de redes sociales: la sociométrica, de Moreno, que intenta explicar las propiedades de un grupo de conexiones existentes entre un grupo de nodos definidos. Por otra parte, la corriente de la Escuela de Manchester, representada por Barnes (1954), entre otros, que se desarrolló en el estudio de las redes integradas en la estructura global de la sociedad.

Superada la primera década del siglo XXI, existe suficiente evidencia sobre la utilidad del Internet y las posibilidades de integrar grupos sociales con intereses comunes alrededor de un tema o interés específico. Cada día se incorporan nuevos grupos y en particular los jóvenes, para Parra (2010), Analizar la pertenencia de los jóvenes universitarios a las redes sociales de Internet es un asunto que advierte tres conceptos fundamentalmente: la existencia de la sociedad red incorporada a la realidad junto con otras presencias como las



expresadas en la naturaleza y en la vida de ciudad; la cercanía del ciberespacio, en el mismo contorno de la plaza pública, la institución educativa, la familia o el trabajo; y las potencialidades de Internet como generador de satisfactores para algunas necesidades humanas.

En este sentido, pueden coexistir, con intereses propios de la juventud, motivaciones académicas que motiven la presencia de los mismos en función de una temática que los atraiga. Es decir, existen otras necesidades como la de sentirse colaboradores y ser participativos. En estos términos, para el mismo Parra (2010), en las comunidades sociales de Internet, los jóvenes encuentran satisfactores que los conducen a la producción de ideas, al sostenimiento de diálogos de todo tipo, al encuentro de mensajes que coinciden con sus intereses.

Lo relevante de esto, en el sentido académico, es la posibilidad de darle al participante de una red conocimientos sobre un tema específico y a la vez hacerlo sentir parte de la generación de ese conocimiento, convirtiéndose en un aportador de información útil, para Ureña y Valenzuela (2011), los factores que favorecen que un contacto se convierta en fuente de información en una red social en línea son: que se tenga conocimiento sobre el contacto, que se conozca lo que el contacto sabe, que se tenga cercanía social, que el contacto tenga cierto prestigio, que se conozca al contacto en persona y que sea accesible.

Por otro lado Casellas (2003) apunta que el modelo de colaboración en red ofrece a las pequeñas y medianas organizaciones dedicadas a la intervención social múltiples oportunidades para desarrollar con mayor eficacia y calidad proyectos de fuerte impacto social. De allí se plantea la oportunidad de utilizar una red social que posibilita la incorporación voluntaria de jóvenes e instituciones educativas para desarrollar una base de datos de información meteorológica, complementada con actividades educativas y de concientización sobre la problemática climatológica.

El planeta Tierra ha sufrido, con el pasar de tiempo, cambios climáticos considerables por la acción directa del hombre, gracias a la industrialización y la poca importancia que se le ha dado a resguardo del clima hoy por hoy vemos cada vez mas fuertes las sequias, los monzones, huracanes, inviernos y veranos entre otros. A principios del siglo IXX y con el comienzo de los vuelos comerciales arranca el estudio del clima de manera voluntaria y los parámetros que se registraban eran temperatura, presión barométrica, velocidad del viento y se podría modelar una condición del tiempo no tan exacta como se ven hoy en día.

Actualmente se disponen de satélites, instrumentación, telemetría y hasta súper computadoras las cuales modelan a partir de los datos obtenidos una predicción casi exacta del comportamiento climático.



En el caso de Venezuela se dispone del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, donde fue creado un Departamento en el año 2010 con el fin de contribuir con la investigación del clima en Venezuela y el Caribe. También está el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMEH), el cuál nace en 1993 gracias a la Comisión Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas con el nombre de la Comisión Nacional de Meteorología e Hidrología. En julio de 1998, el llamado en ese momento el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) activó la Unidad Ejecutora del Programa de Mejoramiento del Sistema Hidrometeorológico Nacional (VENEHMET). Luego de un proceso de análisis se decide dar paso a la creación del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMEH) con la aprobación por parte de la Asamblea Nacional y por iniciativa de CONICIT y el Ministerio de Poder Popular para el Ambiente en el 2003. Su función es de regular y coordinar la actividad hidrometeorológica nacional, siendo el ente oficial en la divulgación de información hidrológica y meteorológica de manera confiable y oportuna.

A nivel Internacional existen diferentes redes de observadores voluntarios, entre las cuales se puede mencionar la red. Citizen Weather Observer Program (CWOP, 2013), el cual tiene una iniciativa pública-privada que tiene tres objetivos principales: 1) recoger datos del tiempo con la colaboración de los ciudadanos; 2) hacer estos datos disponibles para los servicios del tiempo y la seguridad del país; y 3) proporcionar retroalimentación a los colaboradores de los datos de modo que tengan las herramientas para comprobar y para mejorar la calidad de los datos.

Otra red disponible es la Weather Underground o wunderground (2013), ([www.wunderground](http://www.wunderground)) sobre la temperatura, humedad, sensación térmica, índice de valor UV, entre otras tendencias y gráficos. Gracias a esta iniciativa nace la voluntad de hacer una red de observadores regionales y ejemplo de esto se tiene con la Aldea Universitaria de Sinamaica. En esta localidad un tanto golpeada por cambios drásticos del clima, se le instaló y está en fase de prueba una estación Meteorológica Davis Advantage Pro II, la cual está registrando las tendencias de la temperatura, humedad, velocidad y sentido del viento, presión, precipitación, radiación solar e índice UV. Pero el fin de esta estación es mas social que tecnológica ya que la misión es de educar/concientizar en temas del clima a la población para su beneficio propio y que ellos sean capaces de predecir el comportamiento o tendencia de clima gracias el monitoreo constante del mismo.

### **IMPORTANCIA DE LA OBSERVACIÓN CLIMATOLÓGICA**

Desde el principio la humanidad ha observado los cambios físicos que ocurren en nuestro alrededor. La observación climatológica consiste en la medición utilizando instrumentos o



simplemente la vista para revisar todas las condiciones que forman parte de la atmósfera. Del éxito que se tenga en las mediciones se podrá realizar pronósticos acertados sobre las tendencias del clima.

Con las tendencias se puede pronosticar la cantidad de lluvia que podrá caer en una zona geográfica específica, el impacto de las sequías, el incremento o decremento de la temperatura, es decir, un sin fin de recursos que se coloca a disposición de la sociedad para su ayuda y alertas en caso de desastres. Como un ejemplo de esto se puede observar en países más desarrollados en materia de clima, de cómo alertan a la población sobre frentes fríos, ondas de calor, lluvias, huracanes, tifones entre otros.

El clima es una máquina de engranajes múltiples y complejos cuyo funcionamiento e historia se ha llegado a conocer tras un centenar de millones de años, una estabilidad relativa, pero también una indudable sensibilidad a las lentas variaciones naturales, por lo tanto la medición y registro de datos permanente, de manera continua y por largos periodos de tiempo, del comportamiento de las variables meteorológicas resulta indispensable para comprender y estimar el comportamiento de una determinada zona.

#### PARÁMETROS A OBSERVAR

**Presión Atmosférica:** La presión atmosférica es la presión ejercida por la atmósfera en un punto dado. Es la fuerza por unidad de área ejercida por el aire contra una superficie. Si la fuerza ejercida por el aire aumenta en un cierto punto, la presión también aumentará en consecuencia. La presión atmosférica se mide mediante un dispositivo conocido como un barómetro. Estas diferencias de presión tienen un origen térmico que está directamente relacionado con la radiación solar y los procesos de calentamiento de las masas de aire. Las unidades utilizadas son: pulgadas o en milímetros de mercurio (mmHg), kilopascals (kPa), atmósfera (atm), milibares (mbar) y hectopascal (hPa), siendo las tres últimas las más utilizadas en los círculos científicos.

**Temperatura:** es una propiedad de la materia que está relacionada con la sensación de calor o frío que se siente en contacto con ella.



Cuando un cuerpo que está a menos temperatura que el cuerpo se siente una sensación de frío, y al revés de calor. Sin embargo, cuando dos cuerpos que se encuentran a distinta temperatura se ponen en contacto, se produce una transferencia de energía, en forma de calor, desde el cuerpo caliente al frío, esto ocurre hasta que las temperaturas de ambos cuerpos se igualan. El instrumento utilizado habitualmente para medir la temperatura es el termómetro.

**Lluvia:** es una precipitación de gotas de agua con diámetros mayores a los 0,5 mm (0,02) pulgadas. Cuando estas gotas son más pequeñas usualmente se le denomina rocío.

**Velocidad del Viento:** es la corriente de aire que se produce en la atmósfera por causas naturales. El viento, por lo tanto, es un fenómeno meteorológico originado en los movimientos de rotación y traslación de la Tierra. La radiación solar genera diferencias de temperatura en la atmósfera, lo que da origen a las diferencias de presión y al movimiento del aire. La velocidad del viento puede utilizarse para generar energía.

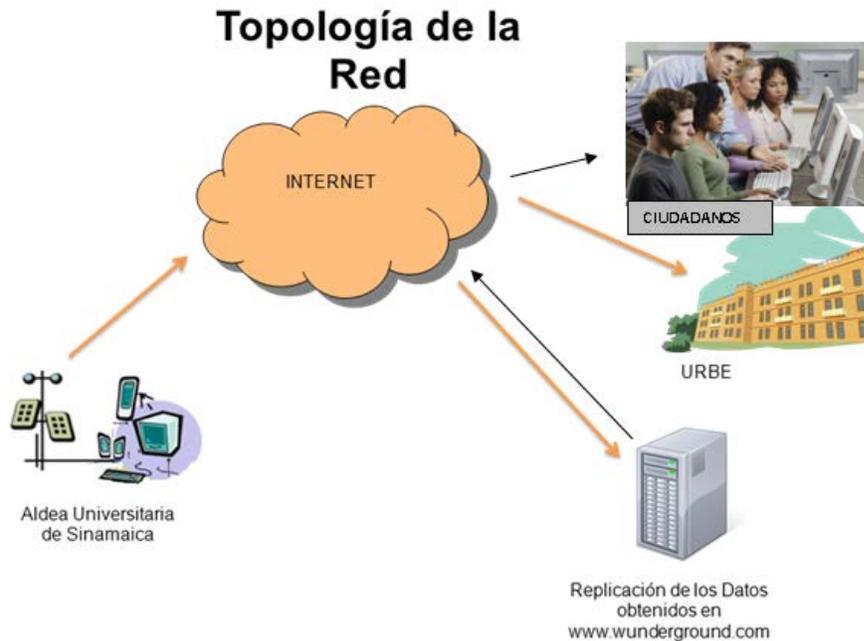
**Dirección de Viento:** Es la dirección desde la cuál sopla el viento, puede ser expresada en grados a partir del norte geográfico. Como se muestra a continuación: Norte 0°, Este 90°, Sur 180° y Oeste 270°

**Radiación Solar:** es una parte de la energía radiante (o energía de radiación) del sol, se transmite en forma de ondas electromagnéticas en cantidad casi constante (constante solar), su longitud de onda fluctúa entre 100 y 400 nm y constituye la porción más energética del espectro electromagnético que incide sobre la superficie terrestre.

#### TOPOLOGIA DE LA RED

En el gráfico 1 se muestra la estructura de la red de Observadores del Clima en función a transporte de los datos vía Internet hacia la URBE y a los servidores de la página Web Weather Underground:

**Gráfico 1 topología de una red de observación climatológica**



A manera de conclusión se puede afirmar que la conformación de una red de observadores climatológicos a través del internet resulta factible toda vez que haysufiente experiencia y posibilidades tecnológicas para ello.

#### **BIBLIOGRAFIA:**

- Ainhoa, Federico (2008) ANÁLISIS DE REDES SOCIALES Y TRABAJO SOCIAL. Département de Sociologic et EthnologicUniversité Toulouse (Francia) Disponible en: <http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/2172/b15500470.pdf?sequence=1>
- Casellas López, Lorenzo (2003). Redes organizacionales en el ámbito de la intervención social. Psychosocial Intervention, ISSN 1132-0559, Vol. 12, Nº. 3, 2003 , págs. 269-282
- Valerio Ureña, Gabriel. Valenzuela González, Jaime Ricardo (2011). Contactos de redes sociales en línea como repositorios de información. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento, RUSC, ISSN-e 1698-580X, Vol. 8, Nº. 1, 2011 , págs.



128-155 Disponible: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3666705>  
<http://rusc.uoc.edu/ojs/index.php/rusc/article/view/v8n1-valerio-valenzuela/v8n1-valerio-valenzuela> Consultado: 11-01-2013.

Parra Castrillón, Eucario (2010). Las redes sociales de Internet: también dentro de los hábitos de los estudiantes universitarios ANAGRAMAS - UNIVERSIDAD DE MEDELLIN. ISSN 1692-2522, Vol. 9, N°. 17, 2010, págs. 107-116. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3417235> consultado. 12-02-2013

Wunderground. (2013). Personal Weather Stations. Disponible en: <http://espanol.wunderground.com/weatherstation/WXDailyHistory.asp?ID=IZULIALA2>

CWOP (2013) Citizen Weather Observation Program. Disponible en: [http://wxqa.com/cwop\\_info.htm](http://wxqa.com/cwop_info.htm)

Lugo, Diosey (2011) Análisis de redes sociales en el mundo rural: guía inicial Tema: Las oportunidades del Bicentenario (2008-2019): invitación a la reflexión republicana Páginas: 129-142 Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7440/res38.2011.10>  
<http://res.uniandes.edu.co/view.php/681/view.php>

Molina, JL (2011) "La dispersión geográfica de las redes personales. Cálculo y significado", REDES-Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales, Vol 20 #5, Julio, págs. 113-131.



## PROYECTO SOCIO TECNOLÓGICO COMO ESTRATEGIA DE DESARROLLO SUSTENTABLE EN LAS COMUNIDADES

**Andrés Fuenmayor**

URBE - Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín. Maracaibo – Venezuela

**Alonso Larreal**

URBE - Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín. Maracaibo – Venezuela

### RESUMEN

El propósito de este trabajo fue Analizar el Proyecto Socio-tecnológico como estrategia del desarrollo sustentable de las comunidades en el Programa Nacional de Formación (P.N.F.) en Informática del Instituto Universitario de Tecnología de Maracaibo. Para esto, se basó en los aportes teóricos de autores como Aznar (2009), Barrera (2010), Tavera (2002), M.P.P.E.S. (2009), Elizalde (2009), entre otros. En cuanto al tipo de investigación, esta fue descriptiva con un diseño no experimental, transeccional-descriptivo, de campo. La población estuvo conformada por los cincuenta y ocho (58) docentes del área de Informática del IUTM, por su pequeño número de sujetos no se calculó muestra. La técnica para recolección de datos fue la encuesta cuyo instrumento fue un cuestionario compuesto por cuarenta y dos (42) ítems, de escala múltiple, representadas por Siempre (S), Casi Siempre (CS), Algunas Veces (AV), Casi Nunca (CN) y Nunca(N). La validez fue obtenida a través de la opinión de juicios de expertos en el área temática. Asimismo se aplicó una prueba piloto a 10 docentes y se obtuvo una confiabilidad de 0,95de acuerdo al coeficiente alfa de Cronbach. En cuanto a la técnica de análisis estadística, la misma fue de tipo descriptiva, fundamentada en la distribución de frecuencias, las medias de los indicadores y de las dimensiones. Como resultado se concluyó que los docentes conocen y aplican las Dimensiones Líneas de Investigación y Etapas de Elaboración de manera eficiente. Sin embargo, se hace necesario acotar que dichos proyectos se han convertido en simples requisitos metodológicos, dejando a un lado la falta de objetividad al momento de establecer directrices que generen un verdadero Desarrollo Sustentable y permitan establecer dentro P.N.F.I., transformaciones de conductas en los profesionales deseados.

Palabras Clave: Proyecto Socio-tecnológico, Desarrollo Sustentable, Comunidad, Principios de Desarrollo Sustentable, Educación Universitaria.

### ABSTRACT

The purpose of this study was to analyze the socio-technological project as a strategy of sustainable development of communities in the National Training Programme (NFP ) in Informatics Institute of Technology Maracaibo. To this, was based on the theoretical contributions of authors like Aznar (2009) , Barrera (2010) , Tavera (2002) , MPPES (2009) , Elizalde (2009), among others. As for the type of research , this was descriptive non-experimental design , transactional -descriptive field . The population consisted of fifty-eight ( 58 ) teachers IUTM Informatics area , on the small number of subjects not calculated sample. The technique for data collection was the survey instrument was a questionnaire which consists of forty-two ( 42 ) items, multi-scale , represented by Always ( S ) , Almost Always ( CS ) , Some Deaths ( AV ) , almost never ( CN) and Never ( N). The validity was obtained



through the review of judgments of experts in the subject area . Also a pilot test was applied to 10 teachers and obtained a reliability of 0.95 according to Cronbach's alpha . For statistical analysis technique , it was descriptive , based on the frequency distribution , the means of the indicators and dimensions . As a result it was concluded that teachers know and apply the Lines Dimensions Stages of Development Research and efficiently. However, it is necessary to note that such projects have become simple methodological requirements , leaving aside the lack of objectivity when establishing guidelines that create a true Sustainable Development and to establish within PNFI , transformations desired behaviors in professional .

Keywords: Socio-technological project, Sustainable Development, Community, Sustainable Development Principles, Higher Education.

## INTRODUCCIÓN

Durante años, se ha buscado por medio de la Educación Universitaria transformar al hombre mediante la adquisición de la aplicación del conocimiento, centrado en los cúmulos de cambios generados por un nuevo modelo social más justo como equitativo, dirigido desde lo científico como tecnológico hacia el desarrollo de los pueblos. Asumir este esquema conlleva a buscar los conocimientos pero a su vez no dejar atrás la aplicación inherente en la concepción del bien colectivo, es decir, el bien común del hombre por el hombre; en la realización del beneficio como prosperidad de las comunidades dado en el desarrollo del país, donde el aprendizaje no debe quedarse en el individuo sino el compartir con otros de manera formal e informal.

De allí, el asumir lo anterior desde el ambiente interno de las universidades por todos los miembros, la Responsabilidad Social Universitaria, dada en vincular el conocimiento, habilidades y destrezas desarrolladas por los estudiantes y docentes mediante la interconexión de los saberes, trabajo colectivo basados en el compromiso solidario con las comunidades del entorno, encausados en las soluciones de los problemas presentes, direccionando la calidad de vida, para generar un cambio de concienciación, partiendo del aula de clase, ya sean cerradas o abiertas que trascienda mediante proyectos sociales.

Por su parte el Fondo de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO. 1997), establece la educación como eje primordial del desarrollo humano, garantizando a través de los Objetivos del Desarrollo del Milenio (O.D.M.) el derecho de educación a las personas, este se fundamentó en el desarrollo establecido en el artículo 26 de la Declaración Universal de Derechos Humanos de las Naciones Unidas. Por esta razón, la educación no es sólo un derecho intrínsecamente relacionado con este; pues el mismo se convierte en un factor altamente influyente en las oportunidades y calidad de los individuos, las familias y las comunidades.



Se observa claramente por lo expuesto anteriormente que la educación garantiza un aprendizaje relacionado a formar individuos con identidad propia además de la capacidad para conocer, hacer, ser, convivir y emprender de modo continuo. Estos vienen a ser los pilares fundamentales para la concepción integral de la educación del siglo XXI (UNESCO 1997), cumpliendo la educación un rol principal como protagónico en la distribución de oportunidades de bienestar en las sociedades.

En este mismo orden, resalta muy en particular en sociedades como la latinoamericana además de la caribeña, caracterizada por grandes desigualdades sociales, en este debe de ser la educación un eje primordial en la mejora de calidad de vida de sus ciudadanos, que impulse la mejora en calidad de vida y permita superar estas desigualdades. Por ello durante los últimos 25 años del Siglo XX, el conocimiento se ha convertido en el centro de la producción de riqueza, resaltando la Información, la comunicación y el conocimiento. Todas ellas convergiendo para transformar, acelerar además de desarrollar las actividades del ser humano como de la sociedad, conformando la llamada sociedad del conocimiento por medio del uso de tecnologías.

Es evidente entonces que estas tecnologías, específicamente la Informática la cual según UNESCO además de otros organismos internacionales como La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (C.E.P.A.L.), el Centro de Estudios Latinoamericanos (CELA), y el Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (I.E.S.A.L.C.), determinada esta ciencia por medio del uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (T.I.C.) el ejercer un rol protagónico para el tratamiento automatizado de la información, siendo la informática decisiva dentro del proceso de desarrollo de las Sociedades.

En la misma forma, la UNESCO (1997) establece dentro de sus postulados dos concepciones, a la informática como ciencia y la realización por medio de esta de seres humanos altamente integrales. La primera concepción con todo el complejo proceso de procesamiento de información y lo referente a aspectos económicos, socioculturales y políticos sustentada en la computación y la comunicación. En segundo orden, el poder formar seres humanos íntegros por medio del conocimiento a través del Aprender a Conocer, el cual permite construir conocimientos a partir de la interacción individual.

Con todo lo anteriormente expuesto según el Ministerio del Poder Popular para la Educación Superior (M.P.P.E.S.) dentro de los Lineamientos Curriculares para Programas Nacionales de Formación (2009), se busca que los nuevos profesionales por medio del emprendimiento, a través de los proyectos, sean capaces de generar y producir sus propios empleos e



inclusive ser competentes para crear entidades de tipo productivas enmarcadas en Empresas Mixtas, Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES), Micro Empresas, Cooperativas, entre otras.

Además, dando un significado y uso a los conocimientos adquiridos dentro de su formación profesional, lo cual permite contribuir de manera directa a abatir el flagelo del desempleo juvenil; de este modo, se ofrece respuesta y cumplimiento a la propuesta de la ONU sobre la Meta 16 del Milenio (En cooperación con los países en desarrollo, elaborar y aplicar estrategias que proporcionen a los jóvenes un trabajo digno y productivo) del O.D.M. 8 Fomentar una Asociación Mundial para el Desarrollo.

Debido a lo anteriormente planteado, se hace necesario el establecer de manera primordial estrategias que permitan solventar las problemáticas sociales, es evidente entonces la necesidad de aplicar dichas estrategias a través de proyectos con el objeto de dar soluciones puntuales. Por lo cual un proyecto debe de ser realizado dentro de un lapso temporal con el propósito de crear un producto, servicio o un resultado único.

Asimismo, estos proyectos pueden ser considerados como productivos y públicos, donde los primeros poseen como meta un beneficio económico y los segundos buscan mejorar la calidad de vida de la población de manera puntual, conocidos estos últimos también como Socioculturales, con contenidos y complejidades diversos que se enmarcan en un objetivo de mejoras en la calidad de vida de los ciudadanos dentro de las comunidades en la cuales se aplican o desarrollan estos.

De la misma forma, en cuanto a la aplicación de proyectos en relación a lo anteriormente planteado, estos aprendizajes en contextos reales a través de servicios comunitarios son conocidos como aprendizaje-servicio. Para Tapia (2005) son definidos como una metodología de enseñanza y aprendizaje por la cual los jóvenes desarrollan conocimientos y competencias por medio de práctica en servicio a la comunidad.

Por otro lado, para el Ministerio de Educación de la Nación Argentina (2001, citado por Tapia, 2005) se define como: “un servicio solidario desarrollado por los estudiantes, destinado a atender necesidades reales y efectivamente sentidas de una comunidad, planificado institucionalmente en forma integrada con el currículo, en función de los aprendizajes de los estudiantes”, conocidos como “proyectos socio-comunitarios solidarios” con carácter obligatorio.

De tal manera que lo Proyectos Socio tecnológicos dan pie a la adquisición un aprendizaje basado en intercambio de saberes orientado a la comprensión de los vínculos establecidos



entre la tecnología. Además, se persigue el desarrollo social y económico, siendo tanto la tecnología como el desarrollo herramientas los procesos necesarios para establecer una mejora en la calidad de vida enfocada al ser humano con el propósito de dar a las comunidades un Desarrollo Sustentable.

En este mismo orden de ideas, según la Comisión Brundtland (1987), (citado por Díaz y Escarcega, 2009), el Desarrollo Sustentable plantea un cambio en el estilo de vida como la relación económica de los individuos por medio del comercio. Con esto se evita la degeneración ecológica del medio ambiente e impedir de esta forma una crisis ambiental. Todo lo anterior, satisfaciendo las necesidades presentes de los individuos sin poner en riesgo la capacidad de generaciones futuras para satisfacer las propias.

De lo anteriormente expuesto, se evidencia que los proyectos deben de estar orientados al desarrollo sustentable. Ya que se entiende la necesidad de cambios para la procura de un futuro mejor asegurando dentro de este proceso el apropiado cuidado de los recursos naturales que se emplean. El desarrollo de la sociedad y su crecimiento sustentable será posible solo por medio del cambio de modelo de desarrollo del sector productivo, para la cual la inversión en la sustentabilidad debe ser una inquietud de toda la sociedad mas no de un sector particular dentro del sector productivo, así mismo el desarrollo sustentable será justo sólo de ser acompañado por proyecto de desarrollo social integral.

Por tanto, según el M.P.P.E.S.(2009) la educación universitaria está dando un giro de enmarcar el estudio hacia profesionalización no solo en conocimiento dentro del aula y prácticas profesionales al involucrar los estudiantes desde su comienzo de formación además de vincular por medio de esto las teorías con prácticas directas de soluciones a las problemáticas del entorno, como es el caso del nuevo diseño curricular a Nivel Universitario donde los Proyectos presentan una combinación de aspectos públicos y productivos e incluyen un tercer elemento como lo es la tecnología establecida en los Programas Nacionales de Formación (P.N.F.) para ser conocidos como Proyectos Socio-tecnológicos.

En relación con este último planteamiento dentro del Contexto Universitario Venezolano, los Programas Nacionales de Formación (P.N.F.) dan atención a esta problemática al establecer como núcleo central el trabajo cooperativo, productivo y liberador; vinculando al estudiante con las comunidades, empresas y campos de trabajo desde su fase inicial hasta la culminación de su carrera, por lo cual durante este periodo de formación el estudiante se enfrenta a problemas reales dentro de su contexto teniendo que desarrollar proyectos útiles a la sociedad que den solución a los distintos intereses de todos los actores inmersos en las problemáticas que se afrontan.



En este propósito los proyectos elaborados permite un ejercicio profesional orientado a poseer un compromiso social y nacional, aplicando para la elaboración de estos proyectos metodologías cuantitativas y cualitativas, identificando y planteando las posibles problemáticas, analizando las posibles soluciones para así poder valorar la importancia del medio donde se desarrolla este proyecto, todo esto por medio de un trabajo interdisciplinario entre estudiantes, docentes y comunidad.

Como consecuencia de esto, se facilita el desarrollo de procesos cooperativos de gestión, cuya dinámica le permite a las comunidades, estudiantes y docentes desarrollar un sentido de pertenencia al velar y actuar en pro del bien común entre ellos y el medio ambiente, todo esto enmarcado en las necesidades de la sociedad venezolana, por medio de la formulación y ejecución de estos proyectos conexos al P.N.F. en los distintos campos laborales profesionales, desde una óptica del desarrollo integral del país y enfocado a un desarrollo sustentable que traspase nuestras fronteras.

De la misma manera, el garantizar un empleo digno y humano a los jóvenes como una vía productiva donde estos puedan expresar las aptitudes y energía, permitiendo de manera directa la erradicación de la pobreza con la inclusión de los jóvenes de todos los estratos, específicamente de los más desfavorecidos al campo laboral de manera primordial para el crecimiento económico; en consecuencia un inicio laboral adecuado, le permite a un joven obtener mayores y mejores posibilidades de empleos futuros, mejorando intrínsecamente la posición económica como la de las personas que dependerán de este; dando como resultado la erradicación de la pobreza intergeneracional.

De lo anterior planteado no escapa el Instituto Universitario de Tecnología de Maracaibo dentro del cual se están sucintando los nuevos cambios curriculares, dejando atrás las llamadas carreras donde la participación o involucramiento del docente y estudiante con las comunidades se daba al final de esta, mediante los trabajos de grados y las pasantías, los primeros mencionados llegaron a ser obsoletos por repetición de los mismos temas lo cual surgían de una demanda de las necesidades propias de las organizaciones.

En relación con lo anteriormente expuestos estos trabajos de grado se hacían repetitivos dejando atrás el fin para lo cual debían de plasmarse y en muchos casos las respuestas quedaban dentro de contexto universitario, sin extrapolarse a la institución donde se realiza la investigación, ni a otras con características similares; por lo cual en el análisis realizado a nivel de M.P.P.E.S. (2008), se establece el cambio curricular a lo que se denomina actualmente Programa Nacional de Formación (P.N.F.).



Actualmente, este nuevo modelo se encuentra centrado en prestar una educación por competencia, aplicando una con una metodología de proyectos de aprendizaje; con lo cual se busca generar desde la sensibilidad de los autores de los proyectos (participantes – docentes) de la universidad una verdadera transformación dentro del ámbito de los social y lo humano es todos los involucrados y dar así cumplimiento para lo cual surgió esta.

### **FUNDAMENTACION TEORICA**

En el caso particular del contexto universitario, el Ministerio del Poder

Popular para la Educación Universitaria (M.P.P.E.S., 2009), afirma que el Proyecto Socio-tecnológico (P.S.T.) se encuentra enfocado a centrarse como núcleo de formación en la realidad de la educación universitaria de Venezuela, planteando un proceso de transformación y cambio, permitiéndole a la vez al participante el interactuar y transformar a las comunidades con el fin de recibir un aprendizaje significativo dentro del cual este integrados los saberes, mediante el fundamento del conocimiento, habilidades, destrezas, aptitudes y actitudes, conllevando a internalizar los valores sociales.

Sobre la base de las consideraciones anteriores, esto se logra por medio de la interdisciplinariedad e integración de dichos saberes contenidos en los ejes socio-crítico y profesional de formación de los P.N.F. en Informática; dándose esta, tanto dentro como fuera de las aulas de clases de la Universidad, enfocadas a internalizar al estudiante un compromiso mayor hacia las respuestas de las necesidades del entorno comunitario en el cual este convive.

Fundamentalmente, Barrera (2010), determina los proyectos sociales por la característica comunitaria, estos deben ser fruto de un esfuerzo compartido, del trabajo solidario y mancomunado del colectivo en el cual se desarrolla; por lo tanto, estos exigen un nivel alto de participación de quienes son afectados por una problemática cualquiera, o por los interesados en elaborar la propuesta a fin de ser ejecutada cuanto antes.

Por otra parte, Romero y otros (2007), definen al proyecto de desarrollo como un conjunto de actividades que permiten el perfeccionamiento de una labor planeada para obtener el logro de objetivos establecidos como precisos; para lo cual, se amerita el uso de recursos establecidos dentro de un presupuesto con un lapso de tiempo determinado, dando como resultado la mejoría de una situación o generar un cambio en un tiempo futuro a los beneficiarios de este proyecto.

En relación con el párrafo anterior, el propósito principal del Proyecto Socio-tecnológico dentro del contexto universitario es promover cambios generando resultados concretos, con



viabilidad para las competencias de todos los actores implicados como lo son docentes y estudiantes o afectados por la problemática e incluso a la comunidad en general; razón por lo cual, se amerita una coordinación y puesta en un acuerdo de todos estos con respecto a la situación, si se quiere una mejora, esto se podrá cumplir con los objetivos planteados para el desarrollo de este.

En consecuencia, se requiere la identificación como definición de las actividades de todos los entes involucrados en el desarrollo, además de la participación activa de los beneficiarios para darle ejecución a cada una de las fases correspondientes a la ejecución del proyecto. Esto representa un nuevo modelo de gestión que busca mejorar la eficiencia y la pertinencia en la toma de decisiones.

Por las consideraciones anteriores, se puede inferir que no existen proyectos socio-tecnológicos desarrollados en un vacío social, debido que estos deben realizarse en conjunto con la I.E.U., las comunidades y organismos gubernamentales donde estos funcionen como sistemas para el aprendizaje dentro de un contexto social incierto. El mismo, se debe dar en un proceso metodológico previamente estructurado con la finalidad de poder determinar los resultados que de este se obtendrán.

En este mismo orden de ideas, Claret (2010), indica los Proyectos Comunitarios, como un esfuerzo dentro de un lapso de tiempo finito para generar un producto o servicio que sea único, por lo tanto, el resultado obtenido debe enmarcarse en concordancia con la meta a alcanzar, pues los mismos se encuentran delimitados por el tiempo y esfuerzo aplicado en este para dar respuesta a la problemática encontrada.

Por otra parte, Claret (2010), define a los proyectos comunitarios como el conjunto de actividades donde el propósito de esta sea el dar una solución real a las necesidades más apremiantes o de mayor importancia de la comunidad ejecutados por los miembros de la comunidad; en tal sentido, se concede un rol preponderante a la comunidad, al ser ellos quienes más contacto poseen con la problemática que les afecta.

Es evidente entonces, dentro de los Proyectos Socio-tecnológicos (P.S.T.) como se refieren el P.N.F. en Informática (P.N.F.I.), intervienen los autores como ejecutores, buscando generar soluciones o respuestas a la problemática comunitaria la cual estos se encuentran abordando, estableciéndose una relación más estrecha entre el investigador y el problema en sí; dentro del cual los mencionados autores se refieren a la vinculación de estudiantes, docentes y miembros de la comunidad o de la institución con la cual se relaciona el proyecto, todo ello con el propósito de realzar la importancia de estos proyectos, además de delimitar el alcance, permitiendo a los actores concretar y dar mayor profundidad a la investigación.

Al respecto, el Ministerio del Poder Popular para la Educación Superior (M.P.P.E.S., 2008), dentro del Órgano Rector del P.N.F. en Informática define a los P.S.T. como el núcleo central de formación dentro del cual se concibe la Universidad, como ente bidireccional enfocando los servicios en pro de las comunidades todo ello a través de la generación de estos. Igualmente, de ser una estrategia de aprendizaje lo cual permite al estudiante la construcción de conocimiento por medio del aprender haciendo, propiciando en el participante el reconocimiento de conocimiento, habilidades y destrezas; las mismas se desarrollan en estos, para transformarse en un crecimiento personal generando confianza en él dentro de la formación profesional.

No obstante, el desarrollo de los P.S.T. permite a los actores involucrados una convivencia progresiva continua en las actividades de investigación, todo esto dentro de un proceso sistémico para un aprendizaje continuo orientado hacia la participación y colaboración de manera activa de todos los miembros de la comunidad, en conjunción con los saberes populares de aportados por estos y expertos relacionados con el contexto de estudio.

Asimismo, el M.P.P.E.S. (2008), quien señala a los proyectos Socio-tecnológicos como el eje principal del P.N.F. en Informática, al permitir al participante dentro de un proceso formativo, el poder construir de manera integrada, armónica y progresiva todos los conocimientos necesarios; por medio de la vinculación de los aspectos resaltantes de la informática definidos dentro de los saberes y unidades curriculares hacia otros espacios de tipo socio-comunitarios en la sustentabilidad de las comunidades.

Por otro lado, el Desarrollo Sustentable, dentro del Contexto Universitario se asume con responsabilidad de hacer énfasis a las generaciones presentes que se están formando como profesionales, sobre las necesidades de preservar y conservar el medio ambiente natural tomando en cuenta la producción de bienes o servicios a realizar, por lo tanto se debe considerar no poner en peligro al medio ambiente y permitirle a generaciones futuras disfrutar de estos.

En ese mismo orden de ideas, Brundtland (1987), (citado por Díaz y Escarcega, 2009), definen al Desarrollo Sustentable como el proceso dentro del cual es el Individuo el centro fundamental o más importante y a la vez como punto de partida a un enfoque más generalizado; por lo que se involucran a todos los actores al aspecto primordial de la responsabilidad individual, en el cual se toman en consideración una gran cantidad de disciplinas, escalas y perspectivas tanto en lo económico, las estructuras de las sociedades, la cultura y el uso de los recursos naturales.



Simultáneamente, la Comisión Económica para América Latina (CEPAL, 2003), sostiene la sustentabilidad del Desarrollo requiere un equilibrio eficiente como dinámico, entre todas y cada una de los tipos de capital o acervos que se ven involucrados al participar de manera directa en el esfuerzo del desarrollo económico como social de los países. De tal forma, la tasa de uso resultante de los recursos utilizados en cada forma de capital no sobrepase la propia tasa de producción; por tanto, se hace necesario el considerar y dar prioridad a las relaciones de sustitución o complementariedad existentes entre estas tasas.

En este mismo orden de ideas, la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (C.M.M.A.D.) en América Latina y el Caribe citada por la CEPAL (2003), lo define como un desarrollo que distribuya de forma más equitativa los beneficios obtenidos del progreso económico, preserve al medio ambiente nacional y mundial en beneficio de las futuras generaciones enfocada a mejorar de forma genuina la calidad de vida de todos los individuos.

En consecuencia, a juicio de Díaz y Escarcega (2009), se adapta de manera más clara al contexto de educación universitaria, al establecer al desarrollo sustentable como un cambio en la forma de vida y de relación comercial de los individuos, para evitar una degeneración ecológica del medio ambiente y con ello una crisis ambiental. Todo esto será posible a través de la satisfacción de las necesidades presentes de los individuos, sin poner en peligro la capacidad de generaciones futuras para satisfacer las propias.

Por lo tanto, el Proyecto Socio-tecnológico como estrategia de Desarrollo Sustentable en las comunidades, es utilizado actualmente dentro del contexto de educación universitaria venezolana como una metodología de aprendizaje para los estudiantes universitarios, de esta manera, se busca sensibilizar a los futuros profesionales mediante la generación de productos o servicios derivados de estos proyectos; los cuales deberán de estar enfocados en dar una participación protagónica a los actores involucrados generando responsabilidad social y ambiental.

En referencia a lo antes expuesto, se busca todo ello, por medio de la articulación del participante con la comunidad dentro del desarrollo de los proyectos enfocados en el desarrollo endógeno y sustentable, una interculturalidad y el cooperativismo, hacia el bien colectivo enmarcada dentro de las Líneas del Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación (P.N.S.B.) 2007-2013, conllevando hacia un Modelo Productivo Socialista, además de la búsqueda hacia una proceso de emancipación tecnológica como promulgación del uso de la tecnología; donde el gobierno nacional promueve el acceso de esta a las clases más



desposeídas a través de los objetivos enmarcados dentro del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2005-2030 (P.N.C.T.I.).

Asimismo, generando mayores capacidades nacionales en ciencia, tecnología e innovación, referidas a la formación de talento, la creación y fortalecimiento de una infraestructura científica en conjunto con las plataformas tecnológicas requeridas en nuestro país, todo ello; por medio de la creación de una centros tecnológicos para la promoción social de la ciencia y la tecnología (casas de ciencia, museos, infocentros, infopuntos, centros de reflexión comunitaria, entre otros.).

De acuerdo, con los razonamientos desarrollados, es notorio dentro del contexto universitario conformar valores y modelos de acción por medio de los proyectos, cuyo propósito sea el de promover ciencia, tecnología e innovación adecuado e integral dentro de una producción colectiva con el compromiso de ser incluyente, de preservar el medio ambiente además de las formas de vida del planeta.

Por lo cual, para que los P.S.T. respondan a su fin máximo, la planificación desde un principio, debe ser regida por una organización de los temas que pueden generar los proyectos a realizar; pues, los actores involucrados docentes y estudiantes, deben estar preparados para dar respuesta efectiva a las necesidades que buscan satisfacer en las comunidades por medio de los proyectos. Así pues, las líneas de investigación dan forma y dirección a las posibles investigaciones del P.N.F.I., de acuerdo, a los trayectos, los conocimientos además de competencias disponible para la resolución de los problemas del entorno.

No obstante la estructura del P.N.F. en Informática se enmarca como carrera de formación profesional universitaria en un lapso de duración de cuatro (4) trayectos o años, constituido cada trayecto por tres (3) trimestres, en la cual los proyectos generados deben de enmarcarse dentro de dos (2) líneas rectoras de investigación, de las cuales se generaran los proyectos adquiriendo un mayor alcance estos proyectos como productos o servicios en la medida que el estudiante va avanzando en sus estudios.

### **METODOLOGIA**

Para definir este tipo de investigación, de acuerdo a la variable objeto de estudio Proyecto Socio-tecnológico como estrategia del Desarrollo Sustentable de las Comunidades, se tomaron en consideración una serie de criterios que plantean diversos autores en el área de la investigación metodológica, entre los cuales se pueden mencionar a Hernández, Fernández y Baptista (2006), estos destacan la importancia que tiene esta actividad, según sea el tipo de estudio va a depender la estrategia de la investigación, del estado de

conocimiento en el tema de la misma, mostrado por la revisión de la literatura y el enfoque que se pretenda dar al estudio.

Por otra parte, en esta investigación, tomando en consideración el objetivo general Analizar el Proyecto Socio-tecnológico como estrategia del desarrollo sustentable de las comunidades en el programa Nacional de Formación (PNF) en Informática del Instituto Universitario de Tecnología de Maracaibo, el nivel de conocimiento a lograr y de acuerdo a los criterios de los autores consultados, la misma está enmarcada en un estudio descriptivo.

El diseño constituye el plan o estrategia para dar respuesta a las preguntas planteadas en la investigación. Hernández y otros (2006), afirman el diseño indica al investigador lo que debe hacer para lograr los objetivos del estudio; en esta se puede ubicar dentro del contexto no experimental, donde el objeto de estudio PNF en Informática del Instituto Universitario de Tecnología de Maracaibo se presenta en el momento, sin pretender influir en el proceso o estado natural de modo que los resultados de esta evaluación reflejarán la realidad actual de la situación.

Para esta investigación los sujetos constituyen una población reducida de fácil acceso, formada por el personal docente activo del departamento de Informática del Instituto Universitario de Tecnología de Maracaibo y sus extensiones Machiques y El Mojan, siendo estas instituciones seleccionadas para el trabajo de campo.

**CUADRO Nº 1**  
**Caracterización de la población docente**

Institución	Personal Docente
Instituto Universitario de Tecnología de Maracaibo	30
Instituto Universitario de Tecnología de Maracaibo Extensión Machiques	14
Instituto Universitario de Tecnología de Maracaibo Extensión El Moján	14
<b>Total</b>	<b>58</b>

Fuente: Dpto de Planificación del Instituto Universitario de Tecnología de Maracaibo (2012).

Por otra parte, la población, como un conjunto total de unidades de observación consideradas en el estudio. Por esta razón, no se realiza ningún tipo de selección sistemática, se establece la población de tipo censal para analizar la variable de estudio. En tal sentido, se considera determinar una muestra, por ser pequeña y accesible. Para efectos

de la investigación se tomó la totalidad de la población lo cual representa, cincuenta y ocho (58) docentes del Área de Informática, a quienes se le denominarán informantes claves.

### RESULTADOS

Se presentan a continuación los datos resultantes de la aplicación del instrumento y realizado con el propósito de orientar la presente investigación. En este orden de ideas, para la dimensión: Líneas de investigación presentes en el PNF en Informática del Instituto Universitario de Tecnología de Maracaibo.

### CUADRO 2 DISTRIBUCIÓN DE MEDIAS ARITMÉTICAS DE LOS INDICADORES PARA LA DIMENSIÓN: LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

INDICADOR	MEDIA INDICADOR	MEDIA DIMENSIÓN	VALORACIÓN
INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	3,95	4,22	MUY EFICIENTE
GESTIÓN O TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA	4,49		

Fuente: Fuenmayor (2012)

En el Cuadro 2, se pueden observar los valores relacionados con las medias obtenidas para la dimensión Líneas de Investigación, pudiéndose destacar que los sujetos encuestados manifestaron conocer y aplicar de forma más eficiente la Gestión o Transferencia Tecnológica dentro de los Proyectos Socio-tecnológicos en conjunto con los participantes y las comunidades involucradas dentro del PNF en Informática, de igual forma se refleja que la Innovación Tecnológica es la menos aplicada dentro de los proyectos, lo que demuestra la falta de creación de mejoras tecnológicas y de repetitividad de modelos de productos ya elaborados dentro de los proyectos.

Sin embargo resulta una media eficiente para el indicador Innovación Tecnológica y muy eficiente para el indicador Gestión o Transferencia Tecnológica, en conclusión la dimensión obtuvo una media de 4,22 demostró un muy eficiente nivel de manejo de las Líneas de Investigación por parte de los docentes encuestados que conforma la carrea del PNF en Informática dentro del IUTM y sus Extensiones; estos criterios se acercan a lo planteado por Chacín y Briceño (2001), quienes afirman la necesidad de identificar los sectores problematizados para así crear una organización o redes tecnológicas por áreas como líneas de investigación, relacionadas y orientadas con las I.E.U. como al entorno, al esperar resuelva problemas específicos.

Asimismo es importante destacar que los docentes encuestados manifestaron la necesidad de establecer mayor vínculos con las comunidades opinión similar a la de Matos y Pasek (2005), quienes afirma que la Línea de Investigación es conjunto de esfuerzos ordenados y



sistemáticos, de las I.E.U. y otras instituciones conformando un equipo, para dar solución a problemáticas de la comunidad o institución involucradas; enmarcado en la actuación y transformación de todos los actores involucrados en el P.S.T.

**CUADRO 3  
DISTRIBUCIÓN DE MEDIAS ARITMÉTICAS DE LOS INDICADORES  
PARA LA DIMENSIÓN: ETAPAS DE ELABORACIÓN**

INDICADOR	MEDIA INDICADOR	MEDIA DIMENSIÓN	VALORACIÓN
ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN	4,72	4,67	MUY EFICIENTE
DISEÑO DEL PROYECTO	4,75		
EJECUCIÓN DEL PROYECTO	4,54		

Fuente: Fuenmayor (2012)

Con respecto a la medición efectuada a la dimensión Etapas de Elaboración se puede observar en el cuadro 3, los valores relacionados con las medias obtenidas para la misma; se destaca en esta que los docentes encuestados expresaron tener una frecuencia muy eficiente para esta dimensión. Sobresale la tendencia por el diseño del proyecto, permitiendo por medio de este elaborar propuestas de trabajo basados en acuerdos y procedimientos sistemáticos, identificando los actores claves, para un diagnóstico de la problemática, definiendo estrategias para enfrentarla como justificar la estrategia asumida, objetivos del proyecto, tanto actividades como recursos, y los productos esperados.

Destaca también las características que tienen el analizar la situación desarrollada con la participación de los miembros involucrados en base a los intereses, actividades y competencias, indagando la situación problemática de las causas que originan la problemática y sus relaciones con otros eventos, siendo muy importante la participación activa de los involucrados dentro de esta etapa.

En último, se observa el comportamiento sobre la ejecución del proyecto, el cual un vez abordada la comunidad, luego de haber realizado entrevistas y seleccionado la situación problemática a resolver, da inicio a la fase más dinámica dentro de la cual se aplica lo diseñado con el firme objetivo de dar solución esa la comunidad, materializando el trabajo planificado, resaltando el sumo cuidado, pues aún los proyectos mejor seleccionados y planificados no presentaran soluciones si se descuidan algunas de las condiciones necesarias para lograr los objetivos propuestos de manera exitosa dentro del proyecto.

Asimismo la media para la dimensión resultó de 4,67 lo cual según el baremo de conversión de datos indica un muy eficiente manejo de la metodología de diseño del P.S.T. por parte de los docentes para todos los indicadores de la dimensión Etapas de Elaboración.

Es importante destacar que los resultados obtenidos para la dimensión Etapas de Elaboración concuerdan con lo argumentado por Pachano (2004), quien define los proyectos de carácter social como los que tienen por propósito el beneficio de un grupo específico y determinado con un marcado perfil solidario, dando soluciones a problemáticas dentro de las comunidades por parte de los participantes de los P.N.F.I.; además todo ello permite el reforzar o crear en los participantes de los P.N.F.I. por medio de estos proyectos sociales conocimientos, competencias y habilidades, sustituyendo de esta forma las clásicas pasantías ocupacionales y los trabajos especiales de grado.

Del mismo modo es importante destacar que la población encuestada respalda lo referido por Romero y otros (2007), quien describe que estos proyectos persiguen como fin un desarrollo a través de la introducción de cambios concretos y viables; incluyendo las competencias de los involucrados, es decir; los conocimientos y habilidades de los estos es un factor determinante en la resolución de los problemas al constituir un proceso estructurado para determinar qué resultados se obtendrán.

**CUADRO 4**  
**DISTRIBUCIÓN DE MEDIAS ARITMÉTICAS DE LOS INDICADORES**  
**PARA LA DIMENSIÓN: PRINCIPIOS DE DESARROLLO SUSTENTABLE**

INDICADOR	MEDIA INDICADOR	MEDIA DIMENSIÓN	VALORACIÓN
ANTICIPACIÓN Y PREVENCIÓN	3,18	3,23	REGULAR
RESPUESTA AL COSTO SOCIAL Y AMBIENTAL	3,07		
TOMA DE DECISIONES PARTICIPATIVAS	3,17		
DESCARTAR LOS INTERESES	3,31		
CALIDAD DE DESARROLLO SOBRE CANTIDAD	3,44		
RESPECTO POR LA NATURALEZA Y LOS DERECHOS DE LAS FUTURAS GENERACIONES	3,18		

Fuente: Fuenmayor (2012)

Sin embargo, basado en los argumentos de los Investigadores se considera que a pesar que los resultados muestran una tendencia favorable dentro de la Dimensión Etapas de Elaboración; se hace necesario acotar que dentro del proceso metodológico de estos proyectos y como etapa más dinámica, al aplicarlo, permanecen enmarcados en simples trabajos metodológicos, pues aun la mayor parte de los proyectos mejor seleccionados y planificados descuidan algunas de las condiciones necesarias para lograr los objetivos propuestos de manera exitosa.

Dentro del cuadro 4, se pueden observar los valores relacionados con las medias obtenidas para la dimensión Principios de Desarrollo Sustentable, pudiéndose destacar que los docentes encuestados manifestaron tener una mayor preferencia por el principio de calidad

de desarrollo sobre cantidad dentro del desarrollo de los P.S.T. y ser el único indicador que es aplicado de manera eficiente dentro de estos, asimismo destaca el indicador Descartar los Intereses al igual que la anterior son los principios con las cuales los docentes emplean dentro del desarrollo de los proyectos, de igual forma se refleja que los principios menos utilizados son el indicador respuesta al costo social y ambiental y el indicador anticipación y prevención.

Sin embargo resulta una media regular para casi todos los indicadores a excepción del principio de Calidad de desarrollo sobre cantidad y en conclusión la dimensión que obtuvo una media de 3,23 demostró un regular nivel de aplicabilidad de los Principios de Desarrollo Sustentable dentro de los Proyectos Socio-tecnológicos.

Se puede destacar que a pesar de la tendencia a resaltar por parte del indicador referido a Calidad de desarrollo sobre cantidad, los indicadores pertenecientes a esta dimensión demostraron una media regular lo que representa una ausencia parcial de conocimiento, aceptación de estos principios y falta de aplicabilidad dentro los P.S.T. por parte de los docentes; estos criterios divergen a lo planteado por Tavera (2002), quien señala respecto al rol del ingeniero en los problemas sociales relacionados con ingeniería, considera necesario implementar ética de carácter sustentable en el currículo al incorporar principios del desarrollo sustentable en etapas de proyectos involucrados con la ingeniería.

**CUADRO 5**  
**DISTRIBUCIÓN DE MEDIAS ARITMÉTICAS DE LOS INDICADORES**  
**PARA LA DIMENSIÓN: DIMENSIONES DEL DESARROLLO**  
**SUSTENTABLE**

INDICADOR	MEDIA INDICADOR	MEDIA DIMENSIÓN	VALORACIÓN
ECONÓMICA	3,18	3,12	REGULAR
MEDIO AMBIENTE	2,98		
SOCIEDAD	3,18		

Fuente: Fuenmayor (2012)

Asimismo Bustamante y Salgado (2009), opinan de manera distinta a los resultados expresados, considerando que las economías deben crecer para satisfacer las necesidades presentes y al mismo tiempo preservar los recursos para las generaciones futuras. De igual manera Dobson (2002), discrepa con los resultados indicando el elevado consumo de recursos del sistema moderno, sobreexplotando ecosistemas con equipos y tecnologías sucias, generando desequilibrio, además de cambios globales en la estabilidad y sustentabilidad del planeta; debido al uso de recursos finitos como si fueran infinitos, desencadenando no sólo el fin de los recursos, si no de la vida en el planeta.

En relación a la medición efectuada a la dimensión “Dimensiones del Desarrollo Sustentable” se puede evidenciar en el cuadro 5, los valores relacionados con las medias obtenidas para la misma; se destaca en esta que los docentes encuestados expresaron tener una frecuencia media para esta dimensión. Resalta la tendencia por utilizar aspectos Sociales referentes a la dimensiones del desarrollo sustentable en la búsqueda de cambios progresivos hacia nuevo tipo de sociedad menos consumista. Destaca en menor valor las características de los docentes referentes a temas de desarrollo económico por vías óptimas hacia la maximización del bienestar humano dentro de estos proyectos.

Asimismo sobresale que los docentes encuestados consideran, el hecho de que los aspectos en términos ecológicos permitan el desarrollo sustentable suponiendo una economía circular, que produzca un cierre de los círculos imitando la naturaleza al utilizar recursos y energías renovables que no produzcan residuos dentro de los proyectos. Finalmente la media para la dimensión fue de 3,12 para todos los indicadores por lo que se ubica dentro de la categoría de baremo de conversión como regular en relación a la dimensión Dimensiones del Desarrollo Sustentable.

Es importante destacar que los resultados obtenidos para la dimensión Dimensiones del Desarrollo Sustentable están en desacuerdo con lo argumentado por Díaz y Escárcega (2009), quienes consideran que la sustentabilidad está relacionada con la calidad de vida de una comunidad, y integrada por sistemas económicos, sociales y ambientales; trabajar por el desarrollo sustentable implica avanzar simultáneamente en dimensiones: económica, humana, ambiental y tecnológica, las características de este proceso serán diferentes dependiendo de la situación específica en que se encuentre un determinado país, región o localidad.

**CUADRO 6**  
**DISTRIBUCIÓN DE MEDIAS ARITMÉTICAS DE LAS DIMENSIONES**  
**PARA LA VARIABLE: PROYECTO SOCIOTECNOLÓGICO COMO**  
**ESTRATEGIA DEL DESARROLLO SUSTENTABLE EN LAS**  
**COMUNIDADES**

DIMENSIÓN	MEDIA DIMENSIÓN	MEDIA VARIABLE	VALORACIÓN
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	4,22	3,81	EFICIENTE
ETAPAS DE ELABORACIÓN	4,67		
PRINCIPIOS DEL DESARROLLO SUSTENTABLE	3,23		
DIMENSIONES DEL DESARROLLO SUSTENTABLE	3,12		

Fuente: Fuenmayor (2012)

Del mismo modo es importante destacar que la población encuestada discrepa a lo referido por Vega y Álvarez (2005), para quien es el desarrollo sostenible como pluridimensional, y la



variable ambiental es entre otras muchas, por lo cual puede aplicarse a problemas tan diversos que van desde la problemas demográficos, desastres ecológicos, así como diferentes tipos de acciones coordinadas en tecnologías verdes o menos impactantes, priorización de inversiones para una mejor gestión de los recursos y socio-educativas en ámbitos educativos y culturales.

Finalmente, se puede observar en el Cuadro 6 en relación a la medición efectuada respecto a la Variable Proyecto Socio-tecnológico como estrategia del Desarrollo Sustentable en las Comunidades, los valores relacionados con las medias obtenidas para la misma; se destaca en esta que los docentes encuestados expresaron tener una frecuencia muy eficiente para las Dimensiones Líneas de Investigación y Etapas de Elaboración, ambas referidas a los procesos operativos metodológicos de los proyectos, destaca además en un menor valor resalta la falta de aplicabilidad de temas referentes al Desarrollo Sustentable, tal como lo expresa las medias de las dimensiones referidas a Principios y a Dimensiones del Desarrollo Sustentable.

Los resultados anteriormente expresados muestran cierta discrepancia con lo expresado por M.P.P.E.S., (2009), quien afirma que el P.S.T. se encuentra enfocado a centrarse como núcleo de formación en la realidad de la Educación Universitaria de Venezuela, planteando un proceso de transformación y cambio, permitiéndole a la vez al participante el interactuar y transformar a las comunidades con el fin de recibir un aprendizaje significativo.

### **CONCLUSIONES**

Las líneas de investigación actualmente definidas son: Innovación Tecnológica y Gestión o Transferencia Tecnológica, las cuales son aplicadas de manera muy eficiente en los PST por los docentes de la institución.

Los docentes encuestados expresaron conocer de manera eficiente la elaboración metodológica de los proyectos.

Los docentes encuestados aplican con poca frecuencia los Principios de Desarrollo Sustentable dentro de los Proyectos Socio-tecnológicos, lo que representa una ausencia parcial de conocimiento, aceptación de estos principios y falta de aplicabilidad dentro los P.S.T. de su parte.

Los docentes manifestaron aplicar de forma muy regular en relación a las Dimensiones del Desarrollo Sustentable dentro de los P.S.T.

Destaca que los docentes encuestados expresaron conocer y aplicar las dimensiones Líneas de Investigación y Etapas de Elaboración de manera eficiente. Sin embargo, se hace



necesario acotar que dichos proyectos se han convertido en simples requisitos metodológicos, dejando a un lado la falta de objetividad al momento de establecer directrices que generen un verdadero Desarrollo Sustentable y permitan establecer dentro P.N.F.I.

### RECOMENDACIONES

Se recomienda establecer diferencias entre las Líneas de Investigación Innovación Tecnológicas y Gestión o Transferencia Tecnológica, como reforzar los alcances de estas líneas en los proyectos, por medio de jornadas o charlas de formación.

Se sugiere actualizar y reforzar continuamente por medio de jornadas a todos los docentes, estudiantes y comunidad sobre los contenidos metodológicos para la construcción de proyectos.

Promover jornadas de capacitación para los docentes sobre los Principios de Desarrollo Sustentable y las Dimensiones del Desarrollo Sustentable, como componente fundamental para la generación de Proyectos Socio-tecnológicos Sustentables.

Se recomienda a los docentes mantenerse actualizados en cuanto a las metodologías de investigación en base a Proyectos sociales para ser implementados dentro del P.N.F.I., de igual forma se sugiere integrar a sus estrategias, todos aquellos procesos que involucren el Desarrollo Sustentable en sus Principios y Dimensiones dentro de todas las actividades de las unidades curriculares.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Aznar, P.; Ull, M. (2009) La formación de competencias básicas para el desarrollo sostenible: el papel de la Universidad. Revista de Educación, número extraordinario 2009, pp. 25-52. Ministerio de Educación Secretaría de Estado de Educación y Formación Profesional. Disponible en: <http://www.revistaeducacion.mec.es/re2009/re2009.pdf> (27/06/2012)

Barrera, M. (2010), Como elaborar Proyectos Urgentes. Caracas: Ediciones

Bustamante, T., Salgado, J. (2008) Repensar las humanidades para la sostenibilidad. Revista: dialéctica, nueva época, año 31, números 41, invierno 2008 - primavera 2009 C.A.

Cepal, (2003). Comisión Económica para América Latina

Chacín, M., Briceño, M. (2001) Cómo Generar Líneas de Investigación. Sugerencias Prácticas para Profesores y Estudiantes. Universidad Experimental Simón Bolívar. Publicaciones del Decanato de Postgrado. II edición. Caracas. Venezuela.

Claret, A. (2010). Proyectos Comunitarios e Investigación Cualitativa.



- Díaz, R., Escárcega, S.(2009). Desarrollo Sustentable. Oportunidad para la Distribuidora Lumen SRL 2000.
- Dobson, A. (2002) El Proyecto de una Sociedad sostenible en el Siglo XX. El Ecologismo Político” En: Ideas Políticas del siglo XXI. España.
- Elizalde, A. (2009) ¿Qué desarrollo puede llamarse sostenible en el siglo XXI? La cuestión de los límites y las necesidades humanas. Revista de Educación, número extraordinario 2009, pp. 25-52. Ministerio de Educación Secretaría de Estado de Educación y Formación Profesional. Disponible en: <http://www.revistaeducacion.mec.es/re2009/re2009.pdf> (28/06/2012)
- Hernández, Fernández y Baptista (2006). Metodología de la Investigación
- Matos, Y., Pasek, E. (2005) Planificación y ejecución de la investigación en equipo: un constructo. Revista de Artes y Humanidades UNICA. Año 6 N° 14 / Septiembre-Diciembre 2005, pp. 102 – 122 Universidad Católica Cecilio Acosta. ISSN: 1317-102X.
- Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria (2008) Lineamientos Curriculares para Programas Nacionales de Formación. Versión 2.0. Dirección general de Currículo y Programas Nacionales de Formación.
- Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria (2009) Lineamientos Curriculares para Programas Nacionales de Formación. Versión 2.0.
- Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación (P.N.S.B.) 2007-2013
- Romero, B., Sarmiento, M., Y Abreu, M. (2007) Como diseñar proyectos comunitarios. Bajo el enfoque de Marco lógico. Guía teórico-práctica. Fundacite. Maracaibo. Venezuela
- Tapia, M.(2005). La Solidaridad como Pedagogía. El Aprendizaje –Servicio en Argentina y América Latina. Recuperado de <http://www.documentacion.edex.es /docs/ 0406TAPsin.pdf>
- Tavera, F. (2002) La Calidad En La Enseñanza De La Ingeniería Ante El Siglo XXI. Transformación Comunitaria). Caracas: Editorial Panapo de Venezuela
- Unesco (1997) "Educating for a Sustainable Future: a Transdisciplinary Vision for Concerted Action. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images 0011/001106/110686eo.pdf>
- Vega, P., Álvarez, P. (2005) Planteamiento de un marco teórico de la Educación Ambiental para un desarrollo sostenible. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 4 N° 1 (2005)



## GESTIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO: LOS SERVICIOS DIGITALES DE INFORMACIÓN COMO ESTRATEGIA

Adán Oberto

[aoberto20@gmail.com](mailto:aoberto20@gmail.com)

Francisco Avila

[favilaf@gmail.com](mailto:favilaf@gmail.com)

Johana Quintero

[Johana.quintero@urbe.edu.ve](mailto:Johana.quintero@urbe.edu.ve)

### RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo analizar la Gestión Social del Conocimiento (GSC), empleando como estrategia los servicios digitales de información en sistemas bibliotecarios universitarios. La GSC se concibe como la dinámica transdisciplinaria de generación, transferencia y difusión del conocimiento disponible en las universidades, a partir de la interacción con los otros para su aplicación en experiencias prácticas orientadas a solucionar situaciones problemas locales (Rodríguez, 2011). En tal sentido, se siguió una investigación descriptiva, de campo (Bavaresco, 1997) y documental (Finol y Nava, 1996), con un estudio caso (Stake, 1999; Oberto, 2012). Se aplicó la técnica de análisis de contenido de Van Dijk (Peña y Pirela, 2007) y el enfoque de análisis matricial de Coffey y Atkinson (2003). La validez y confiabilidad se determinó mediante juicio de expertos (Martínez, 2007). Se concluye que los servicios digitales de información en la Universidad del Zulia, a través del SERBILUZ, se constituyen en un instrumento de la alta dirección institucional, de carácter estratégico, que viabiliza procesos de Gestión Social del Conocimiento. Se reconoce la importancia de difusión de la información en la gestión social del conocimiento en una primera instancia que implica la accesibilidad e interactividad en el diseño del portal web de los servicios digitales ofrecidos.

Palabras clave: Gestión Social del Conocimiento, Servicios Digitales, Sistemas Bibliotecarios, Vinculación.

### ABSTRACT

The research aimed to analyze the Social Management of Knowledge (SMK) as a strategy employing digital information services in university library systems. The SMK is conceived as transdisciplinary dynamics of generation, transfer and diffusion of knowledge available at universities, from the interaction with others for application in practical experiences aimed at solving local problems situations (Rodriguez, 2011). In this regard, we followed a descriptive research field (Bavaresco, 1997) and Documentary (Finol and Nava, 1996), with a case study (Stake, 1999; Oberto, 2012). Technique was applied content analysis of Van Dijk (Peña and Pirela, 2007) and matrix analysis approach Coffey and Atkinson (2003). The validity and reliability was determined by expert judgment (Martinez, 2007). We conclude that digital information services at the Universidad del Zulia, through SERBILUZ, constitute an instrument of institutional senior management, strategically explicit processes that eases Social Knowledge Management. It recognizes the importance of information dissemination in

social management of knowledge in the first instance for reachability and interactivity in web portal design of digital services offered.

Keywords: Social Knowledge of Management, Digital Services, Library Systems, Bonding.

### Introducción

La revisión de la estrategia en la producción de conocimiento desde la universidad parece impostergable. Al respecto, Gibbons y col. (2003) hacen referencia a un nuevo contrato social entre la ciencia y el resto de la sociedad a través de un cambio en los modos de producir conocimiento: tipo I tradicional y tipo II no tradicional, determinado este último por el contexto de aplicación lo cual trae consigo una mayor responsabilidad y reflexividad social.

En tal sentido, surge un nuevo debate ante la necesidad de construir conocimiento social, teóricamente pertinente, comunicable y útil a los distintos actores involucrados, así como a la sociedad en su conjunto. Esto a fin de impedir la desarticulación de los proyectos universitarios al respecto de los proyectos sociales: la noción de gestión social del conocimiento (Vallaey, 2007), en los dos frentes que plantea Carrizo (2006): al interior de la institución y hacia la comunidad; y los planteamientos de Ramos (2011), en cuanto al fortalecimiento de la responsabilidad social como parte de la cultura de servicio en la comunidad universitaria, asumida como una decisión voluntaria de favorecer las exigencias de la comunidad.

No obstante, Gil (2000) plantea la necesidad de fortalecer la relación investigación - formación universitaria-realidad nacional, a través de innovaciones en la administración, gestión y organización de las actividades vinculadas a la generación y difusión del conocimiento, entre otros. Asimismo, Ramírez (2006:110) argumenta que “la educación superior venezolana está siendo sometida a un conjunto de presiones y cuestionamientos por parte de la sociedad, el Estado, el gobierno y de la propia universidad”.

En consecuencia, la universidad venezolana de comienzos de siglo XXI enfrenta por un lado nuevos retos desde el punto de vista externo vinculados a la sociedad red, la sociedad del conocimiento y las tecnologías de información y comunicación; y por otro lado, retos tradicionales de naturaleza interna como son “governabilidad institucional, la democratización del acceso a la universidad, el desempeño del profesorado, la calidad y pertinencia del egresado, el desarrollo de la investigación, la pertinencia de la extensión y la eficiencia administrativa” (Ruiz, 2001:1).

Asimismo, para el caso particular de la Universidad del Zulia un documento del Consejo de Fomento adscrito al Vicerrectorado Administrativo (2009), señala que se impone alinear el

plan estratégico de desarrollo institucional con el Plan Nacional 2005-2030 y con el proyecto país establecido en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela y el Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación. Esto implica un proceso intensivo de coordinación a lo interno, con las instituciones del Estado y con las empresas. Por su parte, Paredes y Caldera (2006) concluyen que las fortalezas y estrategias orientadas a los desarrollos de sistemas de información, sitios web y el fortalecimiento de las redes de información se constituyen en los componentes de soporte para la consolidación y eficiencia de los servicios virtuales.

Puede apreciarse en los planteamientos anteriores por un lado la naturaleza estratégica de responsabilidad universitaria; y por otro, la naturaleza estratégica del uso de las TIC en LUZ. Todo en el marco de la economía del conocimiento y la información (Oberto, 2007), en el sentido de la participación de la información en la creación de conocimiento con pertinencia social en la universidad: la gestión social del conocimiento como estrategia de acción.

En ese sentido, los sistemas de bibliotecas y servicios de información cada vez más se enmarcan en esa estrategia de gestión del conocimiento en las universidades (Portillo, 2001; Villalobos, 2009), la necesaria planeación prospectiva para las redes de conocimiento corporativas en universidades (Paredes, 2005), la expansión de su desarrollo a virtuales (Manson y Milián, 2002; y Paredes y Caldera, 2006) y la evaluación de estos últimos en función del usuario (Ramírez, 2006; y Hernández, 2008) así lo corroboran.

El trabajo presenta como objetivo analiza la Gestión Social del Conocimiento (GSC), empleando como estrategia los servicios digitales de información en sistemas bibliotecarios universitarios. Para ello, se considera el estudio de caso de la Universidad del Zulia (LUZ) y sus servicios digitales de información como estrategia de Gestión Social del Conocimiento (GSC). Para ello, se identifican elementos institucionales estratégico; se describe el portal web del Serbiluz y el portafolio de servicios virtuales ofrecidos.

Algunas argumentaciones teóricas de interés

La gestión del conocimiento y sus marcos teóricos ortodoxos tales como Nonaka y Takeuchi, (1999), Martensson, (2000), Davenport y Prusak (2001), Barceló (2001) entre otros, se ubican en la orientación empresarial y corporativo. Esta visión ha evolucionado en su aplicación hacia instituciones de otra naturaleza y propósito como las universitarias, cuyo propósito y fines difieren de la gran corporación, de la empresa privada o pública y PYMES, en cuanto al empleo del conocimiento hacia objetivos organizacionales.



En tal sentido, cuando estos objetivos organizaciones corresponde a instituciones universitarias, se hace referencia a la gestión social del conocimiento (GSC). Por ello, la GSC en la universidad propone desarrollar orientaciones y condiciones para crear, organizar y difundir conocimientos con el fin de: incrementar el potencial científico y tecnológico, formar especialistas y líderes con valores éticos, mejorar la calidad de la educación, contribuir a la resolución de problemas de la sociedad, mejorar la eficiencia de las organizaciones sociales, optimizar el uso de los recursos, favorecer la creatividad, conocer y dirigir el potencial científico hacia metas destinadas a mejorar las condiciones de vida de la sociedad (Gibbons y col. 2003).

En ese sentido, Rodríguez (2011) concibe la GSC como la dinámica transdisciplinaria de generación, transferencia y difusión del conocimiento disponible en las universidades, a partir de la interacción con los otros para su aplicación en experiencias prácticas orientadas a solucionar situaciones problemas locales. Esta es la definición que orienta el presente trabajo.

Asimismo, Carrizo (2006) señala que la sociedad del conocimiento se sostiene sobre la capacidad de apropiación social del conocimiento y que el aprovechamiento de las nuevas tecnologías de información y comunicación, se ubican dentro de la estrategia imprescindible para la mayor democratización de las posibilidades de distribución y apropiación del conocimiento por parte de los usuarios. Este último componente es central dentro de la gestión social del conocimiento.

Por otro lado, una fase visible de la sociedad red esbozada por Castells (2008), de los sistemas de socialización del conocimiento es la red de redes: internet y el conjunto de portales presentes en ella. Por ello, se han considerado los factores de diseño web por la particularidad de su uso en la prestación de los flujos de información o en este caso los servicios digitales de información especializados en los sistemas bibliotecarios en general y universitarios en particular, tal como corresponde a la presente investigación.

En tal sentido, Hassan (2006), estudió el fenómeno de uso de sitios web, aportando un modelo explicativo desde la perspectiva del impacto del diseño en la satisfacción-frustración del usuario final. El modelo de Hassan (2006) identifica siete factores clasificados como higiénicos y motivadores, según estén orientados a impedir la frustración de uso o a provocar satisfacción de uso, respectivamente. Los factores señalados como higiénicos son la funcionalidad, accesibilidad y findability; mientras que los motivadores son la utilidad, estética y credibilidad. En el modelo, la usabilidad es un factor tanto higiénico como motivador.



Cabe destacar que en el trabajo se hace un abordaje del direccionamiento estratégico en las organizaciones. En tal sentido, se consideran los aspectos atinentes a las políticas organizacionales; así como, el marco de visión, misión y valores que apoyan los aspectos trascendentales de cualquier organización (Oberto,2001).

### **METODOLOGÍA SEGUIDA**

La investigación seguida fue de tipo descriptiva (Hernández, Fernández y Batista, 2006), con un diseño de campo (Bavaresco, 1997) para obtener un dato primario de la realidad objeto de estudio; y documental (Finol y Nava, 1996), para obtener un dato secundario sobre esa misma realidad, es decir los servicios digitales de información como estrategia de Gestión Social del Conocimiento en universidades públicas.

En tal sentido, se consideró un estudio de caso en los términos planteados por Stake (1999) y Oberto (2012): caso de la Universidad del Zulia (LUZ) y sus servicios digitales de información presentes en el Sistema de Servicios Bibliotecarios y de Información de LUZ (SERBILUZ).

Las técnicas de recolección de información se orientan hacia el método hermenéutico, en el cual la técnica fundamental es la observación participativa en el contexto y el enfoque del estudio de casos con triangulación múltiple de Denzin citado por Martínez (2006). Por ello, las técnicas utilizadas fueron la observación documental, la entrevista exploratoria y la encuesta auto administrada, cada una con su respectivo instrumento de recolección de información: matriz de análisis documental, guión de entrevista y cuestionario con preguntas abiertas. Se aplicó validez y confiabilidad a los instrumentos utilizados empleando Juicio de Expertos (Martínez, 2007).

Por otro lado, en cuanto a las técnicas de análisis consideradas, para la fase documental de la investigación se siguió el análisis de contenido planteado por Van Dijk (Peña y Pirela, 2007) el cual permite determinar las macro estructuras que se derivan de un documento; mientras que para la fase de campo, los resultados obtenidos de las diferentes técnicas de recolección de información se consideran los postulados de Miller y Huberman de 1984 con el enfoque de análisis matricial como recurso útil para sistematizar la información e identificar factores encontrados a través de informantes y/o fuentes de información (Coffey y Atkinson, 2003).

### **RESULTADOS OBTENIDO**

Elementos institucionales estratégico identificados:



Del análisis documental se encontró que desde el Vice-Rectorado Académico de LUZ se viene trabajando a través del Sistema de Servicios Bibliotecarios y de Información (SERBILUZ) a fin de ofrecer un portafolio de productos y servicios informativos en general, y en particular de servicios digitales de información disponibles desde el portal web de LUZ a través del link Servicios Bibliotecarios (<http://www.luz.edu.ve/> o directamente en el portal web del SERBILUZ, cuya dirección electrónica es <http://www.serbi.luz.edu.ve>.

Igualmente, como elemento estratégico, se destaca que en cuanto al su misión SERBILUZ muestra en el portal web que ésta se plantea en los siguientes términos:

“El Sistema de Servicios Bibliotecarios y de Información (SERBILUZ), promueve el apoyo a las actividades de docencia, investigación y extensión mediante la difusión y socialización del conocimiento disponible en formato convencional y digital, para ello dispone de talento humano con perfil profesional y alto sentido de compromiso con la institución, así como de un subsistema bibliotecario mediante el cual, a través del uso de una plataforma tecnológica y colecciones actualizadas ofrece servicios informativos con pertinencia social, sustentados en el análisis de necesidades formativas e informativas de los usuarios generales y con discapacidad del ámbito nacional e internacional” <http://www.serbi.luz.edu.ve>.

Al respecto, de la cita anterior se aprecian valores institucionales asociados a la investigación, producción y difusión del conocimiento; así como, compromiso del talento humano existentes, proclive al uso de las TIC y el servicios.

Lo anterior también se ve corroborado en los señalamientos de Paredes y Caldera (2006:79). Estos investigadores hacen énfasis en el interés desde el planteamiento institucional estratégico en lo atinente a los servicios digitales de información ofrecidos. Hacen referencia al reglamento aprobado por el Consejo Universitario de LUZ sobre el Sistema Integral de Información Universitaria (SIIU) literal 2, artículo 3, el cual establece: “propiciar el uso de nuevas tecnologías de información y comunicación que puedan soportar el flujo y la calidad del suministro de información universitaria, como instrumento para la transformación y proyección académica administrativa de la institución, preceptos a través de los cuales se fundamenta la consolidación de los servicios virtuales en las unidades de información de la Universidad del Zulia”.

Se destaca además, en los planteamientos de Oberto (2012) sobre recursos y capacidades para servicios virtuales de información, que en el caso SERBILUZ, se identifican claramente estructuras internas que han venido apoyando este proceso de Gestión Social del Conocimiento en LUZ desde los servicios digitales de información como estrategia a saber: la Dirección de Tecnologías de Información y Comunicación de LUZ y de la Dirección



General de Comunicaciones de LUZ. Esto está en correspondencia con lo señalado por Carrizo (2006) en cuanto al uso de la TIC para la apropiación social de conocimiento.

Descripción del portal web y su portafolio de servicios digitales ofrecidos.

Siguiendo con el análisis documental, el trabajo de naturaleza evaluativa realizado por Oberto (2012), describe el portal web y los servicios digitales de información ofrecidos por el SERBILUZ. Ese trabajo encontró tal como se aprecia en la Tabla 1, que existe coincidencia en cuanto a la descripción del portal web del SERBILUZ y los servicios ofrecidos, obtenida a través de la opinión de los expertos consultados y las diferentes técnicas utilizadas.

Al respecto, como elemento motivador se reconoce la utilidad del portal para los usuarios; sin embargo, en cuanto a su funcionalidad (componente higiénico), estética (componente motivador) y en particular interactividad (componente higiénico y motivador) presenta punto de mejoras sustanciales para lo cual también se identifican múltiples recomendaciones para el diseño. La experiencia de los usuarios en el portal web debe ser placentera y contribuir a satisfacer sus necesidades de información (Castell, 2008), (Wei-Choo y col., 2000) y (Hassan, 2006). Uno de los expertos señaló que:

“no existen claros indicios en la web del SERBILUZ de cómo funcionan sus elementos o cómo está estructurada, lo más probable es que el usuario se sentirá frustrado y dejará el sitio, por verse en la necesidad de “aprender” a cómo usar el sitio web. Se sugiere que debería ser lo bastante obvio como para que sea usado de un modo intuitivo”.

Este comentario del experto está en correspondencia con lo señalado por un entrevistado del SERBILUZ en cuanto a que los indicadores y/o la métrica en la consulta de bases de datos especializada es mínima. Por otro lado, se encontró el desconocimiento del portal web con el portafolio de servicios virtuales por parte de los estudiantes del Programa de Maestría en Planificación y Gerencia de Ciencia y Tecnología.

En cuanto a la descripción del portafolio de servicios virtuales ofrecidos en el portal web, existe coincidencia en los resultados arrojados por las tres técnicas aplicadas. Del análisis documental se identifican seis (6) servicios: tres (3) de ellos de interés por sus contenidos y de orientación general: Biblioteca Digital, Bases Electrónicas y Gestión de Revistas Científicas y Humanísticas de LUZ; uno (1) de naturaleza específica como es el de Solicitud de Información con mayor valor agregado en las respuestas; y dos (2) que permiten la socialización y divulgación: Carnet de biblioteca y Alfabetización digital.



**Tabla 1. Triangulación metodológica para el objeto Portafolio de Servicios Virtuales de Información Ofrecidos**

Objetivos específicos	Elementos de la Triangulación		
	Juicio de Expertos/Observación Documental	Entrevista exploratoria	Encuesta auto administrada
<p>Describir el portal web de servicios digitales de información ofrecidos por los servicios bibliotecarios universitarios a los estudios para graduados.</p> <p>Describir el portafolio de servicios digitales de información ofrecidos por los servicios bibliotecarios universitarios a los estudios para graduados.</p>	<p>1) El portal web de SERBILUZ es útil para los fines que pretende; así como funcional, haciéndose algunas observaciones desde el punto de vista del uso de tecnología y ciertos elementos técnicos. En los aspectos estéticos, este portal está en armonía con el portal institucional de la Universidad del Zulia con un mínimo uso de paleta de colores; percibiéndose también como un portal estático, en algunos casos extremadamente estático.</p> <p>En cuanto a interactividad, este podría ser el aspecto percibido con mayores puntos de mejora por los tres expertos consultados: se ha señalado como "al extremo básica" y muy monótono, lo cual podría también vincularse con los aspectos de estética previamente descritos.</p> <p>2) Se identifican seis (6) servicios específicos-ofrecido por SERBILUZ en forma general a sus usuarios en formato digital. Estos servicios se orientan tanto a los estudiantes de pregrado como los de postgrado, así como a los investigadores de la institución, a saber: Biblioteca Digital, Bases Electrónicas, Solicitud de Información, Alfabetización digital, Carnet de biblioteca, y Gestión de Revistas Científicas y Humanísticas de LUZ las cuales por su especificidad, se orienta a toda la comunidad de la universidad.</p> <p>Se aprecia un servicio de naturaleza específica, tal como es 3. Solicitud de Información, cuyo propósito es Atención a usuarios quienes pueden formular sus demandas y requerimientos informativos a través de nuestros servicios vía Web.</p> <p>Se identifican dos servicios asociados con la socialización y divulgación: 4. Carnet de biblioteca y 5. Alfabetización digital.</p> <p>En cuanto a los recursos y servicios informacionales ofrecidos asociados a los contenidos presentados en formato digital, la lógica de su estructuración en el portal se asocia a aquellos derivados de la producción interna -institucional- (1. Biblioteca Digital y 6. ReviCyHLUZ); y aquellos asociados con recursos adquiridos a través de proveedores externos de información -externos- (2. Bases de Datos Electrónicas).</p>	<p>1) El diseño del portal web presenta ciertas inconsistencias: en algunos casos los productos están mal estructurados (utilidad), lo cual impide una adecuada visibilidad de la institución (URL) (Webmetría) (funcionalidad). 3) Desde el punto de vista estético, para mantener la institucionalidad del portal, se ha recomendado evitar en lo posible, marcas comerciales. 4) Además, se sugiere incorporarle redes sociales como un mecanismo de llegar a los usuarios -interactividad-. Los indicadores y/o la métrica en la consulta de bases de datos especializada es mínima; así como, y de manera general para el sistema de bibliotecas, una falta de cultura de servicios de información para ir a éstas. Donde se localizan el portal (dirección URL) y los servicios virtuales de información bibliotecarios, impide una adecuada visibilidad de la producción intelectual de la institución.</p> <p>2) En lo referente al Portafolio de servicios virtuales, puede identificarse como servicio de información virtual el portal web de SERBILUZ en sí misma, y la Biblioteca Digital: bases de datos para tesis y catálogo público automatizado y el personal dedicado a este servicio.</p>	<p>En cuanto a los maestrantes:</p> <p>a) Me fueron presentados en Seminario I, pero como nunca los he utilizado no me acuerdo de ellos; Desconozco la información; Solo visité el sitio una vez y desconozco las bondades y servicios del portal.</p> <p>2) El Portafolio de Servicios Virtuales (Digital), es el que se encuentra disponible a través del link Serbiluz.edu.ve, el cual está estructurado en función de Servicios Clasificados según su: Contenidos Informativos, Referencias Bibliohemerográficas, Difusión de Programas Formativos e Informativos, Accesibilidad a Colecciones Digitales (Producción intelectual, Revistas LUZ y Colecciones Especiales), Demanda y Servicios de Información Interactiva, Emisión de Solvencias, Reserva de Préstamos de Colecciones Bibliográficas en Línea.</p>

Fuente: Oberto (2012).

### CONCLUSIONES



Se identifican claro interés por parte de las autoridades institucional, Consejo Universitario de LUZ sobre el Sistema Integral de Información Universitaria (SIIU), Vicerrectorado Académico y en la misión del SERBILUZ. En tal sentido, están orientados hacia la Gestión Social del Conocimiento con el uso de las TIC, en particular a través de los servicios digitales de información ofrecidos a fin de socializar el conocimiento generado internamente así como por la comunidad internacional.

Los servicios virtuales de información ofrecidos en el portal web del SERBILUZ se encuentran en correspondencia con las características de imagen propias del portal web de la Universidad del Zulia como institución.

Se reconoce la utilidad del portal web del SERBILUZ y de los servicios virtuales para los usuarios, en este caso estudiantes, profesores e investigadores líderes de las líneas de investigación existentes; sin embargo, en cuanto a su funcionalidad, estética y en particular interactividad, presenta punto de mejoras sustanciales para lo cual también se identifican múltiples recomendaciones para su diseño.

En lo referente al portafolio de servicios virtuales ofrecidos en el portal web, existe acuerdo y complementariedad en los resultados arrojados por las tres técnicas aplicadas. Se identifican seis (6) servicios: tres de ellos de interés por sus contenidos y de orientación general dentro de los servicios de transferencia de archivo: Biblioteca Digital, Bases Electrónicas y Gestión de Revistas Científicas y Humanísticas de LUZ; uno de naturaleza específica, como es el de Solicitud de Información, con mayor valor agregado en las respuestas que debe dar la institución al solicitante; y dos también de orientación general, que permiten la socialización y divulgación: Carnet de Biblioteca y Alfabetización Digital.

En consideración a los resultados obtenidos se concluye que los servicios digitales de información en la Universidad del Zulia, a través del SERBILUZ, se constituyen en un instrumento de la alta dirección institucional, de carácter estratégico explícito, que viabiliza procesos de Gestión Social del Conocimiento. La documentación y las estructuras existentes así lo confirman.

### **RECOMENDACIONES**

Desde la visión de Gestión Social del Conocimiento como estrategia institucional de vinculación y socialización del conocimiento generado internamente y aquellos generado externamente, se recomienda hacer esfuerzos a fin de incrementar la accesibilidad e interactividad del portal web de SERBILUZ, incorporando elementos de diseño para hacerlo interesante desde el punto de vista del usuario: comunidades organizadas; consejos



comunales, investigadores, autoridades, estudiantes, empleados, obreros, sector industrial y de servicios, entre otros.

Desarrollar además, campañas de divulgación de los recursos de información disponibles desde el portafolio de los servicios digitales ofrecidos, lo cual implica a toda la comunidad regional y nacional, contando para ello con la Dirección de Tecnologías de Información y Comunicación de LUZ y de la Dirección General de Comunicaciones de LUZ, teniendo como ente coordinador el SERBILUZ.

### **BIBLIOGRAFÍA**

BARCELO, María. (Compiladora) (2001). “Hacia una economía del conocimiento”. Editorial Price Water HouseCoopers. Madrid. España.

BAVARESCO, Aura (1997). “Proceso metodológico de la investigación (Como hacer un diseño de investigación). Tercera Edición. Academia Nacional de Ciencias Económicas y Sociales. La Universidad del Zulia. EdiLUZ. Maracaibo, Venezuela.

CARRIZO, Luis (2006). “Gestión social del conocimiento.” Artículo en línea. Disponible: <http://www.udlap.mx/rsu/pdf/3/GestionsocialdelConocimiento.pdf>.

CASTELLS, Manuel. (2008). “La era de la información. Economía, sociedad y cultura: la sociedad red. Vol. I. Séptima reimpresión. Siglo XXI Editores. México.

COFFEY, Amanda y Atkinson, Paul (2003). “Encontrar el sentido a los datos cualitativos. Estrategias complementarias de investigación”. Contus. Editorial Universitaria de Antioquia. Medellin. Colombia.

CONSEJO DE FOMENTO (2009). “Propuesta: Líneas prioritarias de investigación de la Universidad del Zulia.” Vicerrectorado Administrativo. Universidad del Zulia Maracaibo, Venezuela.

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA (CRBV) (1999). Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial Extraordinaria No. 5453 del 24 de marzo de 2000. Caracas, Venezuela.



DAVENPORT, Thomas; y Prusak, Laurence (2001). "Conocimiento en acción. Como las organizaciones manejan lo que saben". Prentice. Brasil.

FINOL DE NAVARRO, Teresita y Nava, Hortensia. (1996). "Procesos y productos en la investigación documental". Segunda Edición EdiLUZ, Maracaibo, Venezuela.

GIBBONS, Michael; Limoges, Camille; Nowothy, Helga; Schwartzman, Simon, Scott, Peter; y Trow, Martin (2003). "La nueva producción del conocimiento: la dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas. España: Pomares-Corredor.

GIL, Ricardo (2000). "La universidad como proyecto de estado. Misión y visión de la universidad autónoma venezolana". Vicerrectorado Académico de la Universidad de los Andes. Mérida. Venezuela.

HASSAN, Yusef (2006) "Factores del diseño web orientado a la satisfacción y no-frustración de uso". Revista española de documentación científica 29, 2, abril-junio, pp. 239-257, 2006. Issn 0210-0614.

HERNANDEZ, Roberto; Fernández Carlos; Baptista, Pilar (2006). "Metodología de la investigación". Mc Graw Hill. México.

LEY ORGÁNICA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (LOCTI) (2010). Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial N° 39575 del 16 de diciembre de 2010. Caracas, Venezuela.

MARTENSSON, Maria. (2000). "A critical review of knowledge management as a management tool." Journal of Knowledge Management. Vol. 4, No. 3, pp. 204-216.

MARTINEZ, Miguel (2006). "Ciencia y arte en la metodología cualitativa". Reimpresión 2011. Editorial Trillas. México.

MARTINEZ, Miguel (2007). "Evaluación cualitativa de programas". Reimpresión 2009. Editorial Trillas. México.



MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA. DIRECCIÓN GENERAL DE PROSPECCIÓN Y TECNOLOGÍA (2005). “Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2005-2030”. Caracas, Venezuela.

MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INDUSTRIAS INTERMEDIAS (2010). “Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (LOCTI)” (2010). Caracas, Venezuela.

NONAKA, Ikujiro y Takeuchi, Hirotaka (1999). “La organización creadora de conocimiento. Cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación”. Oxford University Press. México.

OBERTO, Adán (2001). “Gerencia del conocimiento tecnológico y aprendizaje organizacional en el sector productor de plásticos petroquímicos. Trabajo presentar como requisito para optar al grado de Doctor en Ciencias Gerenciales. Universidad Rafael Beloso Chacín, Decanato de Investigación y Postgrado. Maracaibo, Venezuela.

OBERTO, Adán (2007). “Conocimiento tecnológico e innovación en el sector de termoplásticos del estado Zulia”. Colección textos universitarios. Ediciones del Vice Rectorado Académico de la Universidad del Zulia. Mérida.

OBERTO, Adán (2012). “Recursos y capacidades para servicios virtuales de información en sistemas bibliotecarios universitarios: caso Universidad del Zulia. Trabajo de Ascenso presentado como requisito para optar a la Categoría de Profesor Titular. La Universidad del Zulia. Facultad Experimental de Ciencias. Maracaibo, 2012.

PAREDES, Ana (2005) “Planeación prospectiva para las redes de conocimiento corporativo en las universidades públicas autónomas venezolanas”. Trabajo presentar como requisito para optar al grado de Doctor en Ciencias Gerenciales. Universidad Rafael Beloso Chacín, Decanato de Investigación y Postgrado. Maracaibo, Venezuela.

PAREDES, Ana y Caldera Edixson (2006). “Servicios virtuales de información. Un enfoque de competitividad en la sociedad del conocimiento”. Enl@ce: Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento. Año 3: No. 1, Enero-Abril 2006, pp. 77-88



PEÑA, Tania y Pirela, Johann (2007) “La complejidad del análisis documental”. Información, cultura y sociedad. Revista del Instituto de investigaciones bibliotecológicas. Universidad de Buenos Aires. Argentina. No. 16 (2007), pp.55-81

PORTILLO, Ruby (2001). "La gestión del conocimiento en las unidades de investigación universitaria." Trabajo presentar como requisito para optar al título de Doctor en Ciencias Gerenciales. Universidad Rafael Bellosó Chacín, Decanato de Investigación y Postgrado. Maracaibo, Venezuela.

RAMIREZ, Guillermina (2006). “La universidad venezolana: desafíos en una época de transición”. Lauros Revista de educación. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Vol. 12. Numero 021, pp. 105-121.

RAMIREZ, Zulia (2006). "Criterios e indicadores para evaluar las bibliotecas digitales". ACIMED [online]. 2006, vol.14, n.6 [citado 2012-05-14], pp. 0-0 . Disponible en: <[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1024-94352006000600004&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352006000600004&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 1024-9435.

RAMOS, César (2011). “La universidad de servicio. Propuesta de un modelo interactivo entre instituciones socialmente responsables y el entorno socioproductivo”. Ediluz. Maracaibo, Venezuela.

REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA (2005). "Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2005-2030". Caracas, Venezuela.

REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA. Presidencia. (2007). "Proyecto Nacional Simón Bolívar. Primer Plan Socialista (PPS). Desarrollo Económico y Social de la Nación 2007-2013". Caracas, Venezuela.

RODRIGUEZ, Katusca (2011). Gestión social del conocimiento en las universidades públicas autónomas de Venezuela". Trabajo presentado como requisito para optar al grado de Doctor en Ciencias, mención Gerencia. Universidad Dr. Rafael Bellosó Chacín, Decanato de Investigación y Postgrado. Maracaibo, Venezuela.



RUIZ, Carlos (2001). “La universidad venezolana en una época de transición”. Compendium. Revista de investigación científica. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado: N° 7, pp 89.

SISTEMA DE SERVICIOS BIBLIOTECARIOS Y DE INFORMACIÓN. (SERBILUZ) (2010). “Boletín Informativo Cuatrimestral” / Año 2 / N° 1. Enero - Junio 2010. Edición Especial. Vicerrectorado Académico. Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela.

SISTEMA DE SERVICIOS BIBLIOTECARIOS Y DE INFORMACIÓN (SERBILUZ) (2010). “Boletín Informativo Cuatrimestral”. Año 2. N° 1. Enero - Junio 2010. Edición Especial. Vicerrectorado Académico. Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela.

STAKE, Robert (1999). “Investigación con estudio de casos”. Segunda Edición. Ediciones Morata, S.L. Madrid, España.

UNIVERSIDAD DEL ZULIA. Gaceta Universitaria. (1998). “Reglamentos-Volumen XXI”. Edición Extraordinaria. Ediluz. Maracaibo, Venezuela.

UNIVERSIDAD DEL ZULIA. Portal Web de la Universidad del Zulia (LUZ), en Maracaibo, Venezuela: <http://www.luz.edu.ve/>

UNIVERSIDAD DEL ZULIA. Portal web de los Sistemas de Servicios Bibliotecarios y de Información (SERBILUZ) (2011). En Maracaibo, Venezuela: <http://www.serbi.luz.edu.ve/>

VALLAEYS, François (2007). “Responsabilidad social universitaria. Propuesta para una definición madura y eficiente”. Programa para la Formación en Humanidades. Tecnológico de Monterrey. México.

VILLALOBOS, Jaqueline (2009). “Gestión del conocimiento en los sistemas de servicios bibliotecarios de las universidades privadas del municipio Maracaibo. Trabajo presentar como requisito para optar al grado de Magister Scientiarum en Planificación y Gerencia de Ciencia y Tecnología. División de Estudios para Graduados. Facultad Experimental de Ciencias. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.



## UNA MIRADA CONTRAINTUITIVA PARA EL ABORDAJE DE LA EXPERIENCIA HUMANA Y SU CORRELATIVO CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

Rosario Melero

Universidad Nacional Experimental "Simón Rodríguez"

[meleror@uvm.edu.ve](mailto:meleror@uvm.edu.ve)

### RESUMEN

Un estado de la teoría para el abordaje de la experiencia humana y su correlativo conocimiento, se encontraría con el obstáculo filosófico del solipsismo, según el cual "solamente yo existo", asunto sin resolver, siempre que se pretenda, desde un abordaje logicista-objetivista "demostrar" la existencia del "otro". Ahora bien, en virtud del profuso desarrollo neuro-científico actual, el desafío de dar respuesta a difusas interrogantes tales como: si se puede superar ese solipsismo, cómo se conoce y representa la experiencia humana, o qué es el tiempo; estaría siendo alcanzado. Cabe acotar que la mayoría de estos hallazgos científicos convergen en la condición auto-constructiva de la experiencia a cargo del sistema cognitivo humano: cuerpo/cerebro/neurona-pensamiento/mente, fortaleciéndose una cosmovisión "bio-cognitivista", que de alguna manera ya había sido anunciada por la sabiduría del Talmud: "No veríamos las cosas como son, las veríamos como somos". Un giro "bio-cognitivista" del estudio la experiencia, es posible formularlo, gracias a constructos científicos, como la Neurociencia y la Física Teórica Cuántica, que configuran un par, que hace algún tiempo se tomaría como polar, antagónico, y que hoy en cambio, se presentan como ciencias íntimamente imbricadas por la fuerte transdisciplinariedad del mundo de la vida actual, sendero que críticamente se pretende recorrer para establecer su aporte en la generación de conocimiento científico como propósito general de este trabajo.

Descriptores: abordaje experiencia humana, abordaje conocimiento científico, mirada contraintuitiva conocimiento humano, giro bio-cognitivista.

### ABSTRACT

A state of the theory for addressing human experience and its correlative knowledge, would meet with the obstacle philosophical solipsism, according to which "only I exist" unfinished business, provided that is intended, from a logicist-objectivist approach "prove" the existence of the "other." Now under development profuse neuroscientist current challenge to answer questions such as diffuse if you can overcome that solipsism, how to acknowledge and represent human experience, or what time, would be achieved. It should be noted that most of these scientific findings converge on the auto-constructive condition experience by the human cognitive system: body / brain / neuron-thought / mind, strengthen a worldview "bio-cognitive", that somehow had been announced by the wisdom of the Talmud: "We would not see things as they are, we would see as we are." A twist "bio-cognitive" experience study, it is possible to formulate it, thanks to scientific constructs such as Theoretical Neuroscience and Quantum Physics, which form a pair, which would take some time as polar antagonistic, and now instead sciences are presented as intimately intertwined by strong transdisciplinarity the world of life today, critical path is to go in establishing its contribution in the generation of scientific knowledge as general purpose of this work.

Keywords: addressing human experience, scientific knowledge approach, look counterintuitive human knowledge, bio-cognitive shift.



## LA DIACRONÍA EN ACCIÓN

Una acotación necesaria, es que un intento de exégesis de la sistematización de la experiencia cognitiva humana trae aparejado la referencia a la sempiterna dupla sujeto/mente-objeto/realidad; tal condición genera una polaridad establecida por un lado por la “objetividad” del “*ver para creer*” del filósofo católico Tomás de Aquino y del lado contrario el cartesiano “*cogito ergo sum*”, (pienso luego existo), famosas posiciones epistémicas a las cuales se pueden asociar dos de los grandes y antagónicos enfoques científicos a saber, el empirismo por un lado y el racionalismo por el otro.

Este antagonismo, tuvo ya en Kant (1770), una visión más integradora del asunto, al plantear que “pensamientos sin contenidos serían vacíos; intuiciones sin conceptos serían ciegas”, aunque la diatriba entre paradigmas rivales, sigue perfectamente vigente, los hallazgos neuro-científicos actuales apuntarían a reforzar una cosmovisión “idealista” o cognitiva de la experiencia humana, que resulta de la autoconstrucción del sistema cerebral, desde adentro, y más precisamente los estudios realizados por Damasio (2006), sobre la conciencia y la neurobiología del conocimiento que lo llevaron a refutar el ante-citado y archiconocido postulado central de Descartes sobre el conocimiento, y considerar un error que este sabio llegase a asumir una abismal brecha entre cuerpo/mente, entre la masa que estructura el cuerpo, medible, operada mecánicamente, divisible hasta el infinito, y la mente inmaterial, sin dimensiones, asimétrica, indivisible; sugiriendo la posibilidad de que el razonamiento, el juicio moral y el sufrimiento derivados del dolor físico o de la conmoción emotiva pudiesen existir separadas del cuerpo, todo lo cual implicaría que las operaciones más refinadas de la mente estén separadas del funcionamiento del bio-organismo humano, en una suerte de etérea “ideo\_esfera”.

## LA NEUROCIENCIA SUSTENTA LA EPISTEMOLOGÍA

Los hallazgos que posibilitaron esta contundente refutación, entre otros se refieren a la forma como opera el cerebro humano para generar conocimiento, más específicamente, Damasio (Ob. Cit), plantea que:

- El conocimiento amplio de la realidad integra por un lado objetos físicos, seres humanos y situaciones del mundo “externo”, y por el otro decisiones personales y sociales las cuales se presentan de manera inextricable ligados a su supervivencia, lo que hace que para ese proceso cognitivo se requiera la regulación de la maquinaria neural como un holón, el cual además contempla emociones y sentimientos como sus elementos constitutivos.



- El conocimiento de amplia base y preciso depende de varios sistemas con localización en regiones separadas, en vez de una región única, brindando, sin embargo un efecto de simultaneidad, que se produciría por la interconexión de las diferentes partes de la mente, interactuantes en este proceso cognitivo.
- El conocimiento se recupera de manera distribuida, parcelada, desde zonas en muchos sistemas paralelos, y por ello el resultado de la aplicación de estrategias de razonamiento, necesita que la representación de un conspicuo número de vivencias permanezca activo en una amplia exhibición paralela durante un lapso oportuno, de por lo menos varios segundos, vale decir que las imágenes de objetos, acciones y proyectos relacionales; de palabras que coadyuvan en su conversión al lenguaje, además de estar bien focalizadas, a través del proceso de “atención”, también deben permanecer en actividad mental, y esto se logra a través de la memoria funcional de orden superior.
- Las representaciones disposicionales, las cuales poseen una potencialidad latente de disparo, que se activa cuando las neuronas disparan, con una determinada pauta, a cierto ritmo, en un lapso preciso, con un propósito específico, y que constituyen el repositorio completo de conocimiento humano, el cual incluye tanto el conocimiento innato como el adquirido a través de la vivencia.
- El conocimiento innato se basa en representaciones del hipotálamo, el tallo cerebral y el sistema límbico. Por su parte el conocimiento adquirido, está basado en representaciones disposicionales en las cortezas de orden superior y otras importantes estructuras cerebrales, se infiere entonces que la mente/pensamiento, requiere que un bio-organismo construya a través de representaciones neurales que puedan convertirse en imágenes, (visuales, auditivas, kinestésicas) ser manipuladas, e influir en la planificación, en la toma de decisiones y elegir la próxima acción que en su conjunto caracterizan el comportamiento humano, y que sólo es posible en virtud de la indisociabilidad del cuerpo-cerebro, integrados mediante circuitos bioquímicos y neurales que se conectan mutuamente.

En una totalmente coincidente relación inter-teórica con los recién presentados argumentos de Damasio sobre el tema en estudio, se trae a colación hallazgos presentados por Hawking-Mloddinow (2010), y específicamente lo relacionado a la forma de procesamiento de información por parte del sistema cerebral. En dicho proceso se observa que hay una mancha ciega en el punto de conexión entre el nervio óptico y la retina, y la única zona de



alta resolución es un área de apenas un grado de ángulo visual alrededor del centro de la retina, de manera que la data enviada al cerebro es una imagen "mal pixelada" con un enorme agujero central, ante lo cual, la inconmensurable capacidad operativa y computacional del cerebro logra re-construir, combinando la información de ambos ojos y llenando los vacíos con la presunción de que las propiedades visuales de los sitios adyacentes son equivalentes y por lo tanto factibles de interpolar.

Como se puede apreciar, para examinar la realidad de la Física Cuántica, se requiere el concurso de la neurociencia, lo que refuerza, como se dijo inicialmente, que estas dos ciencias son perfectamente complementarias y transdisciplinarias.

Estos hallazgos constituyen una premisa fundamental para el actual abordaje del conocimiento del conocimiento humano de la realidad.

Maturana (2004), con respecto al proceso cognitivo del ser humano, indica que:

*"cuando la luz de un objeto, que como observadores describimos como objeto externo, toca la retina, estimula en ella una actividad que está contenida en la estructura de la retina misma (y no en la estructura de la fuente de luz, no en la estructura del mundo). En el sistema nervioso de un organismo, el mundo exterior solamente puede gatillar cambios que son determinados por la estructura del sistema nervioso. La consecuencia es que por principio este mundo exterior no tiene ninguna posibilidad de comunicar su realidad esencial y verdadera al sistema nervioso". Maturana (2004:35).*

Esta propuesta, aunque pueda lucir contraintuitiva, fortalece la argumentación a favor de la tesis central en examen, la cual como se ha señalado, consiste en plantear que el conocimiento del conocimiento de la experiencia humana es un fenómeno intrínseco a cada individuo y lo cual es enfatizado de la manera siguiente:

*"El sistema nervioso aparece como una red estructuralmente determinada con su propio modo de operar. Los cambios en él solamente son gatillados, pero no determinados o definidos unilateralmente, por los rasgos y características del mundo exterior. El mismo sistema nervioso calcula sus transiciones de un estado a otro. Quienes comparten esta opinión, en lo conceptual tienen que distinguir rigurosamente entre las operaciones que ocurren al interior del sistema nervioso y los procesos externos, y tener siempre presente que para este sistema nervioso no existe dentro y fuera sino que solamente una danza*



*interminable de correlaciones internas en una red cerrada de elementos interactuantes; interior y exterior existen solamente para el observador, pero no para el sistema” (Maturana, 2004:35)*

Estos resultados entre otros igualmente atractivos, son óbice para estos físicos teóricos hayan propuesto a la comunidad científica y al mundo en general, el enfoque epistemológico, por ellos mismos denominado “Realismo dependiente del modelo” según el cual carece de sentido cuestionarlo sobre si sería real o no, sino más bien, cabría la pregunta sobre si concuerda con las observaciones o no. Este modelo debe cumplir los siguientes requisitos:

- Ser elegante
- Contener pocos elementos arbitrarios o ajustables
- Concordar con las observaciones existentes y explicarlas
- Predecir (y retrodecir) sobre eventos futuros, que permitan establecer sus propios criterios de falsación.

Estos requisitos deberá exhibirlos, la Teoría M, concebida por Hawing-Mlodinow, como la teoría unificada que Einstein deseaba construir, y se caracteriza por su supersimetría entre las fuerzas de la naturaleza (gravedad y otras), y la materia sobre la cual actúan, razón por la cual sería la única candidata a Teoría del Universo, si éste fuese finito (aún por ser demostrado), sería un modelo de universo que se autocrea, de manera que si esta teoría es confirmada por las correlativas observaciones, se habría dado entonces con el “Gran diseño”.

Además del aprovechamiento de los resultados de la Neurociencia para diseñar su modelo explicativo sobre el Universo, estos científicos, en su intento por demostrar la existencia de objetos, aún cuando no puedan ser observados directamente, como por ejemplo el caso de los quarks, nunca se podrá observar un quarks porque la fuerza que los une aumenta cuando se intenta separarlos, sin embargo existen y son fundamentales en la Física Cuántica; estableciendo una analogía con este caso, se podría estar aportando una opción transitoria al tema del solipsismo, en cuanto, si bien no se puede “demostrar” la existencia del otro, pero en cambio si se la podría aceptar, y no considerar el solipsismo como un obstáculo a la científicidad del conocimiento, sino que la existencia “del otro” también hace parte de esa realidad autoconstruida y dependiente del modelo.

Resulta llamativo el planteamiento de Damasio (2000) según el cual los maravillosos logros de la mente humana requieren consciencia a igual título que precisan vida, y ésta exige



digestión y un medio interno químicamente equilibrado. Sin embargo la consciencia no es causa directa de ninguno de aquellos extraordinarios logros. No, éstos son consecuencia directa de un sistema nervioso que -al ser capaz de consciencia- posee una memoria vasta y la poderosa capacidad de categorizar hechos en ella, la novedosa competencia de codificar el espectro íntegro del conocimiento bajo forma de lenguaje, y una mayor capacidad de conservar y desplegar conocimientos en la mente y usarlos con inteligencia, sistematizarlos y generar Teoría como sistema de conocimientos altamente sistematizados, socializados, abarcante en su cobertura cognitiva, y teóricamente sustentado.

De manera que esta tesis constituye uno de los más importantes aportes de la neurociencia a la Epistemología evolucionista de base cognitiva, concebida por Padrón (2013) como Conocimientos en sistemas reticulares mentales, representacionales, que describen y explican el mundo perceptible en términos abstractos y generalizadores y que pueden tener diferentes grados y sentidos de adecuación al mundo real al cual representan.

#### **ALGUNAS INQUIETUDES PARA CERRAR.**

De todos estos planteamientos, a manera de cierre se pueden extraer algunas reflexiones, que podrían ser catalogadas como disruptivas y semilla de cambio de paradigmas, lo cual pretende fortalecer las discusiones y aportes en este campo.

- El conocimiento de la experiencia humana se autoconstruye a partir del sistema cerebral.
- Existe un determinismo biológico de los individuos.
- Existe un determinismo científico en la concepción del mundo.
- La realidad no es objetiva.
- El conocimiento no es objetivo.
- El medio no condiciona el comportamiento.
- El observador siempre está presente, no puede ser "excluido"

Para un estado de la teoría M, dada la alta productividad y bastedad del quehacer científico, queda siempre abierta la posibilidad de no cubrir un nivel mucho más abarcante de exhaustividad, aún ante ese riesgo se espera haber logrado mantener muy alerta el interés por el apasionante tema del conocimiento del mundo.

#### **REFERENCIAS**

Beuchor, M. (2008). Conocimiento, realidad y acción en Santo Tomás de Aquino. Salamanca-España. Editorial San Esteban. Disponible en



[http://books.google.com/books?id=xN1IKOqhjnMC&pg=PA36&dq=Ver+para+creer+Santo+Tomas+Aquino&hl=es&ei=kjUHTu6yKYSbtweZhpywDQ&sa=X&oi=book\\_resu&ct=result&resnum=2&ved=0CDAQ6AEwAQ#v=onepage&q&f=false](http://books.google.com/books?id=xN1IKOqhjnMC&pg=PA36&dq=Ver+para+creer+Santo+Tomas+Aquino&hl=es&ei=kjUHTu6yKYSbtweZhpywDQ&sa=X&oi=book_resu&ct=result&resnum=2&ved=0CDAQ6AEwAQ#v=onepage&q&f=false). Consultado el 26 de junio de 2011, 9:12 AM.

Damasio, A. (2006). El error de Descartes. Drakontos. Bolsillo.

Damasio, A. (2002). Sentir lo que sucede. Editorial Andrés Bello.

Descartes, R. (1981). Discurso del método. Bruguera. Libro clásico.

El Talmud. (2004). Tratado de Berajot. Edaf- Alef-Jojma

Kant, E. ( 1781). Critica a la razón pura. Juan B. Bergua.

Hawking, S., Mlodinow, L. (2011). El gran diseño. Crítica.

Maturana, H., Pörksen, B. (2004). Del ser al hacer. Los orígenes de la Biología del conocer. J. C. Sáez editor.

Padrón, J. (2013). Epistemología evolucionista: una visión integral. Estudio originalmente solicitado para la Universidad Piloto de Colombia. Disponible en: [http://padron.entretemas.com/Ep\\_Ev.pdf](http://padron.entretemas.com/Ep_Ev.pdf)

San Agustín. (2007). Confesiones. Librosenred. Disponible en <http://www.librosenred.com>. Consulta realizada el domingo, 11 de julio de 2010, 03:41:40 p.m.



## POTENCIALIDADES AGROPRODUCTIVAS: UNA VIA EXPEDITA PARA EL DESARROLLO LOCAL ENDOGENO AGROPRODUCTION

Eli Casadiego

[elicasadiego.delgado@gmail.com](mailto:elicasadiego.delgado@gmail.com)

### RESUMEN

Los recursos, activos, factores o capitales con los que cuenta una localidad, no siempre son totalmente utilizados, en algunos casos por no ser viables o rentables y en otros por desconocimiento de cómo aprovecharlos. Es por tal razón que el propósito de la presente investigación es promover en el estado Trujillo y en las diferentes regiones del país, la búsqueda, identificación y evaluación de las potencialidades utilizables en los sectores agroproductivos, bajo ciertas condiciones de contexto e institucionales con la mirada hacia la agroindustria en el favorecimiento del Desarrollo Humano. Se utiliza como aspecto epistemológico la complementariedad paradigmática, con un diseño documental y de campo en el método analítico, para la consecución de los datos, que proponen escenarios para activar el Desarrollo Endógeno Local combinando los capitales existentes tanto de orden natural, físico y humano, basados en la determinación de las Potencialidades Agroproductivas como la diferencia entre el capital utilizado (RCU) y el capital disponible (RCD), constituyéndose como una vía expedita que contribuye con el logro del Desarrollo Endógeno Local en el municipio Urdaneta en particular del estado Trujillo y de Venezuela en una visión más amplia de la realidad socio política actual.

Palabras Clave: Potencialidades Agroproductivas, Desarrollo Humano, Agroindustria, Desarrollo Local Endógeno.

### Abstract

Resources, assets, or capital factors are there in a locality, are not always fully utilized, in some cases not be feasible or cost-effective and in others by knowing how to use them. It is for this reason that the purpose of this research is to promote in Trujillo state and indifferent regions of the country, the search, identification and evaluation of the potential used in the agro-productive sectors, under certain conditions and institutional context with an eye to agribusiness in the facilitation of Human Development. Used as a complementary epistemological aspect paradigm, with a design documentary and field analytical method or achieving the data, they propose scenarios to enable the Local Endogenous Development combining the existing capital of both the natural order, physical and human based on the determination of Potential Agro-Productive as the difference between capital employed (RCU) and the available capital(RCD), consisting in an expeditious way that contributes to the achievement of Local Endogenous Development in Urdaneta municipality of Trujillo state in particular and of Venezuela in a broader view of the sociocurrent policy.

Keywords: Agro-Productive Potential, Human Development, Agribusiness, Local Endogenous Development.



## Introducción

La acumulación de conocimientos existentes en las poblaciones, genera el conocimiento del número de inventos que dan lugar a nuevos bienes y servicios, lo que induce a nuevas necesidades en las personas. En consecuencia con los recursos y capitales existentes y los que van apareciendo, se van generando potencialidades para el desarrollo, las cuales se pueden utilizar tomando en cuenta las condiciones y la voluntad de la comunidad.

Mediante la utilización de las potencialidades existentes en cada localidad se podrían alcanzar mejores niveles de desarrollo humano, por tal razón es importante conocer las potencialidades Agroproductivas, identificándolas y estudiando las posibilidades de expansión y generar el contexto económico, político y social para que su aprovechamiento sea intenso y redunde en la productividad, bienestar y equidad de la población.

Se propone en la presente investigación adoptarlas potencialidades de producción primaria de los sectores agrícola vegetal y animal como eje para el desarrollo local, aprovechando al máximo lo existente, involucrando y estimulando a la participación de las fuerzas locales y regionales, para así dar cobertura a los diversos déficit que caracterizan el subdesarrollo, en lugar de proponer demandas al gobierno sobre lo que hace falta, pudiendo cambiar la mirada a lo que se tiene y utilizarlo. Esta investigación profundizará el tema, presentando la actualización conceptual sobre las potencialidades y su impacto en el desarrollo humano.

## El Problema

Resulta paradójico observar cómo en la actualidad dentro del denominado proceso de globalización, integración mundial y eliminación de fronteras económicas exista un contexto adecuado de aprovechar las potencialidades Agroproductivas para impulsar y fortalecer los proyectos de desarrollo, utilizado como un mecanismo social de defensa aplicado por las regiones. Tal como explica Arocena (2002), para quien no es casualidad que ciertas iniciativas de desarrollo pretendan reanudar el interés en las estrategias de desarrollo prácticamente abandonadas durante la década de los años ochenta del siglo pasado.

Señala Enríquez (2000), citado por Vázquez(2005) para esta región, el vocablo “Desarrollo” se aplicó con la noción de crear una sociedad industrializada, donde un país podía considerarse desarrollado en la medida en que lograba un crecimiento económico sin medir los costos sociales de dicho crecimiento. También existió una segunda visión, de índole social, la cual sostiene que todo crecimiento económico representa una amenaza de las condiciones sociales.



En la búsqueda de una armonización de estas dos ideas, en el siglo actual se ha comprendido que resulta tan utópico concebir el desarrollo basado únicamente en aspectos sociales, como hacerlo únicamente en aspectos económicos. Si bien la eficacia en lo económico aumenta en el producto social, no necesariamente mejoran el nivel de satisfacción de las necesidades básicas colectivas.

En tal sentido, Gago (2001) expone el “Desarrollo” como un proceso de cambio estructural global (económico, político, social, cultural y del medio ambiente), tendiente de aumentar la calidad de vida de todos los miembros integrantes de la sociedad, de forma de alcanzar una más completa satisfacción de las necesidades colectivas básicas. Además, toda política tendiente a probar el desarrollo, debe considerar las realidades socio-regionales donde se aplica, las cuales condicionan las decisiones a tomar, así como también la estrategia y la táctica a seguir.

Estas realidades constituirán las bases para el desarrollo local, el cual algunos autores como Albuquerque (1997) y Vásquez (2005), definen como el proceso en el que una sociedad particular, manteniendo su propia identidad y territorio, es capaz de generar sus dinámicas tanto socioeconómicas como culturales, articulando cada uno de estos subsistemas, con una mayor participación de los agentes, sectores y fuerzas que interactúan dentro de los límites de un territorio determinado, los cuales deben contar con un proyecto común que combine: el crecimiento económico, equidad, cambio sociocultural, sustentabilidades ecológica, enfoque de género, calidad, equilibrio tanto espacial como territorial, con el fin de elevar la calidad de vida y bienestar de sus pobladores.

Esta evolución conceptual del término desarrollo local no oculta, sin embargo, la falta de un modelo teórico claramente definido para los enfoques que el mismo requiere, pues los mayormente usados, se basan, la mayor parte de la veces, en la propia experiencia; se hace difícil así el surgimiento de una definición precisa y aspectos o componentes distintivos de un modelo de desarrollo local basado en indicadores fundamentales.

Al aplicarse tales planteamientos a los aspectos económicos locales, es necesario considerar los llamados sectores económicos, los cuales representan una división de la actividad económica de una localidad, según el tipo de proceso que implique. Tal terminología, indica Enríquez (2000), surge desde la publicación de las obras del australiano Clark (1940), el cual divide las actividades económicas en tres grandes sectores denominados primario, secundario y terciario, donde el sector primario agrupa las actividades que implican la extracción y obtención de materias primas procedentes del



medio natural (agricultura, ganadería, minería, silvicultura y pesca), este esquema es válido para Venezuela en general y para el estado Trujillo en particular.

En función de lo antes expuesto, en el municipio Urdaneta del estado Trujillo, se tiene que el mismo a pesar de la alta producción y vocación agrícola es una localidad con muchas carencias, que aun no alcanza niveles significativos de desarrollo, por lo que se genera la siguiente paradoja: “somos muy ricos pero también somos muy pobres”. Esto obedece a que tanto el municipio Urdaneta, como en todo el estado Trujillo y como en muchas regiones y localidades del país de alta producción primaria de productos alimenticios (productos agrícolas), se observa cómo a pesar de ello las localidades no alcanzan el desarrollo esperado. La pobreza general para el estado Trujillo, según el censo INE 2001, es de 30,59 %, desglosada en un 9,26 pobreza extrema y un 23,67 de pobreza, y de un 36% para el municipio Urdaneta, seleccionado para este estudio. También se puede observar que no existe una planificación en la explotación de esos recursos lo que hace que compitan en los mercados con ellos mismos, saturándolo y generando que la oferta supere la demanda lo que deriva a no obtener los precios esperados a nivel primario. Como también se puede observar que no existe una apropiación de nuevos conocimientos y de tecnologías para el mejoramiento de los cultivos y sus rendimientos.

Atendiendo a estas consideraciones, la presente investigación se dirige a analizar las potencialidades Agroproductivas que sirvan de plataforma, para incentivar, desarrollar y consolidar el sector agroindustrial en el municipio, tomando en cuenta dichas potencialidades, de manera tal que la distribución de estos recursos sea cónsona en la realidad de cada sector del mismo, además que permita la sostenibilidad en el tiempo de los proyectos que allí se ejecuten, lo que se traduce en agroindustrias rentables y sustentables que permitan aumentar el valor agregado de los recursos del estado.

### **Objetivos de la Investigación**

Objetivo General:

Analizar las potencialidades Agroproductivas para el desarrollo endógeno local desde la perspectiva agroindustrial, como una vía expedita para el desarrollo.

Objetivos específicos:

- Determinar las potencialidades Agroproductivas del estado Trujillo, para generar estrategias que permitan activar el Desarrollo Endógeno Local.



- Identificar los recursos disponibles (RCD) como factores clave para el desarrollo endógeno local desde la perspectiva agroindustrial, como una vía expedita para el desarrollo del estado Trujillo.
- Generar estrategias que permitan que las Potencialidades Agroproductivas del estado Trujillo se activen como una vía expedita para el Desarrollo Local Endógeno del mismo.

### **Justificación de la Investigación**

El propósito de esta investigación está en la búsqueda, identificación y evaluación de las potencialidades utilizables de los sectores agroproductivos bajo ciertas condiciones de contexto e institucionales, con la mirada hacia la Agroindustria en el favorecimiento del desarrollo humano.

Es necesario y pertinente caracterizar las potencialidades productivas para poder asumir una nueva forma de proceder el desarrollo desde lo local con una visión endógena en este contexto de globalización.

El desafío para las sociedades locales está planteado en términos de insertarse en lo global de manera competitiva, capitalizando al máximo posible sus capacidades por medio de las estrategias de los diferentes actores que intervienen en su desarrollo. De esta manera, la presente investigación busca proponer estrategias de desarrollo basado en la agroindustria, con la finalidad de contribuir a lograr la ventaja competitiva de la región, a través de factores básicos relacionados con los factores productivos en los que se basa la ventaja comparativa: tierra, mano de obra y capital. Para ello deben considerarse las tradiciones y culturas relacionadas con la producción o el servicio que se genera localmente, además de considerar el marco institucional vigente y las prácticas comerciales, los cuales contribuyen a crear reglas claras y estables, importante tanto para la inversión, como para el desarrollo de ventajas competitivas.

La relevancia de la investigación esta soportada en la contribución al desarrollo humano sustentable del municipio, dando a conocer sus potencialidades Agroproductivas y la aplicación del conocimiento a los mismo, con la finalidad de plantearse una nueva forma de actuar y de proceder que genere bienestar y calidad de vida de sus moradores.

Desde el enfoque teórico esta investigación permitirá disponer de un documento con la suficiente data sobre la producción agrícola y el qué hacer y ser de ello para diseñar un modelo de Desarrollo Endógeno Local en el municipio que contribuya a la equidad y la participación de todos buscando la máxima felicidad.



Desde un enfoque metodológico, servirá de guía para estudios similares y futuros sobre el desarrollo endógeno local para una localidad, desde sus potencialidades, con la visión a lo global para insertar estratégicamente al municipio en los mercados foráneos.

También se fundamenta en el enfoque de Guanipa (2007), abordando el fenómeno estudiado desde lo cualitativo y lo cuantitativo, estableciendo convergencia en los resultados, alcanzando la triangulación en la investigación.

Desde el enfoque social, demuestra cómo se debe lograr el equilibrio entre lo económico y lo social, siempre con la mirada en la equidad, la participación de todos los lugareños en su crecimiento humano y económico con una visión de sustentabilidad, para alcanzar así una calidad de vida de todos y el progreso de su territorio.

Desde el enfoque científico, se plantea una visión paradigmática para abordar estos temas sobre el desarrollo endógeno local de una localidad, donde los sujetos de estudio son los que determinan el fenómeno. Se argumenta con las teorías existentes sobre la temática y la exposición del autor que afirma y hace juicios coherentes sobre el punto central de la investigación generando una tesis falible, utilizable, viable, realizable de la realidad que plantean sus moradores.

Las teorías de base, que respaldarán el presente Proyecto de Investigación, se alinean en el abordaje de las potencialidades Agroproductivas como factor dinamizador del desarrollo y a la teoría del desarrollo local endógeno como ventaja competitiva.

#### **Metodología:**

La presente investigación está enmarcada en un proceso de complementariedad paradigmática, ya que, permite una mezcla de lo cuantitativo y lo cualitativo. Este complemento entre los dos paradigmas se origina de la necesidad de cuantificar la relevancia del fenómeno estudiado.

Para apoyar este enfoque, Guanipa (2007), establece que nada impide que un problema se pueda resolver cualitativa y cuantitativamente, establecer convergencias en los resultados alcanzando la triangulación en la investigación. También Guanipa (2007) cita, “Es la estrategia metodológica conciliatoria de la investigación cualitativa y cuantitativa, en la que se articulan elementos de las dos concepciones, para lograr un conocimiento sustantivo sobre la realidad social cuya elección de métodos y técnicas de investigación están supeditadas a la naturaleza del objeto de estudio”.



Son convenientes los procesos de complementariedad de paradigmas en la investigación, señala Guanipa (2007), ya que es más importante tener la libertad y la posibilidad de ampliar el espectro de procedimientos a utilizar, que los procedimientos específicos.

La combinación de las metodologías cualitativas y cuantitativas están bien documentadas en la literatura, señala la autora y es una teoría compartida en esta investigación; Utilizar métodos positivistas como fenomenológicos es parte del procedimiento de triangulación, técnica fundamental para el establecimiento de la confianza atribuible a una investigación cualitativa.

Por otro lado, el espacio geográfico donde se desarrolla la investigación lo componen los seis (6) parroquias del municipio Urdaneta del estado Trujillo, considerado como una zona rural, donde destaca la producción agrícola y pecuaria; Estas comunidades son complejas de estudiar sus realidades, por lo que se requiere del investigador su inserción en la convivencia para conocer a profundidad las formas y maneras de hacer y actuar. El investigador debe adaptarse a la situación de los sujetos de estudio, interactuando con los informantes claves en su propio contexto, con los aspectos sociales y ambientales propio de ellos, permitiendo así, la recolección sistemática de la data, generando la dialéctica en la medida que avanza el estudio.

#### **Tipo de Investigación:**

La investigación que se presenta en este documento, es del tipo definido por Hurtado (2000), como Investigación Analítica, la cual tiene como objetivo el análisis del evento y su comprensión en términos de sus aspectos menos evidentes. Este tipo de investigación incluye tanto el análisis como la síntesis, lo que significa la disgregación de los elementos para analizarlos y la reconstrucción en su totalidad coherente, o sea una comprensión más amplia de la que se tenía. Se pretende entonces, realizar un análisis sistemático de la documentación existente sobre las potencialidades agroproductivas del municipio Urdaneta, fundamentándose en las teorías sobre desarrollo endógeno local, como también, en las prácticas culturales de sus pobladores, y las capacidades existentes, logrando así establecer una vía para el desarrollo endógeno local que se traduzca en bienestar y satisfacción.

#### **Diseño de la Investigación:**

Según Hurtado (2000), el diseño de una Investigación analítica se fundamente en tres criterios básicos: la amplitud del foco (univariable, multivariable); la perspectiva temporal (puntual o evolutiva, presente o pasado); en el contexto o las fuentes donde se obtiene la información (fuentes vivas o documentales, ambiente natural o creado). En función de lo



expuesto la presente investigación presenta un diseño que es un estudio analítico documental debido a que la fuente de obtención de los datos proviene de recursos generados por documentos que implican otras investigaciones realizadas anteriormente sobre el tema.

#### **Método de Investigación:**

En la investigación, la metodología se corresponde con los sujetos teóricos en los que se sustenta. Se produce una relación entre el investigador y el objeto investigado, la dialéctica es la que direcciona la investigación.

Entonces se puede establecer que los paradigmas es la manera de concebir la realidad y de abordarla científicamente, destacándose implícitamente en ellos el enfoque, la metodología y las preguntas que permiten recopilar la data para finalmente su análisis.

#### **Unidades de estudio:**

Hurtado (2004), se debe establecer en que o en quien se va a investigar. Los seres o el ser en que se manifiesta la situación de estudio son las unidades de estudio. El conjunto de seres que poseen las características o eventos a estudiar conforman la población. Cuando la población es muy grande o inaccesible entonces el investigador tiene la necesidad de ampliar una muestra.

En la investigación cualitativa la selección de la muestra no es porque representa una población en la que se deben generar los resultados. La muestra siempre es intencional y su selección estará determinada por la amplitud, variedad e integración de las diversas realidades que convergen en el objeto estudiado. Los métodos positivistas, con los fenomenológicos son parte del proceso de triangulación.

#### **Sujetos intencionados:**

En esta investigación se considera una muestra intencional por el investigador, la cual representa los mejores informantes para la misma, y ellos son los siguientes:



### Sujetos que conforman la muestra intencional

Sujetos	Cantidad	Categoría	Sector
Productores agrícolas del sector vegetal	20	A	Agrícola
Productores agrícolas del sector animal	10	B	Agrícola
Funcionarios de la alcaldía	5	C	Gobierno Local
Directores de escuela y liceos	5	D	Educación
Productores de Flores	5	E	Agrícola
Representantes de industria y comercio	10	F	Industria y Comercio
Representantes Consejos Comunales	5	G	Poder Popular
Representantes de empresas cooperativas	3	H	Asociación
Funcionario de Fundacite	1	I	Gobierno Nacional
Funcionario de la Gobernación	1	J	Gobierno Regional
Representantes de la comunidad	30	K	Pueblo
Cronista de la ciudad	1	F	Pueblo

Fuente: Casadiego, E (2011).

#### Desarrollo de la Investigación:

Para el desarrollo de esta investigación se plantean las siguientes etapas:

- 1° Etapa Revisión y Análisis documental (sustentación)
- 2° Etapa Indagación y Recopilación de la información y la data de estudio.
- 3° Etapa Diseño de Instrumentos, validez y confiabilidad.
- 4° Etapa Operacionalización del estudio a través de la muestra intencional y la observación participante.
- 5° Etapa Categorización de los resultados.
- 6° Etapa Análisis de los resultados, interpretación, reflexión, valor agregado, aporte del investigador.

El análisis e interpretación de los datos se realiza a través de la discusión e indagación, con un alto nivel de abstracción y destacando la interrelación de los factores personales, sociales, históricos y políticos.

En el paradigma de complementariedad se parte de lo social, lo científico, lo holístico, lo pluralista e igualitarista. Los seres humanos son creadores de su propia realidad, en la que participan mediante su experiencia, su imaginación e intuición, sus pensamientos y acción.

El objetivo principal del paradigma es identificar las potencialidades agroproductivas para el desarrollo Endógeno Local. Con una visión holística y prospectiva, donde existe una fuerte relación entre el sujeto y el objeto, bajo los valores de la crítica compartida.

### Resultados y Análisis de los Resultados

En esta primera parte se muestran los resultados obtenidos relativos a la determinación de las potencialidades agroproductivas del municipio Urdaneta, derivadas de la posibilidad de ampliar la frontera agrícola actual de la siguiente manera:

#### Potencialidad por incremento superficie cultivada

SECTOR AGRÍCOLA					
Municipio Urdaneta					
Capital natural (KN)	RCU	RCD	POT <sub>1</sub>	POT <sub>2</sub>	%
Superficie cultivada	Ha.	Ha.	RCU-RCD	RCU/RCD	
Hortalizas	4659	10723	(6064)	0,434487	43,449
Especies forestales	1631	1631	0	0	0
Actividades pecuarias	698	698	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>4659</b>	<b>10723</b>	<b>(6064)</b>	<b>0,434487</b>	<b>0</b>

Fuente: Censo Agrícola 2008. Dossier Urdaneta 2008. Cálculos propios 2012

Es evidente el carácter preferentemente hortícola de la economía agrícola del municipio Urdaneta, lo que representa de hecho su principal actividad productiva. Sin embargo teniendo en cuenta la data facilitada por su alcaldía, permitió determinar que existe una extensión importante de suelos cultivables que no están activos actualmente (barbecho), lo que se convierte en una importante potencialidad a ser activada en cuánto como capital natural se puede combinar con el capital físico y el capital humano con miras al logro del desarrollo endógeno local.



Potencialidad por productividad de cultivo. Parroquia Cabimbú

PARROQUIA : Cabimbú					
Capital natural (KN)	RCU	RCD	POT <sub>1</sub>	POT <sub>2</sub>	Patrón referencial
Rubro: Agrícola-veg.	TM/Ha	TM/Ha	RCU-RCD	RCU/RCD	Máx. Producción:
Papa	14,69	24,78	(10,09)	59,28	Boconó
Lechuga	0	20,00	(20,00)	0,00	Boconó
Zanahoria	14,99	32,44	(17,45)	46,21	Carache
Durazno	0,00	30	(30,00)	0,00	Barinas
Fresa	0,00				
Mora	0,00				
Pompón	0	12,03	(12,03)	0,00	Timotes
Rosas	1,5	21,75	(20,25)	6,90	
Brisas					
Rubro: prod. animal					
Bovino	711	1480	(769,00)	48,04	Santiago
Aves	0	27500	27500,00	0,00	La Mesa
Porcino	0	420	(420,00)	0,00	Santiago

Fuente: Censo Agrícola 2008. Dossier Urdaneta 2008. Cálculos propios 2012

En este caso entonces se trata de una potencialidad obtenida de la diferencia entre la superficie agrícola cultivada (RCU) y la superficie total disponible (RCD), expresada entonces en seis mil sesenta y cuatro (6.064,00 Ha.) hectáreas de terreno o lo que es lo mismo como la opción de incrementar en un cuarenta y tres por ciento, (43%), la superficie cultivada actual, en la cual se pueden cultivar una serie de cultivos innovadores con tecnologías sustentables de punta. Con base en la data disponible del censo agrícola dos mil ocho (2008) realizado por el Ministerio del Poder Popular para Agricultura y Tierras (MPPAT), se determinaron las potencialidades relativas al incremento de productividad de los cultivos, expresada como la diferencia de productividad del cultivo (RCU) en las seis (06) parroquias del municipio Urdaneta en toneladas métricas por hectárea (TM/Ha) y la productividad (TM/Ha), máxima registrada (RCD) para el mismo en cultivo en zonas cercana y muy similares agro-ecológicamente, las potencialidades determinadas se presentan a continuación.



**Potencialidad por productividad de cultivo. Parroquia Jajó**

PARROQUIA : Jajó					
Capital natural (KN)	RCU	RCD	POT <sub>1</sub>	POT <sub>2</sub>	Patrón referencial
Rubro: Agrícola-veg.	TM/Ha	TM/Ha	RCU-RCD	RCU/RCD	Máx. Producción:
Papa	15,23	24,78	-9,55	61,46	Bocono
Lechuga	15,27	20	-4,73	76,35	Bocono
Zanahoria	15	32,44	-17,44	46,24	Carache
Durazno	8,50	30	-21,5	28,33	Bocono
Fresa					
Mora					
Pompón					Timotes
Rosas					
Brisas					
<b>Rubro: animal</b>					
Bovino	49	1480	-1431	0,03	Santiago
Aves	10111	27500	-17389	0,37	La Mesa
Porcino	9	420	-411	0,02	Santiago

Fuente: Censo Agrícola 2008. Dossier Urdaneta 2008. Cálculos propios 2012

Las potencialidades en esta parroquia están asociadas al incremento de la productividad (TM/Ha.) por cultivo de los cultivos existentes, principalmente el rubro "papa" para el cual las condiciones agro-ecológicas son muy favorables. Así mismo están dadas las condiciones para la introducción de cultivos innovadores, como por ejemplo nuevas variedades de flores, demandadas por el mercado internacional.

**Potencialidad por productividad de cultivo. Parroquia Tuñame**

PARROQUIA : Tuñame					
Capital natural (KN)	RCU	RCD	POT <sub>1</sub>	POT <sub>2</sub>	Patrón referencial
Rubro: Agrícola-veg.	TM/Ha	TM/Ha	RCU-RCD	RCU/RCD	Máx. Producción:
Papa	15,4	24,78	-9,38	62,15	Bocono
Lechuga	15,49	20,00	-4,51	77,45	Bocono
Zanahoria	16,32	32,44	-16,12	50,31	Carache
Durazno	0,00	30	-30	0,00	Barinas
Fresa					
Mora					
Pompón	0,2	12,03	-11,83	1,66	Timotes



PARROQUIA : Tuñame					
Capital natural (KN)	RCU	RCD	POT <sub>1</sub>	POT <sub>2</sub>	Patrón referencial
<b>Rosas</b>					
<b>Brisas</b>					
<b>Rubro: prod animal</b>					
<b>Bovino</b>	617	1480	-863	41,69	Santiago
<b>Aves</b>	10	27500	-27490	0,04	La Mesa
<b>Porcino</b>	0	420	-420	0,00	Santiago

Fuente: Censo Agrícola 2008. Dossier Urdaneta 2008. Cálculos propios 2012

Las potencialidades en estas dos parroquias están asociadas al incremento de la productividad (TM/Ha.) por cultivo de los cultivos existentes, principalmente los rubros "papa", lechuga y zanahoria para los cuales las condiciones agro-ecológicas son muy favorables. Así mismo están dadas las condiciones para la introducción de cultivos innovadores, como por ejemplo nuevas variedades de flores, demandadas por el mercado internacional.

**Potencialidad por productividad de cultivo. Parroquia: Santiago**

PARROQUIA : Santiago					
Capital natural (KN)	RCU	RCD	POT <sub>1</sub>	POT <sub>2</sub>	Patrón referencial
Rubro: Agrícola-veg.	TM/Ha.	TM/Ha	RCU-RCD	RCU/RCD	Máx. Producción:
<b>Papa</b>	16	24,78	-8,78	64,57	Boconó
<b>Lechuga</b>	15,31	20	-4,69	76,55	Boconó
<b>Zanahoria</b>	15	32,44	-17,44	46,24	Carache
<b>Durazno</b>	24,00	30	-6	80,00	Barinas
<b>Fresa</b>					
<b>Mora</b>					
<b>Pompón</b>	0	12,03	-12,03	0,00	Timotes
<b>Rosas</b>	18,75	21,75	-3	86,21	Timotes
<b>Brisas</b>					
<b>Rubro: animal</b>					
<b>Bovino</b>	1480	1480	0	1	Santiago
<b>Aves</b>	2638	27500	-24862	9,59	La Mesa
<b>Porcino</b>	420	420	0	1	Santiago

Fuente: Censo Agrícola 2008. Dossier Urdaneta 2008. Cálculos propios 2012



Las potencialidades de la parroquia Santiago, deben activarse a través de la combinación de la mejora de la productividad con el aprovechamiento de condiciones agrologicas de piso más cálido, apropiado para el cultivo de flores, granos leguminosos y frutales.

**Potencialidad por productividad de cultivo. Parroquia: La Mesa**

PARROQUIA : La Mesa					
Capital natural (KN)	RCU	RCD	POT <sub>1</sub>	POT <sub>2</sub>	Patrón referencial
Rubro: Agrícola-veg.	TM/Ha.	TM/Ha	RCU-RCD	RCU/RCD	Máx. Producción:
Papa	15,89	24,78	-8,89	64,12	Bocono
Lechuga	17,24	20,00	-2,76	86,20	Bocono
Zanahoria	15	32,44	-17,44	46,24	Carache
Durazno	0,00	30	-30	0,00	Barinas
Fresa					
Mora					
Pompón	37,91	12,03	25,88	315,13	Timotes
Rosas	5,1	21,75	-16,65	23,45	Timotes
Brisas					
<b>Rubro: prod animal</b>					
Bovino	13	1480	-1467	0,88	Santiago
Aves	27500	27500	0	100,00	La Mesa
Porcino	32	420	-388	7,62	Santiago

Fuente: Censo Agrícola 2008. Dossier Urdaneta 2008. Cálculos propios 2012

**Potencialidad por productividad de cultivo. Parroquia: La Quebrada**

PARROQUIA : La Quebrada					
Capital natural (KN)	RCU	RCD	POT <sub>1</sub>	POT <sub>2</sub>	Patrón referencial
Rubro: Agrícola-veg.	TM/Ha.	TM/Ha	RCU-RCD	RCU/RCD	Máx. Producción:
Papa	19,43	24,78	-5,35	78,41	Boconó
Lechuga	14,59	20,00	-5,41	72,95	Boconó
Zanahoria	15	32,44	-17,44	46,24	Carache
Durazno	8,50	30	-21,50	28,33	Barinas
Fresa					
Mora					
Pompón	2,2	12,03	-9,83	18,29	Timotes
Rosas					Timotes
Brisas					
<b>Rubro: animal</b>					
Bovino	414	1480	-1066,00	27,97	Santiago



PARROQUIA : La Quebrada					
Capital natural (KN)	RCU	RCD	POT <sub>1</sub>	POT <sub>2</sub>	Patrón referencial
Rubro: Agrícola-veg.	TM/Ha.	TM/Ha	RCU-RCD	RCU/RCD	Máx. Producción:
<b>Aves</b>	21843	27500	- 5657,00	79,43	La Mesa
<b>Porcino</b>	45	420	-375,00	10,71	Santiago

Fuente: Censo Agrícola 2008. Dossier Urdaneta 2008. Cálculos propios 2012

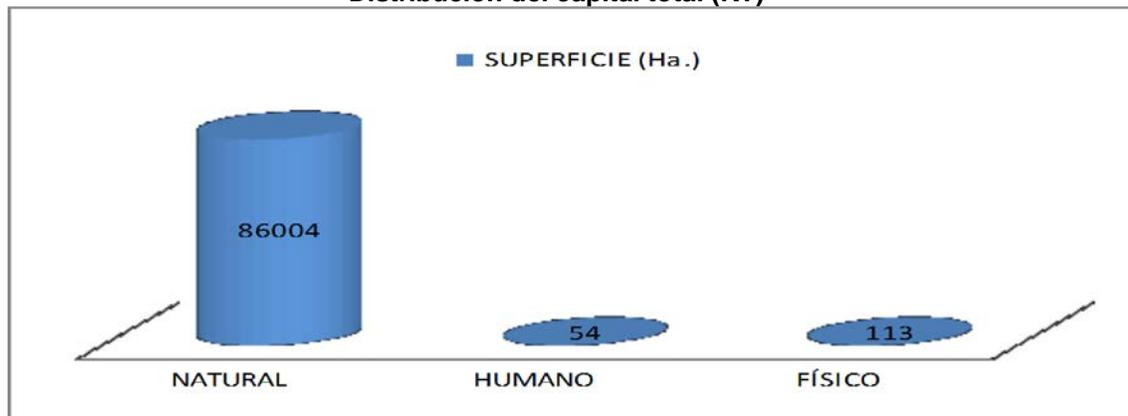
Las potencialidades de la parroquia La Quebrada, será posible activarlas a través de la combinación de la mejora de la productividad con el aprovechamiento de condiciones agrologicas de piso más cálido, apropiado para el cultivo de flores, granos leguminosos y frutales.

#### Composición del capital total

TIPO DE CAPITAL	SUPERFICIE	%
<b>NATURAL</b>	86004	98.94
<b>HUMANO</b>	54	0.1
<b>FÍSICO</b>	113	0.2

Fuente: CORPOANDES 200-8

#### Distribución del capital total (KT)



Fuente: CORPOANDES 2008

El desarrollo endógeno local de una comunidad requiere del concurso de varios tipos de capital, a saber, capital humano, capital natural y capital físico, factores activadores combinados de manera tal, que con sus tecnologías e intensidades de uso, generan oportunidades para todos. La composición de ese capital total para el municipio Urdaneta, se muestra en la tabla N<sup>o</sup> 10.



La primacía del capital natural en la composición del capital total del municipio Urdaneta del estado Trujillo muestra el carácter rural de esta región, y las potencialidades que de ello se derivan radican en una estratégica combinación con los otros capitales a saber capital físico y capital humano.

Los resultados para la identificación los factores clave para el desarrollo local endógeno desde la perspectiva agroindustrial, como una vía expedita para el desarrollo del estado Trujillo, muestran que el municipio Urdaneta se encuentra ubicado al sur del estado Trujillo, según Gaceta Oficial del estado Trujillo, y la Ley de Reforma Parcial de la Ley de División Política Territorial del estado Trujillo de 1996; En tales leyes también establece que el municipio consta de 538,97 Km<sup>2</sup>, representando el 6,15% de la superficie total del estado Trujillo de 8.767,72 Km<sup>2</sup> ubicado en 6º lugar a nivel estatal. El municipio Urdaneta se encuentra en los Andes Venezolanos, ubicado en la unidad de montaña, con variaciones latitudinales desde los 600 msnm hasta 4.006msnm, presentando un relieve complejo, con desniveles de pendientes de más del 45% , dando origen a una diversidad de formas en el paisaje. Por tanto se define como una región montañosa de topografía accidentada, que presenta valles y vertientes con afloramientos rocosos.

Las coordenadas geográficas en su latitud norte es de 08°58'15" y 09°17'22" en su longitud oeste 70°25'30" y 70° 43'40". Limita al norte con el municipio Trujillo y el municipio Valera, por el sur el estado Mérida, por el este el municipio Boconó y por el oeste el municipio Valera. La capital del municipio es La Quebrada, y está dividido en seis parroquias que son:

#### Superficie del Municipio Urdaneta por parroquias

Parroquia	Capital	Superficie(Km)	Porcentaje
La Quebrada	La Quebrada	148,54	27,56
Cabimbu	Cabimbu	34,26	6,36
Jajó	Jajó	87,56	16,25
La Mesa	La Mesa	76,68	14,23
Parroquia	Capital	Superficie(Km)	Porcentaje
Santiago	Santiago	117,88	21,87
Tuñame	Tuñame	74,05	13,73
	<b>Total</b>	<b>538,97</b>	<b>100%</b>

Fuente: CorpoAndes 2008. Cálculos propios



**Matriz para la sistematización de la data. Condiciones Agrícolas**

Matriz para la sistematización de la data									
Recursos generadores de datos secundarios									
Trujillo 2011: Indicadores de recursos y/o capitales utilizados(RCU) por parroquia									
Fuente: Dossier Urdaneta 2008, INE 2010, TEG 2011									
<b>Municipio Urdaneta</b>									
VARIABLE									
Dimensión	CONDICIONES AGROLOGICAS			SECTOR VEGETAL Explotaciones			SECTOR ANIMAL Explotaciones		
Parroquia	Agua mm	Suelo F	Clima °C	Papa	Lechuga	Zanahoria	Res	Aves	Cerdos
Jajó	433,79	Media	20	107	380	52	116	178	65
Santiago	457,27	Baja	23	65	13	18	216	280	207
La Mesa	431,22	Media	20	240	488	200	171	110	30
Cabimbú	449	Baja	14	575	0	385	198	143	81
La Quebrada	449,16	Baja	21	253	197	165	430	485	302
Tuñame	450	Baja	7	450	11	438	170	82	87

Fuente: Cálculos propios 2012. ERSHT-Canagro (1996). MARNR (2007), MPPA (2007), Alcaldía Municipio Urdaneta (2008).

**Uso de la Tierra (Ha).**

Clasificación	Categoría	Superficie (Ha)	Superficie %
Vegetación Natural	Bosque Denso	6.568	12,19
	Bosque Medio	18.096	33,58
	Matorral	3.545	6,58
	Herbazal	3.883	7,20
	Páramo	8.579	15,92
Área Intervenida	Área bajo uso agrícola, asentamientos poblacionales, turísticos recreacionales.	13.168	24,43
Cuerpo de Agua	Cuerpo de Agua	58	0,10
<b>Total</b>		<b>53.897</b>	<b>100%</b>

Fuente: Alcaldía del Municipio Urdaneta 2008. INE 2001



#### División política territorial.

Parroquia	Capital	Superficie Km	%
La Quebrada	La Quebrada	148,54	27,6
Cabimbu	Cabimbu	34,26	6,4
Jajo	Jajo	87,56	16,3
La Mesa	La Mesa	76,68	14,2
Santiago	Santiago	117,88	21,9
Tuñame	Tuñame	74,05	13,6
<b>Total</b>		<b>538,97</b>	<b>100%</b>

Fuente: Alcaldía del Municipio Urdaneta2008. INE 2001

#### Densidad Poblacional

Parroquia	Superficie (Km)	Año 2001		Año 2008	
		Habitantes	Hab/Km2	Habitantes	Hab/Km2
La Quebrada	148,54	6.277	42,26	7.141	48,07
Cabimbu	34,26	2.339	68,27	2.598	75,83
Jajo	87,56	6.401	73,10	7.302	83,39
La Mesa	76,68	8.192	106,97	9.203	120,17
Santiago	117,88	4.406	37,38	4.871	41,32
Tuñame	74,05	4.536	61,26	5.290	71,44
<b>Total</b>	<b>538,97</b>	<b>32.151</b>	<b>59,65</b>	<b>36.405</b>	<b>67,54</b>

Fuente: Alcaldía del Municipio Urdaneta2008. INE 2001

#### Mano de Obra del Municipio

Nº Explotaciones		Fijo				Temporal			
Nº	Parroquia	Remunerado		No Remunerado		Remunerado		No Remunerado	
		H	M	H	M	H	M	H	M
1.140	La Quebrada	139	4	1.425	431	2.001	12	377	9
602	Cabimbu	31	2	944	397	4.130	0	724	4
1.092	Jajo	125	5	1.345	112	2.822	11	1.037	11
882	La Mesa	366	14	1.128	149	2.126	14	612	50
528	Santiago	50	19	795	171	1.833	3	141	5
814	Tuñame	83	2	1.501	212	5.169	1.318	613	42

Fuente: Alcaldía del Municipio Urdaneta2008. INE 2001



## Conclusiones

Del proceso de determinación de las potencialidades agroproductivas asociadas a los capitales natural, físico y humano se estableció que se puede expandir la frontera agrícola en un 43,44 % (6064,00 Ha), esta posibilidad representa una de las mayores potencialidades de desarrollo endógeno local, la cual comporta la pertinencia de incorporar nuevos cultivos, cumpliendo a cabalidad los principios del desarrollo humano, en un zona ecológicamente muy sensible en virtud de sus altas pendientes, riesgo de erosión y en función de la dinámica económica actual, caracterizada por una mayor demanda de productos innovadores, tanto para satisfacer la demanda nacional como la exportación de los excedentes hacia mercados emergentes, como por ejemplo MERCOSUR, el ALBA-TCP (La Alianza Bolivariana para los Pueblos de Nuestra América - Tratado de Comercio de los Pueblos ), BRICSA (Brasil, Rusia, China, y Sud-África).

El desarrollo endógeno activado a partir de esta potencialidad combina principalmente el capital natural, representado por la superficie agrícola cultivable y los cultivos, con el capital físico a través de la maquinaria, infraestructura agrícola, financiamiento y el capital humano expresado en el equivalente de horas por jornada que poseen los agricultores del municipio Urdaneta del estado Trujillo.

Así mismo, se determinó que se puede incrementar la productividad de los cultivos actuales, en un rango del 50 - 100% según cada caso específico de cultivo, de manera que el despliegue de esta potencialidad implica el uso intensivo de tecnologías de punta para la producción agrícola, cumpliendo estrictamente con los principios orientadores de la filosofía del desarrollo sustentable.

En las condiciones actuales de producción no se aplican o se aplican de manera inapropiada las tecnologías de producción agrícola, lo que ha traído como consecuencia bajos niveles de productividad (TM/Ha), lo que a su vez generó esta potencialidad (retroacción negativa) de tipo tecnológico.

El aumento de productividad de los cultivos también fortalecería la satisfacción de la demanda nacional de productos agrícola y exportación de excedentes, como se señaló anteriormente. Igualmente importante es la potencialidad asociada al aprovechamiento del aumento del volumen de producción por aumento de la productividad en la industrialización de esos agro-productos a través de emprendimientos locales.

En cuanto a la identificación de los factores clave de recursos de capital disponible se obtuvo que es notablemente resaltante la contribución del capital natural en la composición del



capital total de la parroquia Urdaneta del estado Trujillo, la preponderancia del capital natural es característica de las áreas rurales de Venezuela, en la cual es baja la intensidad urbana y mediana la densidad de población, la cual genera potencialidades de desarrollo como el aprovechamiento del paisajismo para el fortalecimiento del turismo.

También se identificaron factores clave de recursos de capital natural disponible tales como la disponibilidad de suelos con base en su vocación agrícola, el balance hídrico para planificar el calendario de siembra-cosecha, la distribución actual de los cultivos, rango de temperaturas y otras condiciones agrologicas cuya data es imprescindible una estratégica planificación de cultivos.

De fundamental importancia fue la identificación del factor de capital humano, expresado como población total, mano de obra disponible y otros importantes datos demográficos.

De manera general se infiere que la determinación de las potencialidades agroproductivas, como la diferencia entre los recursos de capital utilizado (RCU) y los recursos de capital disponible (RCD), constituyen una vía expedita para contribuir con el logro del desarrollo local endógeno en el municipio Urdaneta en particular, del estado Trujillo y de Venezuela en una visión más amplia de la realidad socio política actual.

Finalmente se plantean las siguientes estrategias basadas en las potencialidades agroproductivas y la identificación de los factores de desarrollo que permitirán convertirse en una vía expedita de Desarrollo Endógeno Local desde la perspectiva de la agroindustria en el municipio Urdaneta del estado Trujillo. Las mismas se sistematizan en la siguiente matriz:

### **Recomendaciones**

1. Diseñar un modelo de Desarrollo Endógeno Local basados en estos resultados para ser aplicado en los veinte municipios del estado Trujillo.
2. Ampliar el estudio y relacionar a las potencialidades agroproductivas con los índices de pobreza en las comunidades.
3. Generar políticas públicas para dar apoyo a la aplicación de este estudio.
4. Enfocar en la sustentabilidad la creación de industrias para la transformación.
5. Las Universidades de la zona deben crear programas que apoyen y promuevan la actividad agrícola que es nuestra potencialidad.
6. Difundir los resultados de esta investigación ante los diferentes actores locales.



### Referencias bibliográficas

- Alburquerque, F (1997). "Metodología para el Desarrollo Económico Local". Chile. Ilpes.
- Alburquerque, F (1997). "Desarrollo Económico Local y Distribución del Progreso Técnico: Una respuesta a las exigencias del ajuste estructural". Chile. Ilpes.
- Arocena, J. (2002). "El Desarrollo Local. Un desafío contemporáneo". Caracas Nueva Sociedad. Taurus Universidad Católica 2º edición.
- Biehl, D (1988). "El Efecto de la Ampliación de la Comunidad Europea sobre el Desarrollo Regional y la Política Regional ". España. CEE.
- Blasco, E (1994). "El Desarrollo Endógeno y Local: Reflexiones sobre un enfoque interpretativo". Universidad de Valencia. España.
- Boisier, S (2003). "El Desarrollo en su lugar". Instituto de Geografía. Pontificia Universidad Católica de Chile. Serie GEOLIBROS. Santiago de Chile.
- CORPOANDES – Ministerio de Planificación y Desarrollo (2008), "Dossier Estatal 2008. Urdaneta". Alcaldía Bolivariana del municipio Urdaneta.
- García, J (2006). "Generación de Desarrollo Endógeno Local mediante la consolidación de comunidades socio productivas. Caso de estudio: San Francisco de Yunuani, municipio Gran Sabana. Estado bolívar. Centro de Investigaciones Gerenciales de Guayana CIGFG.
- García, L; Castellanos, G; "Los sistemas productivos locales como alternativa para el desarrollo del municipio La Ceiba, estado Trujillo: Un enfoque prospectivo" (2007). LUZ. Revista Agroalimentaria Nº 25 (123 - 134).
- Godet, M (1993). "De la Anticipación a la Acción. Manual de Prospectiva y Estratégica". Alfaomega. Bogotá.
- Guanipa, M (2007). "Reflexiones Básicas de Investigación". Editorial Universidad Rafael Bellosó Chacín. Venezuela.
- INDH-PNUD (2003). "Potencialidades para el Desarrollo Humano. Informe sobre Desarrollo Humano". Perú 2002. 2ª edición.
- Kuznets, S (1996). "Modern Economic Growth". YALE University Press.
- Lira, I (2003). "Metodología para la elaboración de Estrategias de Desarrollo Local". CEPAL. ILPES. Chile.
- Martínez, A.; Hernández, M. (2003), en su trabajo intitulado "Planes estratégicos como base de desarrollo endógeno", presentado en las jornadas sobre Modelo de Ciudad para el siglo XXI.
- Más Herrera, M (2007), "Desarrollo Tecno endógeno". Editorial PANAPO de Venezuela, CA. Primera edición, enero 2007. Caracas, Venezuela.



Michellini, J (2008); “Dinámicas locales en el desarrollo territorial de áreas rurales periféricas. Caso Alto Valle del Río Colorado (La Pampa. Argentina). Universidad Complutense de Madrid. Tesis Doctoral.

Niño, L.; Márquez, M.; Castillo, E. (2007). “Detención de las potencialidades municipales: una vía para generar desarrollo local”. Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET). Venezuela.

Romero, I (2003). “Desarrollo Endógeno y Articulación Productiva. Un análisis del sistema Andaluz”. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla. Programa Doctorado en economía. España.

Vásquez Barquero, Antonio (1999). “Desarrollo, Redes e Innovación”. España. Pirámide, SA.

Vásquez Barquero, Antonio (2004), “Globalización, dinámica económica y desarrollo urbano”. Papeles de economía española Nº 80, pp. 220 – 229.

Vásquez Barquero, Antonio (2005). “Las Nuevas Fuerzas del Desarrollo”. España. Mozart Art.

#### **Hemerográficas:**

CEPAL (1998). “Desarrollo Agrícola y Participación Campesina”.

CEPAL (1995). “Imágenes Sociales de la Modernización y la transformación Tecnológica.

Gago, A (2001). “Estrategias de los Polos de Crecimiento”. Aportes de cátedra.

Más Verdu, F (2003). “Centros Tecnológicos y Sistemas Regionales de Innovación: Modelos Europeos”. Investigaciones Regionales. ISSN: 1695-7553. Nº 3. España

Niño, L.; Márquez, M.; Castillo, E. (2006). “Generación de alternativas de desarrollo de los sectores potenciales para el municipio Córdoba, mediante el enfoque de marco lógico. Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET), revista FACES, volumen V, XVII, Nº1.

Peña Sánchez, Antinio Rafael, “Las disparidades económicas interregionales en Andalucía”. ISBN: 84 – 690 – 0403 – 4.



**ANEXO**

No	Estrategia	Método	Resultados
1	Incrementar la frontera agrícola en 1000Ha para la producción de flores.	Mediante la transferencia tecnológica, se incrementa el área de cultivos y la búsqueda de nuevas variedades para la exportación.	Exportar flores a Rusia en el marco del convenio con Venezuela. Variedades como Gerbera de varios colores, Rosas de varios colores y Ave de paraíso.
2	Mejorar las prácticas culturales en la producción de flores.	Utilizar, apoyar y promover los cultivos protegidos, así como, la utilización de energías alternativas para el ahorro energético.	Alcanzar mayores rendimientos por espacio en la producción de flores. Incrementar la productividad.
3	Capacitar a los productores de flores en el manejo poscosecha y empaques para la exportación.	Institucionalizar los cursos de capacitación de manera continua e incentivar la transferencia tecnológica.	Alcanzar mejores y mayores niveles de calidad para cubrir los mercados Europeos.
4	Incrementar la frontera agrícola en 1000Ha para la producción de papa.	Mediante un enfoque sustentable y la transferencia tecnológica aumentar el área de cultivo de la papa en el municipio.	Aumentar los volúmenes de producción para que los excedentes sean colocados en el ALBA.
5	Instalar el laboratorio de semillas certificadas.	Financiar infraestructura con el MPPCTI y el desarrollo del mismo.	Variedades adecuadas a la zona y de mayores rendimientos.
6	Capacitar a los productores de papa a mejorar sus prácticas culturales y al uso adecuado de la tecnología.	Institucionalizar los cursos de capacitación de manera continua e incentivar la transferencia tecnológica.	Tener mejores ventajas competitivas para incursionar en los mercados foráneos.
7	Incrementar las fronteras agrícolas en los siguientes rubros: Zanahoria : 1000Ha Lechuga : 500Ha Repollo : 500Ha Apio : 500Ha	Mediante un enfoque sustentable y la transferencia tecnológica aumentar el área de cultivo de estos rubros en el municipio	Aumentar los volúmenes de producción para que los excedentes sean colocados en el ALBA.
8	Capacitar a los productores de papa a mejorar sus prácticas culturales y al uso adecuado de la tecnología.	Con el apoyo de las Universidades de la zona generar programas de capacitación agrícola.	Tener competencias y habilidades en estas prácticas culturales.
9	Generar políticas de financiamiento y de apoyo técnico a los productores de flores, frutas y hortalizas.	Con la participación de las entidades financieras gubernamentales, la banca privada y los industriales.	Incremento de las fronteras de producción y el alcance de mayores y mejores niveles de productividad.
10	Promover la creación de los clúster de pequeñas empresas industriales para la transformación de los productos primarios y las de apoyo a los sistemas de producción.	Apoyo político y financiero para el emprendimiento industrial en estas áreas.	Valor agregado a los productos primarios, mayor satisfacción de los productores. Generación de empleo.
11	Crear el Centro de apoyo logístico y financiero para la inserción de los productos en el ALBA.	A través del banco del ALBA.	Exportar los productos primarios y los transformados.
12	Promover entre los agricultores la cultura de la asociatividad, la organización en comunidades de productores y el rescate de las cajas de ahorro rurales.	Capacitación y organización estratégica entre los agricultores.	Autofinanciamiento y autogestión.

Fuente: Elaboración Propia



## NEOTENDENCIAS TECNOLÓGICAS EN MATERIA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS: EVIDENCIAS EMPÍRICAS

**Arlenys Roo**

URBE - Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín. Maracaibo – Venezuela  
[arlenysroo@gmail.com](mailto:arlenysroo@gmail.com)

**Neida Boscán**

URBE - Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín. Maracaibo – Venezuela  
[nboscan@urbe.edu.ve](mailto:nboscan@urbe.edu.ve)

### RESUMEN

El estudio realiza una revisión de las teorías que abordan la inteligencia de negocios como elemento relevante en el ámbito organizacional, destacando sus aportes a través del análisis de las principales tendencias tecnológicas en torno a la variable objeto de investigación. El objetivo del presente estudio es el análisis crítico de la inteligencia de negocios y su implicación en el contexto empresarial, reconociendo su importancia y transcendencia como herramienta de acción para el desarrollo competitivo de las organizaciones. La investigación se basa en una metodología descriptiva, documental, con un diseño de investigación no experimental y transversal, cuya fuente de conocimientos estuvo representada por diez (10) artículos de revistas especializadas sobre inteligencia de negocios a nivel mundial, comprendidos entre los años 2007 y 2013; a través de la bibliometría. La población del presente trabajo, es de tipo finita y objetiva, constituida por los documentos analizados. Los datos primarios fueron obtenidos a través de la técnica de la observación directa, mediante el diseño de una matriz de análisis y la ficha técnica. Los hallazgos encontrados indican que existe una marcada tendencia hacia los servicios de inteligencia de negocios en la nube, en conjunto con herramientas open source aplicadas a esta tecnología, donde su enfoque integrador trasciende los aspectos convencionales, para adoptar el conocimiento como elemento fundamental para la toma de decisiones estratégicas, con el propósito de generar una ventaja sostenible a través del tiempo. De igual manera, se destaca el uso de prototipos de prueba que permiten evaluar el comportamiento de las herramientas utilizadas para definir la dirección de la inteligencia de negocios.

**Palabras Clave:** Inteligencia de Negocios, Neotendencias, Tecnología, Toma de Decisiones, Nube, Open Source.

### ABSTRACT

The study reviews the theories that address business intelligence as a relevant element in the organizational field, highlighting the major contributions through the analysis of the main trends around the variable under investigation. The aim of this study is a critical analysis of business intelligence and involvement in the business context, recognizing its importance and significance as a tool of action for the competitive development of organizations. The research is based on a descriptive methodology, documentary, a non-experimental research design and cross, the source of knowledge was represented by ten (10) journal articles on business intelligence worldwide between 2007 and 2013; through bibliometrics. The



population of this study, is finite and objective type, consisting of the documents analyzed. Primary data were obtained through direct observation technique through the design of a matrix and the technical analysis. The findings indicate that there is a marked trend toward business intelligence in the cloud, along with open source tools applied to this technology, where his integrative approach transcends conventional aspects, to take knowledge as a key to making strategic decisions for the purpose of generating a sustainable advantage over time. Similarly, highlights the use of prototype test to assess the behavior of the tools used to define the direction of business intelligence.

**Keywords:** Business Intelligence, Neotrends, Technology, Decision Making, Cloud, Open Source.

## INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, la competencia en las organizaciones es cada día mayor, comprende una lucha constante dirigida a abarcar diversos aspectos, lo cual alude a un proceso complejo que engloba diversas herramientas y recursos físicos, económicos y humanos, en acción conjunta con los cambios tecnológicos acelerados.

Considerando esta situación, el proceso de toma de decisiones se ha convertido en un elemento variable en función de las necesidades inmediatas de la organización, descuidando las acciones futuras que puedan incidir en el logro de los objetivos estratégicos de la misma.

En este sentido, las empresas recurren a nuevas herramientas con la finalidad de proporcionar a sus procesos un mayor nivel de eficiencia, efectividad y confiabilidad, lo cual implica un empleo efectivo de la información manejada, traducido en crecimiento organizacional a través de nuevas tendencias tecnológicas acorde con los cambios del entorno.

Las tecnologías orientadas a las interrogantes del negocio se encuentran establecidas de acuerdo a las áreas funcionales a las cuales está dirigida, en conjunto con las necesidades particulares para las que fueron adquiridas, de tal forma que permita elaborar indicadores precisos de la situación actual y estimaciones futuras de la gestión empresarial.

De acuerdo a lo antes expuesto, resulta imprescindible conocer las tendencias tecnológicas actuales en materia de inteligencia de negocios, como proceso vinculante del factor humano y la tecnología, constituyendo una herramienta de acción para el desarrollo y transcendencia de las organizaciones, a través del uso del conocimiento para la adecuada toma de decisiones y el logro de los objetivos estratégicos.

**Redefinición del término: Inteligencia de negocios**



La expresión Inteligencia de Negocios (Business Intelligence), hace referencia a un relevante proceso de conversión de datos en información de gran significado para los diversos niveles organizacionales, destacando el nivel estratégico como área de valor para la adecuada toma de decisiones (Vitt, Luckevich y Misner, 2003).

En este sentido, representa una herramienta que permite dar una rápida respuesta ante interrogantes del negocio, convirtiendo volúmenes de datos en información útil para la gestión, control y administración. Este autor considera la Inteligencia de Negocios como un proceso basado en un conjunto de estrategias y herramientas a través de una serie de etapas, enfocadas en el conocimiento como elemento clave para toma de decisiones por medio de herramientas de análisis que permitan manipular, utilizar y analizar la información de interés empresarial, permitiendo la transformación de los datos en información útil para la toma de decisiones.

La Inteligencia de Negocios es el término caracterizado por una amplia variedad de tecnologías, plataformas de software, especificaciones de aplicaciones y procesos, cuyo objetivo fundamental es contribuir a tomar decisiones que mejoren el desempeño de la empresa y promover su ventaja competitiva en el mercado, a través de aplicaciones orientadas al estado organizacional o una filosofía de administración de la organización (Peña, 2006).

Con respecto a esta perspectiva, la Inteligencia de Negocios se ha redefinido en los últimos años, dejando de ser una herramienta tecnológica para convertirse en un elemento vital inmerso en el proceso organizacional, que permita establecer un puente entre las grandes cantidades de datos y la información requerida cotidianamente por quienes son los responsables del proceso de toma de decisiones.

De la misma manera, la inteligencia de negocios faculta el descubrimiento de comportamientos entre las variables críticas que garantice, así como de tendencias presentes y futuras que puedan afectar el rendimiento organizacional, brindando beneficios relacionados con la mejora de la escalabilidad e integridad de datos, un ambiente confiable para la toma de decisiones, disminución de costos de capacitación y mantenimiento, al mismo tiempo que facilita la realización de las diferentes funciones analíticas (Nogales, 2006).

Comprende un conjunto de actividades que facilitan la comprensión de la situación actual y futura del negocio, desarrollando diversos tipos de análisis a partir de la información organizacional que sirvan de apoyo a la toma de decisiones estratégicas, tácticas y



operacionales para la ejecución de acciones que incrementen el desempeño de la organización.

En la actualidad, los tiempos de cambio se hacen evidentes, cambios que han permitido la transformación de las organizaciones a través del uso de nuevos enfoques tecnológicos donde el valor reside en las personas, en el cual el conocimiento está generando una nueva perspectiva en el mundo de hoy. Los procesos modernos han migrado su paradigma, teniendo como principal recurso económico el conocimiento. Este conocimiento en sus distintas formas de expresión, puede sustituir cualquier factor tradicional de producción, convirtiéndose en un elemento esencial para la toma de decisiones y, a su vez, en parte fundamental de la inteligencia de negocios (Roo y Boscán, 2012).

De esta forma, los enfoques tradicionalistas se han desvanecido ante las teorías emergentes en materia de inteligencia de negocios, reemplazando el rol anteriormente adquirido por los datos transaccionales, para posicionar al conocimiento como principal factor productivo, del cual depende el resto de los recursos organizacionales con el objeto de garantizar una correcta toma de decisiones.

### **Aproximación al concepto de Neotendencia Tecnológica**

En la actualidad, la tecnología y el conocimiento son consideradas las bases para el desarrollo de cualquier proceso productivo, siendo el ámbito organizacional uno de los más relevantes en cuanto al uso de herramientas novedosas se refiere. Aunando a la dinámica de este proceso, la tecnología condiciona la forma en la que se desarrollan nuevas tendencias, a través de herramientas que surgen diariamente para hacer posible los procesos empresariales en una nueva era centrada en cambios acelerados que hoy en día se encuentra en pleno desarrollo.

En este sentido, las neotendencias tecnológicas no se limitan a elementos tangibles o procesos concretos, abarca una gama de manifestaciones que permiten llevar a cabo una tarea a través de la metamorfosis de recursos, capacidades y conocimientos, en productos encaminados al logro y/o superación de objetivos estratégicos, búsqueda de nuevos conocimientos y en el impulso del desarrollo tecnológico (Gaynor, 1999).

Es por ello que las neotendencias han transformado el paradigma tecnológico, y con él las herramientas utilizadas para generar ventajas competitivas en un mercado altamente cambiante, por lo que pueden actuar como limitantes o impulsores del cambio y el



desarrollo de competencias tecnológicas, dependiendo de su aplicación en el contexto productivo.

En el mismo orden de ideas, Acosta y Coronado (2007) afirman que la aplicación de las neotendencias tecnológicas abarca desde empresas multinacionales hasta empresas individuales, donde el análisis de su evolución y comportamiento son elementos claves para la acertada toma de decisiones estratégicas, definiendo la situación actual y futura de toda organización donde sean adoptadas estas herramientas.

Partiendo de este punto de vista, destaca la evolución y surgimiento de nuevas tendencias, aunado a la dependencia tecnológica, ya que ésta se caracteriza por ser persuasiva, es decir, está siendo diseñada para cambiar actitudes, creencias y comportamientos humanos, es por ello que su uso dentro del ámbito organizacional debe ser debidamente analizado y evaluado para lograr los resultados deseados, en especial en un contexto que incide de forma directa en el sistema productivo.

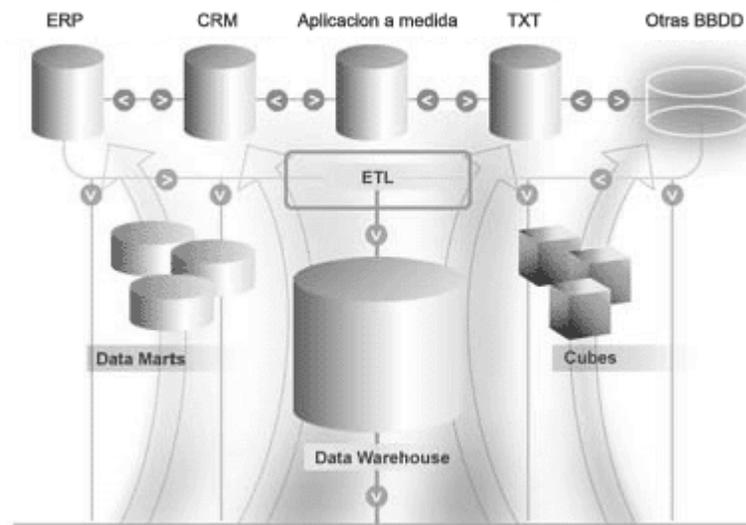
De esta forma, las neotendencias tecnológicas pueden ser conceptualizadas como un conjunto de elementos conformado por tecnologías claves y emergentes, elementos intangibles y capital intelectual, que definen la visión a futuro de una organización, actuando como amenazas u oportunidades dependiendo de su inclusión como parte del proceso de toma de decisiones estratégicas. Analizar y comprender las tendencias tecnológicas requiere enfocarse en las tecnologías críticas para la estrategia de producción de la organización.

### **Inteligencia de negocios como herramienta de cambio tecnológico**

Desde la perspectiva tecnológica, la arquitectura de la Inteligencia de Negocios cuenta con gran número de herramientas y recursos, convencionales y analíticos, que conforman el marco de una tecnología caracterizada por un desarrollo acelerado de aplicaciones analíticas, en conjunto con un notorio incremento de la data e información disponible.

En orden de mantener una ventaja competitiva, las organizaciones se encuentran en la necesidad de contar con herramientas que faculten una toma de decisiones más acertada y precisa. En este sentido, destacan los almacenes de datos, conocidos comúnmente como Data Warehouse (DWH), cuya filosofía se encuentra basada en una colección de datos orientados a temas integrados, organizados en una estructura física para la posterior explotación analítica y de gestión en función de las necesidades empresariales, cuyo objetivo principal es unificar en un mismo lugar la base de datos y el conjunto de modelos que sostienen los procesos transaccionales (Giner de la Fuente, 2004).

Partiendo del punto de vista técnico, representa el primer paso para la implantación de una solución completa y fiable en materia de inteligencia de negocios. Este elemento, faculta la integración y depuración de información de diversas fuentes, para luego procesarla, permitiendo su análisis desde infinidad de perspectivas y con grandes velocidades de respuesta, tal como se detalla en la Figura 1, mostrada a continuación (Sinnexus, 2007).



**Figura 1. Estructura de un Data Warehouse**

**Fuente:** Sinnexus (2007)

En el mismo orden de ideas, Peña (2006) destaca los repositorios de metadatos, los cuales representan una estructura dotada de los mecanismos necesarios para el almacenamiento, acceso y administración de la información depositada en el almacén de datos, de tal forma que la misma se encuentre a disposición de los procedimientos y aplicaciones que conforman los modelos de información. Constituyen una parte integral de los sistemas de toma de decisión, creados de forma conjunta con los almacenes de datos, como parte de la solución de Inteligencia de Negocios.

Por otra parte, la presencia de los servicios de transformación de datos han transformado la visión actual de las herramientas tecnológicas, entre ellas las aplicaciones orientadas a la toma de decisiones, ya que constituyen un conjunto de utilidades gráficas, aplicaciones y objetos programables, que permiten llevar a cabo las actividades de importar, exportar, transformar, verificar y consolidar datos de diversos orígenes o fuentes para su posterior



análisis, comprendiendo los procesos que van desde la extracción hasta la carga final de información de negocio, útil para la toma de decisiones (Vitt, Luckevich y Misner, 2003).

Otro de los elementos a destacar desde el punto de vista tecnológico es el procesamiento de análisis en línea, comúnmente conocido como OLAP. Este elemento, comprende las actividades destinadas a la realización de consultas, así como al análisis interactivo de los datos de negocio contenidos en el Data Warehouse, con el objeto de facilitar la toma de decisiones tácticas y estratégicas (Rainardi, 2007).

Estos términos, hacen referencia a una solución utilizada para agilizar la consulta de grandes cantidades de datos a través del uso de estructuras o bases de datos multidimensionales, que contienen información resumida de sistemas transaccionales con una gran velocidad de respuesta.

En este sentido, nuevas versiones de bases de datos, conjugando un preprocesamiento rápido, una alta escalabilidad y una buena función de apoyo a los procesos organizacionales, ha convertido a las soluciones basadas en inteligencia de negocios en uno de los aspectos más utilizados a nivel de sistemas de información, transformando la idea convencional de manejo de datos, en una metodología holística adoptada por la mayoría de las principales organizaciones a nivel mundial.

### **Metodología de Trabajo**

El presente estudio, orientado a realizar el análisis crítico de la inteligencia de negocios y su implicación en el contexto empresarial, permitió considerar un tipo de investigación descriptiva (Tamayo y Tamayo, 2007); documental (Finol y Nava, 1999), caracterizado por presentar un diseño de investigación no experimental y transversal (Hernández, Fernández y Baptista, 2006).

Debido a que el presente estudio hace referencia a tecnologías actuales, se seleccionó como población, de tipo finita y objetiva (Hernández, Fernández y Baptista, 2006), a diez (10) artículos de revistas especializadas sobre inteligencia de negocios a nivel mundial, a través de la bibliometría. Los datos primarios fueron obtenidos a través de la técnica de la observación directa, mediante el diseño de una matriz de análisis (Finol y Nava 1999) y la ficha técnica (Tamayo y Tamayo 2007).

Los documentos analizados se encuentran centrados en la variable inteligencia de negocios y tendencias tecnológicas, publicados en el periodo comprendido entre los años 2007 y 2013. Este intervalo de tiempo fue suficiente para alcanzar el objetivo de esta investigación y observar las tendencias tecnológicas, bajo los parámetros de búsqueda previamente



seleccionados, a través de las palabras clave inteligencia de negocio, business intelligence, tecnologías, neotendencias, trends, herramientas gerenciales, toma de decisiones, nube, Open Source; empleando una búsqueda en los diferentes artículos para estos periodos cuyos títulos y abstract las contienen.

A través de las teorías actuales consideradas en esta investigación, se contribuye a la implantación de una cultura de innovación enfocada en herramientas tecnológicas que apoyan al proceso de toma de decisión, aspecto prioritario dentro del dinámico proceso evolutivo en el contexto organizacional. Por lo antes expuesto, la presente investigación tiene como meta analizar la inteligencia de negocios y su implicación en el contexto empresarial, a través de estudios que involucran su análisis crítico, modelos conceptuales y las plataformas analíticas asociadas a la variable objeto de estudio, enmarcadas en el ámbito organizacional.

### Resultados de las Neotendencias en Inteligencia de Negocios

Con el objeto de determinar la situación actual de las organizaciones en materia de inteligencia de negocios, fueron analizados diez (10) artículos de revistas especializadas sobre inteligencia de negocios a nivel mundial, comprendidos entre los años 2007 y 2013. En los mismos, se destacan las neotendencias a través de las prácticas utilizadas actualmente en organizaciones líderes que determinan el dominio ó madurez de las tecnologías.

A continuación se presentan los resultados obtenidos a través de la matriz de análisis mostrada en la Tabla 1, donde se detallan los aspectos relevantes de los estudios seleccionados como marco de la presente investigación, que usan como variable de estudio, inteligencia de negocios.

**Tabla 1: Artículos de Revistas Especializadas en materia de Inteligencia de Negocios. Años (2007-2013).**

Autor	Título	Tendencia
Lluís, J. (2007)	Business Intelligence: Competir con Información	La revisión documental reveló que las herramientas de inteligencia de negocios eran comúnmente utilizadas para planificaciones estratégicas a medio y largo plazo. Actualmente estas herramientas son empleadas para gestionar el día a día, implicando cargas más frecuentes las tareas operacionales, llegando en algunos casos a realizar cargas en tiempo real.



		De igual manera, destaca la tendencia de la externalización, es decir el uso de herramientas de inteligencia de negocios fuera del contexto empresarial, en conjunto con la de la interrelación entre la Inteligencia de Negocios y la Gestión del Conocimiento, permitiendo la integración y acceso a la información tanto estructurada como no estructurada.
Oramas, J. (2009)	La inteligencia de Negocios, un concepto informático	En este documento, el autor afirma que la inteligencia de negocios es un producto de la infotecnología, donde se conjuga la arquitectura de negocio, tecnológica y de los sistemas de información. Estos últimos manejan información tanto estructurada como no estructurada, generando una ventaja competitiva para la construcción de conocimiento sobre el negocio.
Curto, J. (2010)	Introducción al Business Intelligence	El autor señala una serie de tendencias en cuanto a la evolución de la inteligencia de negocios, destacando entre ellas la computación ubicua, caracterizada por la proliferación de la tecnología embebida en dispositivos de diferentes naturalezas; los servicios en la nube, a través de los servicios ofrecidos mediante el uso de la Internet; las empresas extendidas, definidas como aquellas organizaciones que cuentan con relaciones con partners, proveedores, clientes e inversionistas, que generen datos de valor a ser considerados para la toma de decisiones; y el open source, a través del uso de herramientas centradas en código abierto que proporciona una ventaja en el flujo, tanto de información como de caja, aplicado a las herramientas de inteligencia de negocios.
Fletcher, G. y Surya, Y. (2011)	Business Intelligence Conceptual Model	El documento analizado describe que actualmente se está empleando en uso de prototipos para realizar la prueba de las herramientas de inteligencia de negocios, los cuales evalúan la información y el proceso de transformación, confiéndoles la propiedad de ser adaptables para probar en ambientes del mundo real. Esta característica, permite detectar las áreas que serán explotadas en el futuro en materia de inteligencia de negocios, definiendo así la dirección de esta tecnología.
Olszak, C. y Ziemia, E. (2012)	Critical Success Factors for Implementing Business Intelligence Systems in Small and Medium Enterprises on the Example of Upper Silesia, Poland	En este documento se revela que el principal factor a considerar al momento de seleccionar las herramientas de inteligencia de negocios es la integración entre los sistemas de inteligencia de negocios y el resto de los sistemas existentes en la organización, así como la flexibilidad para dar respuesta a las expectativas de los usuarios. De igual manera, el estudio evidencia debilidades marcadas en cuanto a las habilidades y experiencia de los usuarios, en conjunto con la falta de inversión en herramientas tecnológicas que se adapten a las expectativas del negocio.
Alcántar, R. (2012)	Por una organización más ágil con base en inteligencia de negocios	El documento analizado evidencia que la principal tendencia emergente es el cambio en el paradigma organizacional, donde se considera la información en todos los niveles para la adecuada integración y alineación, de tal forma que el resultado desplegado a



		través de las herramientas de inteligencia de negocios contemple la visión organizacional como un todo, generando valor para el cumplimiento de los objetivos estratégicos.
Guanipa, M. y Ramirez, P. (2011)	Inteligencia de negocios y toma de decisiones de los gerentes en la Banca Universal en Venezuela	El análisis del documento analizado evidencia un nuevo modelo en materia de inteligencia de negocio, caracterizado por la variabilidad organizacional, referido a una estructura organizativa para el apoyo a la toma de decisiones en todos los niveles, que permita de una manera rápida y mejor fundamentada la obtención de mayor rentabilidad de las inversiones en el contexto donde ésta es desarrollada.
Herrera, E. (2009)	La Inteligencia de Negocios basada en el Proceso Unificado	Entre los hallazgos más relevantes destaca la construcción de entornos integrados, así como el desarrollo de soluciones en código abierto, lo cual permite el uso de aplicaciones que se adapten a las necesidades de las organizaciones donde se implementen soluciones basadas en inteligencia de negocios. De igual manera, se evidencia la presencia de mecanismos para integrar otras aplicaciones como parte de la plataforma tecnológica, conjugando las herramientas de inteligencia de negocios con el resto de las aplicaciones existentes.
Hurtado, F. (2008)	Tratamiento de las tecnologías de inteligencia de negocios en la estrategia de TI	El documento analizado describe que la mayoría de las empresas carecen del recurso humano y de los flujos de caja que demanda una implementación estratégica de inteligencia de negocio, necesarios para generar una ventaja competitiva, por lo que las soluciones modernas están centradas en tecnologías abiertas (open source), donde se reducen los costos asociados, considerando netamente los gastos de aprendizaje y mantenimiento. Aunado a esta premisa, se identifica la necesidad de que los ejecutivos realicen las preguntas correctas en lugar de simplemente adquirir el rol de alimentadores de calculadoras corporativas.
Gartner (2013)	Magic Quadrant for Business Intelligence and Analytics Platforms	El documento analizado refleja que el tema predominante en materia de inteligencia de negocios está representado por la actividad en tiempo real, en conjunto con el análisis predictivo, asignándoles el reto a las organizaciones de mayor competencia en el mercado de dejar a un lado la meta de ser simples líderes para convertirse en visionarios de las soluciones de inteligencia de negocio.

Fuente: Roo y Boscán (2013)

### Conclusiones

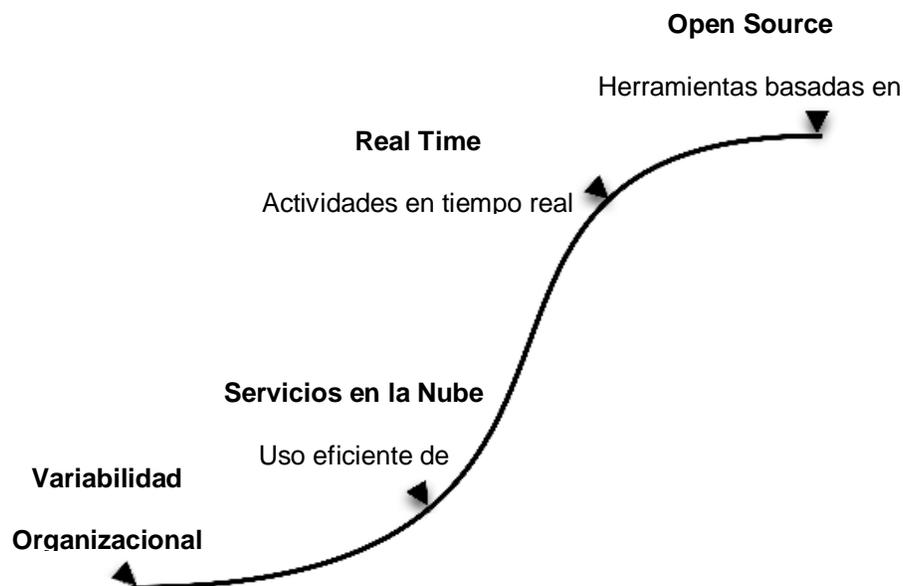
De acuerdo a los documentos analizados y, partiendo de un enfoque tecnológico, fueron identificadas las principales neotendencias en materia de inteligencia de negocios, representadas en primer lugar por el uso de herramientas open source orientadas a esta tecnología, seguido de los servicios en la nube y manejo de actividades en tiempo real, y en



último lugar el manejo de prototipos y los entornos integrados, en conjunto con los cambios en el paradigma organizacional.

Esto lleva a la percepción de la búsqueda de elementos tecnológicos que permitan reducir los costos en inversión, a la vez que garantice la adaptabilidad y sean maleables para satisfacer las necesidades del entorno donde son aplicadas. Una representación gráfica de la predominancia de las tendencias mencionadas anteriormente se visualiza en el Gráfico 1, mostrado a continuación.

**Gráfico1. Predominio de las Neotendencias en Inteligencia de Negocios**



**Fuente:** Roo y Boscán (2013)

Entre los hallazgos más relevantes, se revela la necesidad de un cambio en el uso de tecnologías que permitan dar respuesta a las interrogantes de las organizaciones, acordes al ritmo desmesurado con que se evidencian los avances tecnológicos para determinar las acciones, tanto presentes como futuras, que determinan el éxito empresarial.

Una de estas realidades, es el uso de las aplicaciones de inteligencia de negocios basadas en open source, la cual facilita el mejoramiento y adaptabilidad de los programas a través de la inclusión de nuevas y mejoradas funciones sin necesidad de manejar costos asociados a proveedores, partners o personal externo a la organización.

Adicionalmente, los servicios en la nube en conjunto con el procesamiento el tiempo real y el manejo de prototipos, han transformado el entorno BI, debido a que las soluciones de



inteligencia de negocio se caracterizan por integrar en un mismo repositorio un gran volumen de información procedente de diversas fuentes, manejando altos parámetros en cuanto a tiempo y capacidad de almacenamiento se refiere, lo cual ha facultado a esta tecnología de un nuevo elemento a considerar para solventar inconvenientes asociados a capacidades.

Otro de los aspectos a destacar, es el uso de la bibliometría como método científico para la evaluación de fenómenos o hechos, a través del análisis de las características del uso y creación de documentos, de tal forma que reflejen su comportamiento dentro del mundo informativo-documental para el estudio de la actividad científica.

Los resultados obtenidos evidencian un cambio en el paradigma organizacional, destacando que la información manejada con insumo para las herramientas de inteligencia de negocios debe ser accedida desde los diferentes niveles estructurales, en lugar del nivel estratégico, a fin de manejar de forma generalizada los datos requeridos para el proceso de toma de decisión y, en consecuencia, el logro de los objetivos estratégicos.

A pesar de los signos de madurez que actualmente ha demostrado esta tecnología, continúa siendo una fuente de innovación, en virtud de que existe un notorio crecimiento de la integración tecnológica en los diversos aspectos organizacionales, aunado al hecho de que los datos e información han crecido conforme han evolucionado las organizaciones en el mundo actual.

Por todo ello, las premisas señaladas anteriormente, evidencian las neotendencias en materia de inteligencia de negocios, las cuales definen la dirección de las herramientas tecnológicas desarrolladas como apoyo a los sistemas de toma de decisión en las organizaciones, con la finalidad de aumentar su competitividad a través de una adecuada toma de decisiones estratégicas.

### **Referencias Bibliográficas**

Acosta, M; Coronado, D. (2007). "Prospectiva Tecnológica Andalucía 2020". Fundación Centro de Estudios Andaluces, Universidad de Cádiz, España.

Alcántar, Ramón (2012). "Por una organización más ágil con base en inteligencia de negocios". Revista Electrónica NTEK. Año 2012, Edición Enero 2012. México D.F., México.

Curto, Josep (2010). "Introducción al Business Intelligence". Primera edición. Editorial UOC. Barcelona, España.

Finol y Nava (1999). "Procesos y productos en la investigación documental". Segunda Edición. Editorial de la Universidad del Zulia.



- Fletcher, Glancy y Surya, Yadav. (2011). "Business Intelligence. Conceptual Model". International Journal of Business Intelligence Research, Año 2. Número 2. pp. 48-66.
- Gartner (2013). "Magic Quadrant for Business Intelligence and Analytics Platforms". Publicación oficial del Grupo Gartner.
- Gaynor (1999). "Manual de Gestión Tecnológica". Mc Graw Hill. Interamericana S.A. Bogota, Colombia.
- Giner de la Fuente, Fernando y Gil, María (2004). "Los sistemas de información en la sociedad del conocimiento". Escuela Superior de Gestión Comercial y Marketing (ESIC). Madrid, España.
- Guanipa, Mary y Ramírez, Paola (2011). "Inteligencia de Negocios y Toma de Decisiones de los Gerentes en la Banca Universal en Venezuela". Revista CICAG. Año 2011, Volumen 8, Edición N° 2. Maracaibo, Venezuela. pp. 50-63.
- Hernández, S., Fernández, B. y Batista, P. (2006). "Metodología de la investigación". Editorial McGraw Hill. México.
- Herrera Osorio, Edward J. (2009). "La Inteligencia de Negocios basada en el Proceso Unificado". Trabajo Especial de Grado. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C.
- Hurtado, Fernando (2008). "Tratamiento de las tecnologías de inteligencia de negocios (BI) en la estrategia de (TI)". Revista Sistemas. Año 2008, N° 106. Bogotá, Colombia. pp. 57-68.
- Lluís, Joseph (2007). "Business Intelligence: Competir con Información". Madrid, España. ESADE Business School. pp. 392.
- Nogales, Ramón y Requena, Víctor (2006). "Business Intelligence (BI) Soluciones de Reporting". Publicación del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, Edición N° 156. Madrid, España.
- Oramas, Joaquín (2009). "La inteligencia de negocios, un concepto informático." Revista Sistemas. Año 2009, N° 111. Bogotá, Colombia. pp. 42-51.
- Olszak, Celina y Ziemia, Ewa (2012). "Critical Success Factors for Implementing Business Intelligence Systems in Small and Medium Enterprises on the Example of Upper Silesia, Poland". Revista de la Universidad de Economía. Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management. Año 2012, Volumen 7. Katowice, Polonia. pp. 129-150.
- Peña Ayala, Alejandro. (2006). "Inteligencia de Negocios: Una Propuesta para su Desarrollo en las organizaciones". Publicación del Instituto Politécnico Nacional. México D.F.
- Rainardi, Vincent (2007). "Building a Data Warehouse: With Examples in SQL Server". Editorial Appress Academic, U.S.A.



Roo, Arlenys y Boscán, Neida (2012). “Inteligencia de Negocios en la Banca Nacional: Un enfoque basado en Herramientas Analíticas”. Revista Venezolana de Gerencia. Año 17. Número 59. pp. 548-563.

Sinnexus (2007). “Business Intelligence”. Publicación Electrónica de Proveedor de Business Intelligence.

Tamayo Y Tamayo, M. (2007). “El proceso de la investigación científica”. Cuarta edición México Editorial Limosa. México.

Vitt, Elizabeth; Luckevich, Michael y Misner, Stacia (2003). “Business Intelligence, Técnicas de análisis para la toma de decisiones estratégicas”. Editorial Mc Graw Hill. Madrid, España.



## GESTIÓN ACADÉMICA DE LA E-INVESTIGACIÓN, PERSPECTIVA ÉTICA PARA LA GENERACIÓN DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

**Norcelly Carruyo**

Instituto Universitario Politécnico "Santiago Mariño"

[norcelly.carruyo.duran@gmail.com](mailto:norcelly.carruyo.duran@gmail.com)

### RESUMEN

La necesidad de consolidar nuevas formas de abstraer conocimiento a través de la acción del sujeto investigador, permite el desarrollo de redes en el espectro virtual, demandando fuerte inversión en plataformas tecnológicas, conllevando la consolidación del capital digital de universidades como de centros de investigación y desarrollo (I+D) con el objeto de potencializar el pensamiento crítico - reflexivo. La actividad investigativa es una estrategia con doble intencionalidad: la primera producir conocimiento, la segunda dinamizar la participación del investigador en aportar soluciones a los problemas del entorno social de los involucrados. Los adelantos tecno-científicos de los entornos web en la masificación de información, producen multi-perspectivas de sus pros como contras en las distintas habilidades de su utilización para lograr la eficiencia en la unificación social del conocimiento, en este juicio, es preciso establecer que la hiper-información actual en la red crea concurrencia de datos, consecuentemente, es dudable la calidad de esta para la investigación sin antes ejecutar una debida filtración, con el objetivo de introducir un análisis con un alto valor de calidad, el cual no es elaborado, dado el bajo nivel en el proceso de inspección del usuario que le habilite ejecutar sinopsis de lo que está leyendo. De igual forma, se manifiesta la repetición documental en grandes volúmenes que originan un aturdimiento informativo, así como la importancia y validez que pueda llegar alcanzar, ya que no es posible determinar su naturaleza al ser de diferentes fuentes y presentar cambios en el recorrido hasta el sujeto investigador.

Palabras Clave: Gestión, Ética, E-investigación, Conocimiento.

### ABSTRACT

The need to consolidate new forms of abstract knowledge through research subject's action, allows the development of virtual spectrum networks, demanding heavy investment in technology platforms, leading digital capital consolidation of universities as research and development centers (R & D) in order to potentiate the critical thoughts - reflective. The research activity is a double intentionality strategy: first produce knowledge, the second boost the involvement of the researcher in providing solutions to the problems of the social environment of those involved. The techno-scientific advances web environments in the mass of information, produce multi-perspectives of their pros and cons in different skills to use to achieve efficiency in social unification of knowledge, in this view, is necessary to establish that hyper-current network information data concurrency creates consequently, is doubtful for the quality of this research without first executing a proper filtration, with the aim of introducing a value analysis with a high quality, which is not made given the low level in the inspection process of the user allowing him to run synopsis of what you are reading. Similarly, documentary repetition occurs in large volumes that cause a daze informative as well as the importance and validity that can get reach, since it is not possible to determine



their nature to be from different sources and present changes in the way to the subject researcher.

Keywords: Management, Ethics, E-Research, Knowledge.

## II. ASPECTOS INTRODUCTORIOS

Uno de los principales focos de interés de las ciencias humanas ha sido el desarrollo del pensamiento a través de la investigación, por ello es que se han desarrollado sistemas tecnológicos, potencializando los entornos virtuales en los cuales se han establecido los compendios del conocimiento pretendiendo la auto-creación del sujeto investigador como ente endógeno y exógeno de la metamorfosis heurística de alto valor para la sociedad, sin embargo, es de aclarar que el auge de Ed-Tech (Tecnologías para la Educación), han proliferado datos superfluos con falacias en los procesos de e-investigación que no permiten el crecimiento intelectual del usuario.

De lo anteriormente expuesto, se destaca la importancia de prácticas éticas en el proceso de gestión académica de la investigación que conlleven a la formación de usuarios con altos niveles de análisis y discernimiento de la información de primera y segunda línea obtenida en entornos virtuales, auto - generando conocimiento implícito y aplicable a la sociedad, logrando el verdadero crecimiento mental del sujeto investigador, al cual se ha alejado gracias a prácticas metódicas de Copypaste (copiar y pegar), para esto se requiere lograr entender que la web como un instrumento de usanza de multipropósito nos muestra verdades a medias y solo corresponden a una pequeña parte de nuestra labor investigativa en la búsqueda de información en el medio digital.

## II. GESTIÓN ACADÉMICA DE LA E-INVESTIGACIÓN

Tomar en serie las reglas empíricas y hacer preguntas debe ayudar a los investigadores académicos en el proceso de gestión llevándolos a tomar y evaluar sus decisiones sobre el telón de fondo de consideración como de reflexión. Señala Ávila (2004), que comprende un enfoque interdisciplinario el cual apela a las contribuciones de diferentes ideas para perfeccionar el reconocimiento de los problemas característicos de las comunidades donde se desarrolla el ejercicio indagatorio. Es decir, para los investigadores la administración del saber hacer (know-how) para obtener una producción eficiente tomando en cuenta las normativas institucionales, aunque estas deben estar acordes a las necesidades de la comunidad científica y del mismo sujeto investigador. Tomando lo antes planteado, se puede medir esta variable a través de un cuestionario donde se toman en cuenta las dimensiones competencias investigativas y elementos de la investigación.



**A) Competencias Investigativas:** Investigar también es intercambiar ideas sobre un hecho o fenómeno. Para que esta reciprocidad de ideas se dé, es ineludible crear grupos focales (focusgroup), pues cuando la persona se relaciona, adquiere nuevos conocimientos. En el mismo tópico, Federman, Quintero y Ancizar (2001, p. 15), establece las competencias investigativas son el conjunto de saberes, experiencias y actitudes que se aplican en el desempeño de una función académica. Para los investigadores las competencias investigativas son un conjunto de conocimientos que permiten al sujeto llegar a realizar conocimiento sobre una realidad en específico, asimismo, son habilidades y destrezas que, al ser adquiridos o perfeccionados por el participante, lo capacitan para cumplir las funciones y tareas específicas en una investigación. Dentro de las competencias es necesario resaltar la siguiente:

❖ **Interpretativa:** Las competencias consisten en la representación de las acciones para identificar y comprender los elementos o variables que definen un problema implicados en un fenómeno; en la ingeniería aludiría a las acciones encaminadas a encontrar el sentido de un problema, un diagrama, un plano, una ecuación, entre otras situaciones. Basado en lo anterior, Federman, Quintero y Ancizar (2001, p.123), expresan es la capacidad lógico analítica como dialéctico-crítica para analizar y comprender el texto normativo para derivar de él, las normas jurídica aplicable a los supuestos fácticos, reales o hipotéticos. Bajo esta perspectiva los investigadores señalan que las competencias interpretativas tienen valor de las palabras, más que los datos estadísticos basando su importancia de la significatividad, por encima de la representatividad.

**B) Desarrollo del Pensamiento:** En el siglo XXI, el recurso predominante será la información, las personas entraran a formar competencias para convertirse en investigadores, los cuales tendrán acceso a la información seleccionando entre la sobrecarga lo pertinente para incrementar su saber (know-how). Desde la perspectiva de Campos (2007), refiere es la imposición de una forma o modo de desenvolvimiento de ideologías basado en cierto estándares inherentes a la estructura del conocimiento adquirido, enriqueciéndose conforme se usan, se hacen complejos y completos. En consecuencia los investigadores infieren que los tipos de aprendizaje delimitan dos componentes fundamentales; por un lado, los procedimientos desplegados por el participante durante su proceso de aprendizaje con la intención de aprender y, por otro, relacionado con la determinada manera de procesar la información a aprender para su óptima codificación. Dentro del desarrollo del pensamiento es necesario tomar en cuenta los siguientes aprendizajes:



❖ **Aprendizaje Adaptativo:** La práctica del aprendizaje desarrolla actividades tangibles tales como: nuevas ideas, innovaciones, nuevos métodos de dirección y herramientas para cambiar la manera como la gente realiza su trabajo. Según Parra (2004, p. 82), el aprendizaje adaptativo consiste en aprender a reaccionar adecuadamente a las señales del ambiente. Aunado a lo anterior, los investigadores infieren que se necesita incorporar la facilitación del aprendizaje en formas y mecanismos de desarrollo localmente apropiados para que las personas se desenvuelvan en su propia comprensión y conocimientos.

❖ **Aprendizaje Cooperativo:** Organizar las sesiones de clases de forma cooperativa no es algo fácil, a veces aparece como un sueño pretender que en un grupo con tensiones, rivalidades, exclusiones, entre otros casos, los participantes, en equipos reducidos, se ayuden unos a otros para aprender lo que el facilitador les enseña. Dentro de este marco, Suárez (2010, p. 58) afirma es un tipo concreto de colaboración, es decir una forma definida de acción pedagógica que se promueve desde la enseñanza y, por ello, susceptible de ser entendida y estimulada de forma concreta a partir de los elementos así como de procesos que la conforman en el proceso educativo universitario. En consecuencia, los investigadores refieren que los aprendizajes cooperativos es una estrategia o estructura sistemática en la que los participantes en pequeños grupos que trabajan juntos hacia una meta común utilizando el método de la colaboración.

**C) Generación del Conocimiento:** A medida que las organizaciones interactúan con sus entornos, absorben información, la convierten en conocimiento y llevan a cabo acciones sobre la base de la combinación de ese conocimiento y de sus experiencias, valores y normas interna. En este sentido, Davenport y Prusak (2001, p. 61), afirman “es el conocimiento adquirido por una organización para el desarrollado en la misma”. En resumen, para los investigadores la generación del conocimiento es la forma en que los mentores de tiempo completo ejercen la profesión académica. Para generar el conocimiento es necesario tomar en cuenta:

❖ **Socialización del Conocimiento:** Comienza con la creación de un equipo cuyos miembros comparten sus expectativas y modelos mentales. Se da a través de sesiones continuadas de conversatorios significativo. Igualmente, Chiva y Camisón (2002), expresan que implica compartir la experiencia y conocimiento tácito de la persona, con el objetivo de crear nuevos conocimientos en los demás integrantes de la organización. Para los investigadores la socialización del conocimiento en las organizaciones del saber consiste en la relación comunicativa que se establece entre dos o más participantes y mentores a través



de la conversación donde se comparten experiencias, valores, emociones, principios o sentimientos en torno a la situación o tema objeto de la reunión.

❖ **Ágora de Conocimiento:** Establecen que el conocimiento es un resultado directo de experiencias, reflexión y diálogo, tres actividades que se agotan más que el activo de gestión máspreciado, el tiempo. Al respecto, Ahumada y Bustos (2004, p. 16), enuncia “es un punto de encuentro digital con el conocimiento, en ella se encuentran la información y los conocimientos originados en Universidades, Institutos de Investigación, Organizaciones y Redes, reconocidas en el mundo como instituciones y grupos líderes en la producción y distribución del conocimiento”. Para los investigadores en los contextos de la organización del saber, para una eficiente gestión del conocimiento es importante el fortalecimiento de comunidades de aprendizaje como la conformación de redes inter-institucionales que permitan intercambiar los conocimientos generados; buscando aquellas evidencias que den cuenta de una efectiva gestión.

**D) Ética Investigativa:** La indagación es un procedimiento indagatorio que le ha facilitado a la humanidad aumentar sus discernimientos acerca de hechos determinados, situaciones establecidas, en definitiva, le ha permitido reducir aspectos sobre la situación así como la realidad. En consecuencia, *Delclaux (2005) expresa* se requiere que el investigador respete la libertad individual de declinar la participación en una investigación o de interrumpir su participación en la misma en cualquier momento dado. Tomando en cuenta los investigadores infieren que la ética del investigador está reflejada directamente a la puesta en práctica de comportamientos axiológicos donde se desarrollan la efectividad de la información para generar el conocimiento nuevo tomando como base las teorías pero evitando la copia de ideas de otros autores. Para poder desarrollar la ética es necesario tomar en consideración:

❖ **Veracidad:** Desde siempre, la figura del científico, del investigador, ha aparecido como la imagen del rigor, de una honradez sobre la que no cabían dudas, hasta el punto de que las opiniones que pudiera expresar sobre diversas cuestiones han supuesto argumentos de autoridad. En tal sentido, según Leal (2009) se refiere la verdad que se tienen de los hechos a investigar y autenticidad de los mismos. Basados en las postulaciones anteriores los investigadores infieren que la veracidad en los trabajos presentados por los participantes los cuales son guiados por el mentores en las organizaciones del saber son los que permite que se generen conocimientos nuevos con bases reales y verdaderas ya que vienen de la fuente primaria y no de otras partes que transfieren el conocimiento de forma equivocada.



❖ **Derecho de Autor:** El derecho a la propiedad intelectual no es una preocupación que nace con la sociedad actual, sino que ya en el año 25 A.C. El derecho de autor tuvo en sus orígenes un carácter material y territorial y sólo se reconocía dentro del territorio nacional pues al referirse a obras literarias el idioma suponía una barrera. Efectivamente, Leal (2009, p. 26) expresa en su trabajo que el derecho de autor “es un término jurídico que describe los derechos concedidos a los creadores por sus obras literarias y artísticas, asimismo, permite la creación de ideas que deben respetarse según las normativas y principios”. De la misma manera, los investigadores señalan que el derecho de autor viene referido a la manera que tienen los investigadores de resguardar sus ideas para que estas no sean plagiadas.

❖ **Formación del Investigador:** Para comprender la ciencia es necesario también conocer el proceso de investigación, el lenguaje, y su método, la cual supone la concepción del hombre en tres dimensiones o trilogías denominadas: participación del hombre, sociedad y especie. En consecuencia, Sesma y Arias (2006) expresan que la formación investigativa, puede ser entendida como aquella que desarrolla la cultura investigativa y el pensamiento crítico y autónomo que permite a participantes y mentores acceder a los nuevos desarrollos del conocimiento. Ahora bien, para los investigadores la formación del investigador en las organizaciones del saber es de mayor importancia; ya que tanto el sujeto que va a realizar la acción (participantes) como el que lo guía (mentores), necesitan de conocimientos sobre el procedimiento que deben asumir en cada una de las indagaciones de temas.

### III. REFLEXIONES EMERGENTES

El análisis que emerge de la generación del conocimiento científico, permite reflexionar que los sujetos investigados, no decodifican las estructuras de los comités académicos para consolidar indagación novedosa, escasamente se integran a redes de conocimiento con la finalidad de maximizar su coeficiente emocional e intelectual, de igual modo, no se realizan procesos de aprendizajes adecuados para la interiorización de competencias analíticas del sujetos constructor de conocimiento. De la misma manera, analizar las lógicas del pensamiento de los sujetos investigadores para el abordaje de la investigación académica, establecer normativas para la compilación teórica permitiendo generar conocimientos actualizados y definir el plan global de indagación acorde al abordaje personal del investigador.

Por su parte, no se mantienen estándares de calidad en los proceso de aprendizaje adecuados a los cánones internacionales, escasamente se sensibiliza la práctica investigativa a través de círculos de aprendizaje, se encuentran cohesionados por líneas de investigación rígidas que pretenden la búsqueda de nuevos conocimientos. Comprender los



procesos cognitivos que se ponen en juego en el aprendizaje, por medio de los métodos de la E-investigación y conceptos que permiten optimizarla, permitiendo adquirir el conocimiento necesario para aplicarlos adecuadamente.

Dentro del proceso investigativo se debe considerar pertinente integrar los resultados, las acciones teóricas, y las conclusiones para incentivar la gestión académica de la e-investigación, donde se puedan establecer las mesas de trabajo entre mentores con el propósito de intercambiar estrategias y experiencias del proceso andragógico para el desenvolvimiento de desarrollos del pensamiento, permitiendo generar el conocimiento. Para ello se toman en cuenta las siguientes consideraciones especificar ayudando en la mejora de la gestión académica de la e-investigación:

- ❖ Promover formación de mentores y participante fundamentados en el uso de nuevos alfabetismos tecnológicos de manera de aprovechar plenamente las oportunidades de desarrollo del conocimiento, mediante ágoras más interactivas.

- ❖ Implementar el currículo bajo el perfil de competencias, incentivando cátedras flexibles enfocadas en producir ideas que estén fuera del patrón de pensamiento habitual, considerando las necesidades del entorno y los recursos que se poseen las organizaciones del saber.

- ❖ Desarrollar estrategias de aprendizaje dirigidas a fortalecer la actividad creadora y su importancia en la capacidad de proponer alternativas, análisis de situaciones, soluciones y aportaciones compatibles con la realidad del grupo, con el propósito de afianzar el comportamiento productivo en los participantes.

- ❖ Fomentar la cultura de la e-investigación y la innovación donde se desarrollen las competencias claves y específicas con el objeto de facilitar el desarrollo integral del polinomio facilitador-participante, participante-participante, participante-mentor, mentor-entorno, participante-entorno mediante métodos que permiten cambiar conceptos, aplicando nuevos enfoques, aumentando la creatividad, modificando la percepción, generando nuevas ideas mediante la perspicacia y el ingenio, el cual es visualizar; el visualizar es imaginar, el imaginar es concebir y el concebir es crear, en consecuencia es correcto afirmar que el conocimiento es la herramienta esencial para el diseñar el futuro de cada persona.

- ❖ Evaluar la capacidad para la comprensión centrada en los contextos del problema, fundamentar los procesos esenciales para la creatividad del investigador, implementan estrategias para producir textos de carácter científico y desarrollan las competencias narrativas para redactar informes de investigación académica.

- ❖ Identificar la ética investigativa, para realizar seguimientos a los comités de ética, donde se examine el nivel de conocimiento teórico y el desarrollo de las competencias

intelectuales que manejan en el campo de la investigación, como de las normas de conducta internacionales, nacionales e institucionales relativas a las investigaciones donde estén involucrados los actores y entes participantes.

- ❖ Revisión permanente de las líneas de investigación en los cuales se pueda dilucidar sus objetos de estudio, para el mejor análisis de los problemas y contribución pertinente a soluciones sociales.

- ❖ Entender la ética como la moral pensada, reflexionada, que permite, desde el punto de vista filosófico, conjugar elementos propios de un proceso de investigación científica social, capaz de conjugar su responsabilidad con la sociedad.

- ❖ Concebir la ética como parte fundamental del actuar cotidiano, en la acción investigadora como medio para el conocimiento, comprensión y mejoramiento de la condición humana.

- ❖ Finalmente, al caracterizar la formación del investigador, se exhorta a fortalecer el proceso académico de este, de forma participativa que contribuya a la producción, creatividad, sinergia, búsqueda de innovación, generador y transmisor de conocimiento con claros valores de justicia y ética.

- ❖ Desarrollar programas orientados al aprendizaje de la investigación orientado estrictamente a una definición de estrategias propias del proceso de investigación.

- ❖ Promover cursos especiales para el manejo de las relaciones entre los procesos de Investigación especialmente a las configuraciones empíricas, teóricas, autónomas y de las perspectivas discursivas de la Investigación.

#### IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ahumada L y Bustos A. (2004), **Modelo Ágora: Un Modelo Integrado de Gestión del Conocimiento, la Información y el Aprendizaje Organizacional en Bibliotecas Universitaria**. Revista Acta Colombiana de Psicología. Universidad Católica de Colombia

Ávila, R. (2004), **Organización y gestión de la investigación en la universidad: el Instituto de Estudios Rurales**. Editor Pontificio Universidad Javeriana. Santafé de Bogotá DC. Colombia.

Campos, A. (2007), **Pensamiento crítico: técnicas para su desarrollo**. Editor Coop. Editorial Magisterio. Bogotá D.C. Colombia.

Chiva R y Camisón C (2002), **Aprendizaje organizativo y sistemas complejos con capacidad de adaptación: implicaciones en la gestión del diseño de producto**. Volumen 6 de Athenea/Universitat Jaume I. edición Ilustrada.

Davenport T y Prusak L (2001), **¿Cuál es la gran idea?: La creación y capitalización de las mejores ideas de gestión**. Edición: ilustrada. Publicado por Harvard Business Press.



- Delclaux I (2005), **Metodología y teoría de la Psicología**. Tomo 1. Universidad nacional de Educación a Distancia, Madrid.
- Federman J, Quintero J Ancízar y R (2001), **Competencias investigativas para profesionales que forman y enseñan: ¿Cómo desarrollarlas?** Publicado por Coop. Editorial Magisterio.
- Leal J. (2009), **La Autonomía del Sujeto Investigador y la Metodología de Investigación**. 2da. Edición.
- Parra I (2004), **Los Modernos Alquimistas: Epistemología Corporativa y Gestión del Conocimiento**. Texto de administración. Universidad Eafit. Medellín – Colombia.
- Sesma B y Arias A (2006), **Gestión y fiscalización de la investigación en el ámbito universitario**. Edición Ilustrada. Universidad de Oviedo Editores.
- Suárez C (2010), **Cooperación como condición social de aprendizaje**. Colección educación sociedad red. Editorial UOC. Barcelona – España.



## MODELO GERENCIAL PARA PROYECTOS DE TRANSPORTE DE GAS METANO EN LA REGION OCCIDENTE

**Alfredo Mendoza**

URBE - Universidad Privada Dr. Rafael Bellosó Chacín. Maracaibo – Venezuela  
[mendozaaju@gmail.com](mailto:mendozaaju@gmail.com)

**José Barboza**

URBE - Universidad Privada Dr. Rafael Bellosó Chacín. Maracaibo – Venezuela  
[jose.barboza@urbe.edu](mailto:jose.barboza@urbe.edu)

### Resumen

El propósito de esta investigación fue proponer un modelo gerencial para proyectos de Transporte de gas Metano en la región Occidente. Sustentado en las teorías de: PDVSA GAS (2011), Gido, y Clements, (2003), PMBOK (2008), Sapag y Sapag (2008), entre otros. La metodología fue descriptiva, proyectiva y de campo, con diseño no experimental, transversal-descriptivo. La población estuvo conformada por 5 superintendentes y 31 miembros de equipos de proyecto de la Superintendencia de transporte y Distribución de gas metano de PDVSA GAS. Para la recolección de la información se diseñaron dos cuestionarios, los cuales fueron validados por cinco expertos, se les aplicó confiabilidad por el método Alfa Cronbach resultando de 0,85 para los superintendentes y 0,90 los equipos. Los datos se procesaron mediante estadística descriptiva. Los resultados indicaron que la variable se ubicó en la categoría alta del baremo; sin embargo, el detalle del análisis y la discusión indicaron inconsistencias y divergencias en las opiniones de los grupos consultados sobre aspectos puntuales, lo cual propició la propuesta de un modelo gerencial para proyectos de Transporte de gas Metano en la región Occidente; así como las respectivas conclusiones y recomendaciones.

**Palabras claves:** Proyectos, transporte, gas metano, PDVSA.

### Abstract

The purpose of this research were a managerial model for projects of Transport of gas Methane in the occident region. To sustain in the authors: PDVSA GAS (2011), Gido, and Clements, (2003), PMBOK (2008), Sapag and Sapag (2008), among others. The methodology was of descriptive, of projective and of field and the design not experimental, traverse-descriptive. The population was conformed by 5 superintendents and 31 members of the equipment project of the Superintendence of transport and Distribution of gas methane of PDVSA GAS. For the gathering of the information two questionnaires were designed, which were validated by five experts and they were applied calculation of the dependability by the method Alpha Cronbach, being of 0,85 the corresponding to the superintendents and 0,90 the equipment. The data processed by means of descriptive statistic. The results indicated that the variable was located in the high category of the scale; however, the detail of the analysis and discussion indicated inconsistencies and divergences in the opinions of the consulted groups, that which propitiated the necessity of a proposal of a managerial model for projects of Transport of gas Methane in the region West; as well as the respective conclusions and recommendations.



**Key words:** administration, resources, projects, gas sector.

## Introducción

La gerencia de proyectos es una disciplina que planea, organiza, coordina y administra los recursos de forma tal, que un proyecto dado sea terminado completamente dentro de las restricciones de alcance, tiempo y costo planteados a su inicio; guiado por determinados objetivos, definición de entregables y ciertos criterios, entre otros; lo cual garanticen su éxito. Dada la naturaleza única de un proyecto, su administración requiere de una filosofía distinta, así como de habilidades y competencias específicas.

Nieva (2009), plantea que el principal reto de la gerencia de proyectos en la actualidad es la globalización; además de las exigencias para conseguir resultados más rápidos y con alta calidad, donde el grado de incertidumbre así como los riesgos potenciales son considerables. Adicionalmente, es necesario mantener cohesionado el equipo de proyecto, adaptarse a las continuas reorganizaciones y la cada vez más marcada dependencia de las tecnologías de la información.

En el caso particular de los proyectos del sector energético, la Agencia Internacional de la Energía (2011), evidencia que el gas natural representa la quinta parte del consumo energético mundial gracias a sus ventajas económicas y ecológicas. Los avances tecnológicos mejoran constantemente la eficacia de las técnicas de extracción, transporte y almacenamiento, así como el rendimiento energético de los equipos cuyo funcionamiento es impulsado por gas natural.

En este contexto, de acuerdo con los postulados del Manual de los Sistemas de Transporte y Distribución de gas Metano de PDVSA Gas (2011), ha surgido la necesidad en el país de direccionar los grandes proyectos del sector gasífero hacia la optimización de los procesos llevados a cabo en las áreas neurálgicas de la cadena de valor del gas natural, tales como la producción y extracción, los cuales involucran la perforación de pozos e instalación de tecnología. Posteriormente, el proceso de Transporte y Distribución del gas se inicia cuando es captado en estaciones de recepción, de las cuales parten a gasoductos que permiten transportar el producto hasta los centros de consumo, para su entrega finalmente al cliente.

En la región Occidente, las Superintendencias que conforman la gerencia de Transporte y Distribución de gas Metano de PDVSA Gas, se encarga de diversos aspectos relacionados a la distribución del mismo mediante el desarrollo una serie de proyectos de gran envergadura como la construcción de sistemas de transporte comprendidos por gasoductos, estaciones de seccionamiento, plantas compresoras asociadas; además, de la construcción de ramales

de distribución para el suministro de gas a usuarios y socios comerciales del sector petrolero, eléctrico, petroquímico, metalmecánica, manufacturero, residencial y comercial, entre otros.

A tales efectos, lleva a cabo proyectos de adecuación, reingeniería de estaciones para la implantación de nuevas tecnologías que permitan tanto la operabilidad como la mantenibilidad de las instalaciones de forma segura y eficiente; así como construir estaciones de medición - regulación para garantizar la entrega de gas a las condiciones requeridas, e implementar sistemas de telemetría para la visualización, monitoreo, control de los parámetros operacionales (Presión, Flujo, Temperatura) en tiempo real; con el propósito de satisfacer los mercados internos e internacionales.

Sin embargo, la realidad en la gerencia de proyectos de transporte de gas Metano en la región Occidente, en la actualidad se relaciona con la presencia de una serie de problemas que impactan negativamente el desempeño del equipo de trabajo como son: la excesiva burocracia la cual ralentiza los procesos, designaciones arbitrarias de los miembros para los equipos y restricciones en la disponibilidad de los recursos.

Asimismo, la adopción de comportamientos culturales que afectan la interrelación de trabajo, acompañados de toma de decisiones tendientes a imponer acciones superficiales, las cuales no resuelven el fondo de los problemas, ocasionando resultados insatisfactorios durante las etapas del proyecto, lo cual se agrava por las fallas de monitoreo impidiendo así canalizar las desviaciones para el control de los cambio en los proyectos; de modo tal, se debilita la posibilidad de agregan valor a las actividades programadas, generando incrementos injustificados en los costos.

Todas estas deficiencias mencionadas, ocasionan improvisación de acciones sin previa planificación, dando lugar a excesos o inexistencias en el uso los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades inherentes al Sistema de Transporte y Distribución de gas; por cuanto se adolece de una lógica secuencial en los procesos, la dirección de la organización carece de un método homogéneo para medir el desempeño de los proyectos; de modo tal, pocos conocen el curso de los proyectos en ejecución, ni su status.

De igual forma, se evidencian carencias durante las fases de Visualización, Conceptualización, Definición e Implementación de los proyectos, para el establecimiento de los objetivos, definición del tiempo de desarrollo del proyecto, sistematización de la planificación para evaluación de la tecnología, así como los recursos requeridos, el



cumplimiento de planes y cronogramas de ejecución, falta de conocimiento de las características fundamentales del proyecto como riesgos asociados, parámetros operacionales adecuados para el óptimo funcionamiento de los equipos.

Por ello, el propósito fundamental de esta investigación es diseñar un modelo gerencial para proyectos de transporte de gas Metano en la región Occidente, que permita desarrollar con éxito obras de gran envergadura enmarcadas en el portafolios de negocios del sector gasífero nacional, cumpliendo con el cronograma, alcance, costos establecidos al inicio, mediante la implantación de políticas y estrategias que direccionen las acciones hacia el logro de la excelencia.

## **1. Objetivos de la Investigación**

### **1.1. Objetivo General**

Proponer un modelo gerencial para proyectos de Transporte de gas Metano en la región Occidente.

### **1.2. Objetivos Específicos**

Diagnosticar la situación actual de los procesos aplicados en la gerencia de proyectos de Transporte de gas Metano en la región Occidente.

Determinar las características de los proyectos de Transporte de gas Metano en la región Occidente.

Determinar los requerimientos para el desarrollo de proyectos de Transporte de gas Metano en la región Occidente.

Establecer las fases del modelo gerencial para proyectos de Transporte de gas Metano en la región Occidente.

Diseñar un modelo gerencial para proyectos de Transporte de gas Metano en la región Occidente.

## **2. Fundamentación Teórica**

Los modelos gerenciales son definidos por Haridat (2007), como el conjunto de acciones de gestión operativa de management que se utilizan para direccionar el sistema estratégico de una organización, las cuales debido a su flexibilidad van adaptándose a sus necesidades; estos se representan a través de técnicas, procesos, sistemas administrativos, entre otros. Asimismo, los proyectos según PMBOK (2008), consisten en un esfuerzo temporal destinado a satisfacer una necesidad; de modo tal, es llevado a cabo para crear un producto o servicio, con un principio y un final definidos, el cual se alcanza cuando se logran los objetivos



preestablecidos así como la creación de un resultado único.

## 2.1. Procesos de la gerencia de proyectos de Transporte de gas Metano

Petróleos de Venezuela S.A. en su Guías para la Gerencia de Proyectos de Inversión de Capital [GGPIC] (PDVSA; 1999) se refiere al proceso de transporte del gas Metano, como aquel asociado a una red nacional distribución mediante gasoductos conectados a estaciones iniciales y terminales, de seccionamiento, de trampa, entre otros; a fin de hacer llegar el producto hasta los centros de consumo.

El propósito de la gerencia de proyectos es desarrollar las mejores prácticas, considerando la estrecha relación entre los lineamientos estratégicos del plan de negocios corporativo que fundamentan el proceso de gestación, desarrollo y aprobación de proyectos, permitiendo que éstos pasen a ser parte firme del portafolios de negocios administrados por la corporación, con los procesos que conforman el ciclo de vida del proyecto como son la Visualización, Conceptualización, Definición e Implantación.

La Visualización. Explica Salazar (2009) es el proceso de partida para el desarrollo de un proyecto, donde se plantea la idea, se realiza una investigación de mercado y entrega un estimado de costos clase V, entre otros. En la Guía para la Gerencia de Proyectos de Inversión de Capital [GGPIC] de PDVSA (1999), se establece que las ideas generalmente son el producto del análisis del ambiente externo e interno, realizado como parte de los ciclos de la planificación. De manera tal, la visualización debe satisfacer tres aspectos principales: Establecer los objetivos y propósitos del proyecto; verificar la alineación de los objetivos del proyecto con las estrategias corporativas, así como el desarrollo preliminar del proyecto.

La Conceptualización. Según Salazar (2009), es el proceso centrado en los planteamientos de la visualización, con un nivel de detalle mas preciso, en materia económica y presupuestaria; se presentan los costos acordes a la realidad mediante el estimado clase IV; se realiza un análisis detallado del planteamiento inicial, denominado Ingeniería básica. La guía GGPIC de PDVSA (1999), sostiene que esta etapa constituyen el insumo de trabajo para continuar con el desarrollo del proyecto, cuyo propósito es la selección de las mejores opciones con mayor precisión en los estimados de costos y tiempo de implantación; para reducir la incertidumbre, cuantificar riesgos asociados, así como determinar el valor esperado para la opción seleccionada.

Básicamente, busca cumplir dos objetivos principales: organizarse para la fase de



planificación del proyecto y seleccionar la opción preferida, para lo cual debe desarrollar actividades principales como: Conformar el equipo de trabajo; formalizar los objetivos, roles, y responsabilidades; preparar el plan para conceptualizar y definir el proyecto; evaluar la tecnología, así como el sitio; preparar los alcances conceptuales de las opciones seleccionadas, sus estimados de costo Clase IV; evaluar la rentabilidad de las opciones.

La Definición. Salazar (2009) menciona representa el análisis detallado de los objetivos antes planteados para la implementación del proyecto; profundizando las situaciones para direccionar las acciones tendientes a la ejecución. En esta etapa, se entrega el estimado de costos Clase II. La GGPIC de PDVSA (1999) lo concibe como el proceso de desarrollar en detalle el alcance y planes de ejecución de la opción seleccionada, a fin de comprometer los fondos. Así, se prepara la documentación para la ingeniería de detalle, así como la contratación de la ejecución del proyecto. Consiste en tres objetivos básicos: Desarrollar el paquete de definición del proyecto; establecer el proceso de contratación con el documento de solicitud de ofertas (D.S.O), preparar el paquete para la autorización del proyecto.

La Implantación Establece Salazar (2009) es la cristalización de los objetivos planteados como un proceso continuo y enmarcado con el término de proceso de cierre. Corresponde a la completación mecánica, civil, eléctrica, de instrumentación, o cualquier otra área requerida. La GGPIC de PDVSA (1999), refiere una vez obtenida la aprobación del proyecto se procura la autorización de apropiación de fondos para continuar la ejecución para la implantación del proyecto. Se sustenta en los siguientes objetivos: Contratación y Ejecución.

## **2.2. Características de los proyectos de Transporte de gas Metano**

Según Matas (2012), la gran limitación del uso del gas natural como combustible ha sido la necesidad de movilizar grandes volúmenes del mismo, lo que requiere disponer de complejas redes de tuberías. Para Kozulj (2004), se caracteriza por el uso de gasoductos, cuya construcción demanda importantes medidas de seguridad. Las características para llevar a cabo estos proyectos, además de concretar el detalle de la tecnología; se requieren los parámetros operacionales, definición del alcance, recursos utilizados y riesgos asociados.

Parámetros operacionales. Según Kozulj (2004), son aquellos a los cuales se encuentra sujeto el desempeño del sistema de transporte de gas Metano, que generalmente corresponden a presión, presente en el punto de entrada a un sistema de transporte de gas de acceso abierto, cuyo máximo limitado depende de las disposiciones en Presión Máxima de Operación Admisible (MPOA). La temperatura está sujeta a la norma Covenin 3568 – 2:2000, la cual establece varios rangos que deben considerarse para poner en



funcionamiento un sistema de transporte de gas. El volumen, es relacionado a la capacidad del gasoducto o flujo máximo, depende de factores del diámetro de la tubería y el número de estaciones de compresión.

**Definición del alcance.** El PMBOK (2008) sostiene consiste en llevar a cabo los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido para completarlo con éxito, donde el grado de cumplimiento del proyecto se define, mide y delimita con relación al plan para la dirección del mismo.

**Recursos utilizados.** Es la manera como se integran los recursos necesarios para la realización de las actividades, como lo explican Gido y Clements (2003), las cantidades de los distintos tipos de recursos disponibles para realizar las actividades de un proyecto son limitadas; de manera tal, es necesario planearlos para cada actividad, programando cada una en el cronograma, a fin de completar el proyecto exitosamente.

**Riesgos asociados.** son todas aquellas acciones inseguras, peligros o factores que pueden comprometer el normal cumplimiento de las actividades requeridas para el desarrollo del proyecto, tal como lo relaciona PMBOK (2008) con el proceso de Gestión de Riesgos, el cual consiste en la identificación, análisis y planificación de respuesta a los riesgos, así como su monitoreo y control. Para PDVSA Gas (2011) se realiza mediante las normativas para la ingeniería de riesgos, donde se establecen una serie de riesgos asociados a la posición que se tenga en la organización y/o a la naturaleza del trabajo, bien sea administrativo u operacional.

### **1.3. Requerimientos para el desarrollo de proyectos.**

Según PMBOK (2008), un requerimiento es la condición o capacidad que debe tener un sistema, producto, servicio o componente para satisfacer un contrato, estándar, especificación, u otros documentos formalmente establecidos. Ibáñez (2012) plantea los requerimientos de un proyecto como todas aquellas características observables las cuales cualquier interesado desea estén contenidas en el proyecto

**Requerimientos Humanos.** Corresponden a los recursos humanos comprometidos en el proyecto ya sea participen en forma directa o indirecta. Al respecto, Gido y Clements (2003) establecen son las personas y no los procedimientos ni las técnicas, quienes resultan críticas para alcanzar los objetivos. El PMBOK (2008), lo concreta dentro del área de la gestión de los Recursos Humanos, la cual incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen el equipo del proyecto.

**Requerimientos Técnicos.** Para Sapag y Sapag (2008) su propósito es determinar la función de producción óptima para la utilización eficiente y eficaz de los recursos disponibles para la

producción del bien o servicio deseado. Gido y Clements (2003) sostienen que la mayoría de los métodos de planificación de proyectos suponen la satisfacción total de los requerimientos técnicos en cuanto a personas, equipos e instalaciones, centrados en capacidad y disponibilidad requeridas.

**Requerimientos Económicos.** Para PMBOK (2008), se refiere a los requerimientos financieros del proyecto, los cuales están directamente relacionados a la Gestión de Costos, considerando los procesos involucrados en estimar, presupuestar y controlar los mismos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto.

**Requerimientos Legales.** Sapag y Sapag (2008) exponen que el marco legal esta incorporado a los aspectos organizacionales, los cuales deberá desarrollar el proyecto; donde cada nación dispone de un determinado ordenamiento jurídico fijado por su constitución, políticas, leyes, reglamentos, decretos, costumbres y ordenamientos, entre otros.

**Requerimientos Tecnológicos.** Según Forni (2012), la complejidad de los proyectos actuales esta relacionada con la naturaleza de los negocios, la competencia del mercado y el rendimiento de las inversiones; por lo cual son requisitos indispensables los recursos tecnológicos flexibles, rápidos, eficientes, de fácil acceso y rentables.

#### **1.4. Fases del modelo gerencial para proyectos de Transporte de gas Metano**

El PMBOK (2008) establece que la dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para cumplir con los requisitos del mismo; cuya aplicación requiere de la dirección eficaz de los procesos que se llevan a cabo en cada una de sus fases. De manera tal, las fases de un proyecto son un conjunto de procesos y actividades interrelacionadas realizadas para obtener un producto, resultado o servicio predefinido.

En esta investigación las fases del modelo propuesto concuerdan con el ciclo de vida del proyecto; bajo los postulados teóricos de PMBOK (2008) así como Gido y Clements (2003); sus procesos atienden a la cantidad relativa de esfuerzo y tiempo que deben dedicarse para alcanzar los objetivos propuestos, donde la primera fase Iniciación, constituye la identificación de una necesidad, problema u oportunidad, la cual impulsa al cliente a solicitar una propuestas a un equipo de proyectos u organización para resolver la situación.

Una vez superada la fase de iniciación, se procede a la Planificación; en ésta se desarrolla una propuesta de solución a la necesidad o al problema a partir de las consideraciones y



requerimientos documentados. Si se logra superar las consideraciones expuestas en la etapa anterior, se procede a la Ejecución, fase en la cual se llevará a cabo la implementación de la solución propuesta, después que el cliente decida cuál de las alternativas planteadas satisface mejor su necesidad.

Simultáneamente con la ejecución, se procede a las fases de Control y Seguimiento, a través de las cuales se realizarán los procesos requeridos para monitorear, analizar, controlar y regular el desempeño de las actividades, identificando las áreas en las que el plan necesite cambios. Finalmente, se procede a la fase de Cierre donde se llevan a cabo las actividades de terminación del proyecto, estableciendo el nivel de satisfacción del cliente y el cumplimiento de sus expectativas.

## **2. Metodología**

La metodología de esta investigación fue de tipo descriptiva, proyectiva y de campo con diseño no experimental, transversal. La población estuvo conformada por cinco superintendentes y 31 miembros de los equipos de proyecto, para un total de 36 sujetos de la Superintendencia de transporte y Distribución de gas metano de PDVSA GAS. Para la recolección de la información se diseñaron dos cuestionarios, ambos con 63 reactivos, los cuales fueron validados por cinco expertos. Se aplicó el cálculo de la confiabilidad por el método Alfa Cronbach resultando de 0,85 para los superintendentes y 0,90 los equipos. Una vez aplicados los cuestionarios, los datos obtenidos se procesaron mediante estadística descriptiva, mediante la aplicación de tabulación y procesamiento electrónico de datos; de lo cual se obtuvo la información requerida para conformar las tablas de frecuencia; asimismo, se aplicó la media aritmética como medida de tendencia central para la categorización estadística de dimensiones e indicadores a través de un baremo para obtener la interpretación de los resultados.

## **3. Resultados de la investigación**

El análisis e interpretación de los datos corresponde a la información procesada de dos cuestionarios aplicados a gerentes y miembros de los equipos de la gerencia de proyectos de Transporte y Distribución de gas Metano de la región Occidente de PDVSA Gas (2011). Este proceso se realizó mediante la presentación de los estadísticos de los ítems agrupados por indicador y dimensión de la variable Modelo Gerencial para proyectos de transporte de gas metano. Por otra parte, para precisar la discusión, se procedió tal como lo explica Méndez (2007), a confrontar los hallazgos del análisis con la información secundaria

propuesta en las bases teóricas.

### **3.1. Situación actual de los procesos de la gerencia proyectos**

Al revisar la información para esta dimensión, aportada por los superintendentes, éstos indicaron en un 54,9% siempre, 32,4% casi siempre y un 12,6% a veces cumplen con los aspectos inherentes a las etapas de visualización, conceptualización, definición e implementación. Sin embargo, los miembros de los equipos, obtuvieron porcentajes disgregados, por cuanto opinaron que los superintendentes abordan estas etapas en un 33% casi siempre y 25,8% siempre, el 22,6% a veces, el 17,1% lo consideraron casi nunca y 1,4% nunca. Así lo reflejan las medias respectivas de 4,42 – 3,64, que coloca los datos en las categorías muy alta – Alta del baremo, para cada grupo respectivamente; indicando diferencia entre las opiniones de los sujetos consultados.

De modo tal, al revisar los indicadores respecto a la situación actual de los procesos de la gerencia de proyectos, se reconocen fallas en la conceptualización, en cuanto a evitar al equipo la posibilidad de aportar al proceso de planificación, debilidad cuando se definen los roles de cada miembro y no se formalizan los métodos a desarrollar durante la ejecución. En cuanto a la definición, los miembros de los equipos consideraron que a veces o casi nunca se elabora en detalle el diseño básico a desarrollar durante el plan de ejecución, fallas al definir específicamente las bases para el proceso de contratación de los proveedores. Durante la Implementación no coincidieron con los superintendentes en relación a las contrataciones externas para reducir los costos de los proyectos. Todo lo cual difiere de la teoría aportada por Guía GGPIC de PDVSA (1999), antes reseñada.

### **3.2. Características de los Proyectos de Transporte de Gas Metano**

Respecto a esta dimensión los superintendentes indicaron en un 54,6% siempre, el 39,2% que siempre la gerencia de proyectos considera aspectos relativos a los parámetros operacionales, definición del alcance, recursos utilizados y sus riesgos asociados. Sin embargo, los miembros de los equipos, no coincidieron al respecto en la misma medida, por cuanto opinaron estas características en un 33,3% casi siempre y 28,1% siempre, el 28,1% a veces, el 17,2% lo consideraron casi nunca y 16% nunca. Así lo reflejan las medias respectivas de 4,45 – 3,68, que coloca los datos en las categorías muy alta – Alta del baremo, para cada grupo respectivamente; indicando la diferencia de opiniones.

Al respecto de las características de los proyectos, al detalle de los indicadores, en los parámetros operacionales se encontró debilidad en el control de la suficiencia en la



continuidad del volumen de gas y variaciones durante el transporte; lo cual es inconsistente con Normas Técnicas para la Fiscalización Automatizada del gas natural adoptada por PDVSA Gas (2011). Sobre los recursos utilizados, falta de previsión de costos para garantizar los entregables; asimismo, riesgos por deficiencia de monitoreo y de recurso humano; en general, durante la fase de ejecución hay fallas para prever impactos de riesgo durante el desarrollo del proyecto. Los resultados difieren de las propuestas teóricas de Gido - Clements (2003) y PMBOK (2008).

### **3.3. Requerimientos para el desarrollo del proyecto**

En cuanto a esta dimensión los superintendentes indicaron en un 52% casi siempre, el 33,3% siempre y sólo un 14,7% dijeron que a veces consideran en su totalidad los requerimientos humanos, técnicos, económicos, legales y tecnológicos para el desarrollo de los proyectos. Por otro lado, los miembros de los equipos, opinaron en forma opuesta respecto al cumplimiento de estos requerimientos, por cuanto aportaron datos en un 29,9% a veces, 25,4% casi siempre, 21,9% casi nunca, el 19,1% lo consideraron siempre y 3,7% nunca. Así lo reflejan las medias respectivas de 4,19 – 3,34, que coloca los datos en las categorías alta – media del baremo; indicando diferencias marcadas entre las opiniones de ambos grupos de proyectos.

Puntualmente, se encontraron debilidades en los requerimientos Humanos, por cuanto los equipos difieren del estilo de liderazgo de los superintendentes dado que evitan la participación de los miembros del equipo en la toma de decisiones. Técnicos, fallas para maximizar resultados y deficiencias para garantizar su disponibilidad a fin de mantener estables los costos. En los económicos y legales, ambos grupos coincidieron en sus opiniones. Los tecnológicos, tanto superintendentes como miembros de los equipo, concordaron en su mayoría sobre las debilidades al respecto. Tales resultados difieren en parte de acuerdo a lo señalado en las propuestas teóricas de PMBOK (2008), Gido y Clements (2003) Sapag y Sapag (2008) y Villa (2012).

### **3.4. Fases del Modelo Gerencial para Proyectos de Transporte de Gas Metano**

Al considerar las Fases del Modelo Gerencial para proyectos de transporte de gas metano, los superintendentes indicaron en un 76% siempre y el 24% que casi siempre se siguen las fases de iniciación, planificación, ejecución, control y cierre para la realización de estos proyectos. Por su parte, los miembros de los equipos coincidieron en cierta forma al respecto, al opinar que los superintendentes abordan estas fases en un 37,4% casi siempre y 29,7% siempre, a pesar de un 21,6% quienes dijeron a veces, el 8,2% casi nunca y 3,7%



nunca. Así lo refleja la diferencia en las medias respectivas de 4,76 – 3,81, que coloca los datos en las categorías muy alta – Alta del baremo, para cada grupo respectivamente; indicando diferencia en las opiniones.

Al detalle de los indicadores se encontraron debilidades sobre diversos aspectos relacionados con la fase de ejecución y la documentación del cierre de los proyectos. En general, se presentaron inconsistencias en las respuestas entre ambos grupos encuestados; además de las debilidades antes reflejadas, por lo cual se evidencia la necesidad de generar un Modelo Gerencial para proyectos de transporte de gas metano en la región occidente del país, con base en las fases investigadas, apoyadas en la teoría propuesta por PMBOK (2008) y Gido - Clements (2003).

#### **4. Recomendaciones**

La presente propuesta tiene la finalidad de diseñar un modelo gerencial el cual sistematice una manera de direccionar acciones de gestión operativas para mejorar la aplicabilidad de los proyectos del sector gasífero, mediante herramientas organizativas, posibilidad de modificar el desempeño habitual del recurso humano, promover la utilización razonable de recursos materiales y técnicos para impulsar la efectividad de la gestión. Se fundamenta en los resultados obtenidos durante el diagnóstico realizado en este sector, el cual facilitó la identificación de las debilidades en la administración tradicional de los proyectos gasíferos durante su ciclo de vida.

El modelo gerencial para proyectos de transporte de gas metano se conceptualiza como un conjunto de fases interrelacionadas que permiten proporcionar al sector gasífero, un enfoque sistematizado para enfrentar las deficiencias existentes; aplicando una metodología la cual permita modificar la forma de gestión del recurso humano mediante el desarrollo de un esquema teórico vinculado a excelentes prácticas, recursos y procesos.

##### **4.1. Objetivo de la Propuesta**

Objetivo General

Reducir las brechas en la eficiencia de los proyectos de transporte de gas metano en el occidente del país

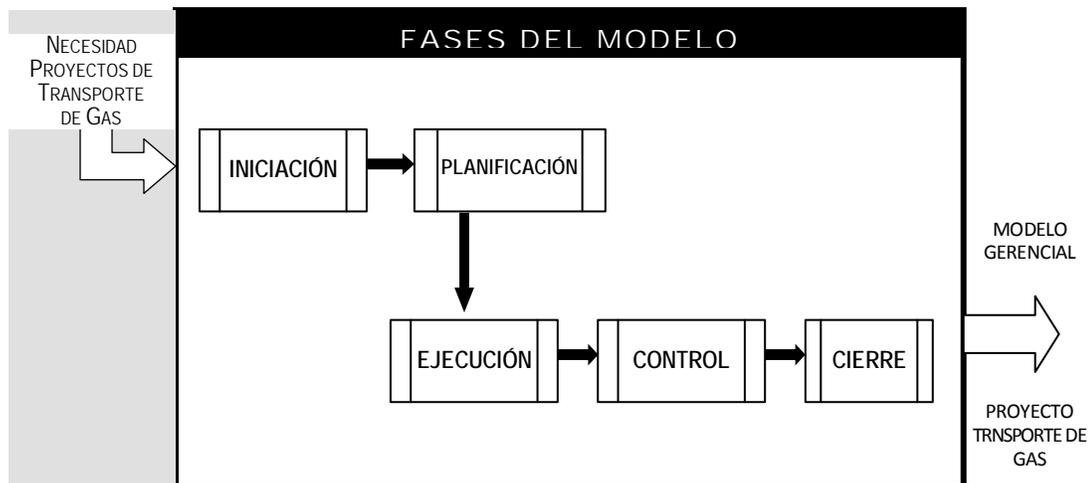
Objetivos Específicos

- Corregir los procesos de transporte durante el ciclo de vida
- Mejorar características específicas del sistema de transporte mediante la estandarización de los requerimientos
- Redimensionar tareas comunes en estos proyectos a fin de elevar la calidad en su implantación.

#### 4.2. Estructura de la Propuesta

El presente modelo se orienta con base en una serie de aspectos señalados por los expertos en el tema, respecto a las fases preestablecidas para el ciclo de vida de los proyectos; de manera tal, el modelo propuesto integra una serie de procesos producto de la investigación, que se detallan en cada fase, tendientes a fortalecer la integración entre los objetivos, el alcance y los estimados de recursos según los requerimientos propios de los proyectos de transporte de gas. La propuesta conforma un modelo gerencial para administrar estos proyectos, considerando como guía las fases: Iniciación, Planificación, Ejecución, Control y Cierre; cuya diagramación general se expone a continuación.

#### Diagrama General del Modelo Gerencial para Proyectos de Transporte de gas metano en occidente



Flujograma. **Fases del Modelo.** Fuente: Mendoza (2013)

##### 4.2.1. FASE I. Iniciación

Esta fase de Iniciación se corresponde con el reconocimiento de una necesidad, problema u



oportunidad; que permite luego abordar un grupo de procesos dentro de los cuales se define el alcance inicial y presupuesto general de los recursos financieros, identificando las personas internas y externas quienes van a interactuar y ejercer influencia sobre el resultado de estos proyectos.

Este modelo Gerencial, propone en esta fase de iniciación como punto de partida, una serie de pasos en un proceso tendiente a mejorar en forma integral la magnitud de los beneficios esperados para compensar los costos de los recursos los cuales serán aplicados en los proyectos de transporte gasífero: [ Autorización del proyecto gasífero → clarificación de objetivos de visualización → enfoque preciso del alcance inicial → descripción de necesidades de los usuarios → previsión del impacto socio-ambiental]; cuya diagramación constituye un sub-proceso del flujograma antes expuesto.

#### **4.2.2. FASE II. Planificación.**

En esta fase se realiza el plan de dirección del proyecto de transporte de gas y la generación de documentos correspondientes, es la fuente primaria la cual determina la forma de realizar el proyecto, mediante la recopilación de requisitos, creación de la estructura de desglose de trabajo EDT, tiempo de duración de las actividades, planeación de la comunicación, estimación de costos, recursos humanos, gestión de calidad, adquisiciones y previsiones del riesgo.

El modelo gerencial demanda consideración en la planificación como un esfuerzo continuo durante toda la vida del proyecto o al menos su revisión permanente. Además, los procesos centrales con claras dependencias que impulsen al equipo a mantener el mismo orden tal como en la mayoría de los proyectos. Específicamente, los procesos para mejorar la planeación de los proyectos de transporte de gas. El proceso determinado para el presente modelo gerencial en esta fase es: [Clarificación de los objetivos → sub-división específica del alcance → conexión plan – alcance –información → detalles específicos en los roles → documentación de dependencias entre interactividades → identificación de posibles riesgos]; cuya diagramación constituye un sub-proceso del flujograma antes expuesto.

#### **4.2.3. FASE III. Ejecución.**

Es esta fase que prosigue, luego de identificadas y planeadas las acciones, así como los medios humanos, materiales, financieros, se procede a llevar a cabo el proyecto, es decir producir la acción, poniendo en práctica lo planeado y operacionalizado en la programación mediante procesos específicos para completar el trabajo definido en el plan.

Esta fase, requiere de procesos tendientes a seguir lo pautado en los objetivos planeados



para el proyecto, donde el liderazgo, la comunicación así como la negociación, son habilidades claves de gestión, tan importantes como el conocimiento del producto y de los procedimientos para llevarlos a la práctica; así, según el presente modelo gerencial el proceso cuenta con los siguientes pasos: [desarrollo de cursos de acción → mejoras en la previsión de costos → Coordinación personas – Recursos → definición del estilo de comunicación – liderazgo → producción de resultados esperados]; cuya diagramación constituye un sub-proceso de flujograma antes expuesto.

#### **4.2.4. FASE IV. Control**

Esta fase consiste en poner en marcha un mecanismo permanente de medición y evaluación interna del funcionamiento del proyecto, producto de un seguimiento a cada una de sus áreas de integración, a modo de corregir oportunamente fallas, desviaciones o errores.

En los procesos de control se requiere un enfoque proactivo el cual admita reorientación de las posibles desviaciones a fin de que el cliente quede satisfecho, además de cumplirse todos los requisitos y objetivos acordados, las mejoras producto del monitoreo le conceden un valor agregado al proyecto; según el presente modelo gerencial el proceso tiene los siguientes pasos: [definición de las bases de monitoreo → Adaptación de tecnologías al monitoreo → control de parámetros operacionales → control de cambios en estimaciones de costo → control de calidad - rendimiento / desempeño]; cuya diagramación constituye un sub-proceso de flujograma antes expuesto.

#### **4.2.5. FASE VI. Cierre**

En esta fase del Modelo Gerencial se consideran los procesos que abarcan el término y cierre del contrato, incluida la resolución de cualquier ítem abierto; así como el cierre administrativo donde se genera y disemina la información a fin de formalizar el término de las fases del proyecto, incluida la evaluación y compilación de lecciones aprendidas para utilizarlas en la planificación de futuros proyectos.

Los procesos de la fase de cierre se realizan luego de lograr los objetivos del proyecto, contemplan el cierre administrativo y término del contrato. El cierre administrativo consiste en documentar los resultados del proyecto para formalizar la aceptación del producto por parte del cliente. Incluye recopilación de los registros; asegurarse de que estos reflejen las especificaciones finales.

A los efectos del modelo gerencial para proyectos de transporte de gas, esta fase cuenta con los



procesos siguientes: [Análisis de la eficacia del proyecto → verificación de los resultados del producto → concreción de la generación de conocimientos → adecuación de los registros al cierre → resguardo de documentación técnica → archivo para histórico de referencias → Fin del Modelo]; cuya diagramación constituye un sub-proceso de flujograma antes expuesto.

## 5. Consideraciones finales

Una vez obtenidos los resultados, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

En cuanto a la situación actual de los procesos aplicados en la gerencia de proyectos de Transporte de gas Metano en la región Occidente; revisado a través de los indicadores visualización, conceptualización, definición e implementación, se concluye que existe falta de claridad en los objetivos de la visualización, se reconocieron fallas en cuanto a la conceptualización respecto a los roles de cada miembro, los métodos de trabajo y aspectos de la tecnología disponible.

Sobre las características de estos proyectos de transporte de gas Metano, medidas través de los indicadores parámetros operacionales, definición del alcance, recursos utilizados y riesgos asociados; se evidenciaron debilidades en el control de la suficiencia en la continuidad del volumen de gas y en las variaciones durante el transporte como parámetros; falta de previsión de costos para garantizar los recursos de los entregables; deficiencia de monitoreo y falta de recurso humano en la ejecución para prever impactos de riesgo. Asimismo, debilidad en aspectos técnicos en la planificación, lo cual evita maximizar los resultados y garantizar la disponibilidad del flujo.

En cuanto a los requerimientos para el desarrollo de los proyectos, medidos por los indicadores requerimientos humanos, técnicos, económicos, legales y tecnológicos; se concluye que existen debilidades en la capacidad de los superintendentes para proporcionar liderazgo al equipo, propiciar la cooperación entre los miembros y permitir la participación en la toma de decisiones. Debilidades de estos directivos para aprovechar los recursos técnicos y garantizar su disponibilidad; así como fallas en la aplicación de los requerimientos tecnológicos.

Para finalizar, sobre las fases del modelo gerencial para proyectos de Transporte de gas Metano en la región Occidente, el cual fue medido a través de las fases de iniciación, planificación, ejecución, control y cierre; se encontró una serie de diferencias de opinión antes expuestas, entre superintendentes y equipos, las cuales permitieron determinar debilidades al medir la situación actual de los procesos, sus características y la forma de aplicar los requerimientos, lo cual indicó la necesidad de diseñar un modelo gerencial para



proyectos de transporte de gas metano en la región occidente del país, tal como aparece esbozado anteriormente.

Seguidamente, producto del resultado, las conclusiones y los detalles del modelo propuesto se recomienda a los superintendentes y sus equipos, adscritos a la gerencia de Proyectos de Transporte de gas metano:

Mejorar la situación actual de los procesos en esta gerencia, atendiendo las acciones y aspectos puntuales que se operacionalizan en las diferentes fases del modelo, así como revisar las practicas relativas a la etapa de conceptualización, en cuanto a los roles de cada integrante de los equipos, los métodos de trabajo y aspectos relacionados con la tecnología.

En cuanto a las características de los proyectos de Transporte de gas Metano, es necesario dar prioridad a la previsión de costos de manera que sea posible garantizar los recursos necesarios para los entregables; mejorar las acciones de monitoreo durante la ejecución de los proyectos, así como la provisión oportuna del personal capacitado para reducir los impactos a causa de posibles riesgos. Revisión de los aspectos técnicos de la planificación para garantizar el flujo de recursos y actividades pautadas en el cronograma.

En relación a los requerimientos para el desarrollo de los proyectos se recomienda a los superintendentes revisar su estilo de liderazgo a fin de hacerlo más participativo de modo tal que su influencia en el equipo permita propiciar la cooperación y la participación en la toma de decisiones. Tomar acciones para aprovechar los recursos técnicos y tecnológicos a fin de garantizar su disponibilidad y mejor aplicabilidad a los proyectos de transporte.

Respecto a las fases del modelo gerencial para proyectos de Transporte de gas Metano en la región Occidente, se recomienda poner en práctica el modelo gerencial propuesto en esta investigación para proyectos de transporte de gas metano en la región occidente, así como su posible aplicación en otras regiones del país.

## 6. Referencias bibliográficas

Bartle, P. (2007). Supervisión, planificación e implantación. Disponible: <http://cec.vcn.bc.ca/mpfc/modules/mon-imps.htm> Fecha de Consulta: 04 de Marzo de 2012.

Forni, J. (2011). Administración de proyectos tecnológicos. Disponible: [http://www.deloitte.com/view/es\\_pa/pa/7fd0fa9d452fb110VgnVCM100000ba42f00aRCD.htm](http://www.deloitte.com/view/es_pa/pa/7fd0fa9d452fb110VgnVCM100000ba42f00aRCD.htm) Fecha de Consulta: 28 de Mayo de 2012.

Fuentes, L. (2010) Modelos gerenciales. Disponible en: <http://modelosgerenciales2010.blogia.com/2010/102701-modelos-gerenciales.php>



Fecha de Consulta: 18 de Junio de 2012.

Gido, J. y Clements, J. (2003) Administración exitosa de proyectos. International Thomson Editores. España.

Haridat, N. (2007) Modelos administrativos. Disponible: <http://es.scribd.com/doc/7992792/MODELOS-ADMINISTRATIVOS-UNESR>. En la web. Fecha de Consulta: 06 de Febrero de 2012.

Kozulj, R. (2004). La Industria del Gas Natural en América del Sur: Situación y Posibilidades de la integración de mercados. Publicación CEPAL División de Recursos Naturales, Naciones Unidas. Santiago, Chile.

Matas, A. (2012). Avances en el transporte de gas natural. Disponible: [http://www.petroleoyv.com/web/site/p\\_detalle.php?id=2116&tipo=4](http://www.petroleoyv.com/web/site/p_detalle.php?id=2116&tipo=4) Fecha de Consulta: 01 de Julio de 2012.

Ministerio de Energía y Petróleo (2001). Normas técnicas para la fiscalización automatizada del gas natural. Publicaciones Ministerio de Energía y Petróleo. Caracas, Venezuela.

Nieva, A. (2009). Innovación en la Gestión de Proyectos. Una historia en evolución. Disponible: <http://www.noticias.com/gestion-tecnologia-ingenieria-evolucion-infraestructuras-telecomunicaciones-tn2.2702> Fecha de Consulta: 22 de Enero de 2012.

Normas Covenin (2000). Covenin 3568 – 2:2000 Gas natural, características mínimas de calidad, parte 2: Gas de uso general para sistemas de transporte troncales de libre acceso. Publicaciones Fondonorma. Caracas, Venezuela.

PDVSA Gas. (2011). Manual de los Sistemas de Transporte y Distribución de Gas Metano en PDVSA Gas. Caracas, Venezuela.

PDVSA. (1999). Guías para la Gestión de Proyectos de Inversión de Capital. Caracas, Venezuela.

PMBOK (2008) Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos. Atlanta. Estados Unidos.

Sapag, N y Sapag, R. (2008) Preparación y evaluación de proyectos. Mc Graw Hill Interamericana. Colombia.

Villa, P. (2012). Gestión de recursos tecnológicos en el ámbito empresarial. Disponible: <http://www.monografias.com/trabajos78/gestion-recursos-tecnologicos-ambito-empresarial/gestion-recursos-tecnologicos-ambito-empresarial.shtml> Fecha de Consulta: 28 de Mayo de 2012.



UNIVERSIDAD  
Privada  
DR. RAFAEL BELLOSO CHACÍN



## PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE QUÍMICA MEDIADAS POR LAS REDES SOCIALES EN EL DOMINIO DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

**Silvana Campo**

Universidad Nacional abierta y a distancia.

[scampourbaez@hotmail.com](mailto:scampourbaez@hotmail.com)

**Edna David**

Universidad Nacional abierta y a distancia

[emargarita38@gmail.com](mailto:emargarita38@gmail.com)

### RESUMEN

En la presente investigación se determina la incidencia de la práctica de laboratorio de Química en el dominio de las competencias científicas y con base en ello proponer un tipo de práctica de laboratorio de Química orientada a la investigación y mediadas por las redes sociales. Las bases teóricas se fundamentan en Dewey (1997), Crespo (2005) y Cabero (2000). Dicha investigación es de tipo no experimental, transeccional y proyectiva, la muestra son 120 estudiantes del grado décimo y 04 docentes de química. Como técnica de recolección de información se utiliza la encuesta tipo cuestionario y la observación sistematizada. Se consideró elegir los 22 informes de laboratorio por muestra de manera no probabilística. Los resultados obtenidos en la encuesta docente, indican que el 75% utilizan para sus prácticas de laboratorio la versión cero y una, es decir, son modeladores e indican a los alumnos como proceder durante la misma a través de la guía de laboratorio, solo permiten a los alumnos consultar los referentes teóricos. En cuanto al fortalecimiento de competencias científicas básicas, se promueven en un nivel inicial e intermedio pero no avanzado, pues no se propone un problema en contexto. En conclusión, en el modelo en que se diseñan las prácticas de laboratorio no se plantea una indagación de acuerdo al contexto. La propuesta metodológica apunta al dominio de las competencias científicas, donde se integran facebook, wikis y youtube como instrumento tecnológico.

Palabras Clave: Prácticas de laboratorio, redes sociales, competencias científicas.

### ABSTRACT

In the present study determined the incidence of laboratory practice in chemistry in the domain of scientific competence and based on that propose a type of chemical lab research oriented and mediated social networks. The theoretical underpinnings are based on Dewey (1997), Crespo (2005) and Cabero (2000). Such research is non-experimental, transactional and projective, the sample is 120 tenth grade students and 04 teachers of chemistry. As data collection technique used type questionnaire survey and systematic observation. We considered choosing the 22 laboratory reports a non-probabilistic sample. The results of the teacher survey indicate that 75% used for laboratory practices zero and one version, are modelers and show students how to proceed for the same through the lab guide, only allow students consult the theoretical. In terms of strengthening core scientific competencies, are promoted in initial and intermediate level but not advanced since it proposes a problem in

context. In conclusion, in the model that are designed laboratory practices an inquiry does not arise from the context. The proposed methodology aims to the domain of scientific competence, integrating facebook, wikis and youtube as technological tools.

Key words: Labs practice, social networks, scientific competence.

### Introducción

El mayor reto que asume el docente en el diseño de prácticas de laboratorio desde la perspectiva de la enseñanza situada por proyectos de investigación, es un cambio de idea, donde prevalece la premisa de la escuela que simplemente capacita al alumno para aprender información poco útil y descontextualizada. Por el contrario, bajo este nuevo enfoque se recupera la noción de enseñanza situada propuesta por John Dewey (1997), desde la concepción democrática de la educación que se basa en el intercambio de experiencias y la comunicación entre los individuos, de tal manera que, para dirigirse a esa democracia, se requiere el reconocimiento de los intereses mutuos como un factor de control social y un cambio de hábitos.

Este último aspecto, puede ser interpretado como la necesidad de adoptar un modelo y metodología de trabajo por parte del docente para el diseño de sus prácticas de laboratorio, que tengan como propósito fomentar una cultura de ciencia y tecnología en la población infantil y juvenil, conquistar el interés y la pasión hacia la misma a través del enfoque de enseñanza situada por proyectos de investigación, en consecuencia, fortalecer las competencias científicas creando el hábito de aprender ciencia investigando y el manejo de la información impresa o digital proveniente de internet.

De todo esto se desprende, que hay que trabajar con los niños, niñas y jóvenes en las instituciones educativas, mediante la propuesta de un modelo que conquiste su interés hacia la Ciencia, la Tecnología y estimulen una actitud científica, fomentando desde la infancia un cambio de hábitos, desterrando la falsa creencia de la Química como ciencia aburrida y nada interesante; además, promover el desarrollo de una cultura de trabajo colaborativo y manejo de información mediado por redes sociales como facebook que constituye una herramienta dinámica donde los individuos son participes de su formación, devolviéndoles el derecho a preguntar. Ante la problemática presentada, surgen las siguientes preguntas:

¿Cuál es la incidencia de la práctica de laboratorio de Química en el dominio de las competencias científicas de los estudiantes?

¿Cuál es el tipo de práctica de laboratorio de Química basado en el aprendizaje



colaborativo y las competencias científicas mediadas por redes sociales?

Responder a estos interrogantes constituyen la motivación de la investigación, de allí, la actitud de las investigadoras quienes a través de la realización de consecutivas observaciones participantes iniciales en la institución educativa Leónidas Acuña, establecen como los objetivos de la investigación: a. Determinar la incidencia de la práctica de laboratorio de Química en el dominio de las competencias científicas de los estudiantes y b. Proponer un tipo de práctica de laboratorio de Química basado en el aprendizaje colaborativo y las competencias científicas mediadas por las redes sociales.

### **Antecedentes**

Entre los antecedentes internacionales que más se destacan en esta investigación, se encuentra la propuesta de un modelo para el desarrollo de las prácticas de física en la formación del ingeniero geólogo: Caso Universidad del Pilar del Río (Cuba) de Crespo (2005). La tesis doctoral, consiste en un diseño de las prácticas de laboratorio en física según la actividad del científico y con base en ello proponen una metodología de trabajo para el docente denominado Collaborative Laboratory (COLAB). Su aporte a esta investigación es significativo, por cuanto interpreta de una manera magistral la mediación tecnológica en el dominio de competencias científicas pero considerando el uso del correo electrónico como una alternativa viable para asesorar al estudiante.

Así mismo, Barrios (2008), en su estudio expone resultados positivos en el efecto de una estrategia de aprendizaje basada en proyectos de investigación sobre el desarrollo de competencias declarativas, procedimentales y actitudinales en los estudiantes de biología de educación básica. La aplicación de la estrategia por proyectos de investigación es efectiva al reflejarse diferencias marcadas entre la preobservación y postobservación del grupo control y experimental. El diseño de la práctica de laboratorio por proyectos, sirve como marco de referencia al desarrollo de competencias propias de un científico natural, compartiendo la idea de una estrategia grupal para llevarla a cabo. Esta situación, involucra a este estudio con las variables de esta investigación.

### **Bases teóricas**

Para entender la forma de cómo orientar las prácticas de laboratorio, Crespo (2005), plantea que es necesario diferenciar entre tres versiones, cada uno de las cuales presenta su diseño, método y evaluación: a. Versión Cero: son las conocidas guías para las prácticas de laboratorio, contiene el título, los objetivos, materiales, técnica operatoria, conclusiones,

preguntas de control y consultas; b. Versión uno: se caracteriza por no tener la fundamentación teórica en la guía de laboratorio. El alumno conoce el título y los objetivos de la práctica y se le permite hacer consultas y c. Versión dos: la técnica operatoria no está en la guía de trabajo incitando a los alumnos a proponer los diseños experimentales.

Por otra parte, el concepto de enseñanza situada, surge en el contexto de democracia y educación de Dewey (1997), y está ajustada a un docente que proponga situaciones de aprendizaje a los alumnos, como problemas que él enfrentaría en su vida. Sin duda, un ambiente democrático tiene como atributo reflexionar sobre la acción, Schön (1992), destaca la importancia de formar en y para la práctica, donde el énfasis se sitúa en aprender haciendo. Como resultado, hay una aceptación en el enfoque de la actividad de laboratorio pero no así, en su esquema metodológico y en el diseño, esto hace notar una reflexión de la praxis docente en el modelo de estudiante que deseamos formar, ¿cómo llegar a ser un pensador crítico y reflexivo? si las herramientas y técnicas para desarrollarlo no están acordes con el modelo y metodología de trabajo.

En relación con el diseño de la e-actividad, Cabero (2000), indica algunas características básicas que deben tener los entornos de formación telemáticos, concretamente señalan cuatro aspectos básicos: a). Ofrecer un entorno de comunicación lo más rico y variado posible incorporando herramientas de comunicación sincrónica y asincrónica b). Incorporar zonas para el debate y presentación multimedia c). Ofrecer la posibilidad al alumno de poder elegir el recorrido de aprendizaje d). Incorporar zonas para la comunicación. Todas estas razones, conforman un marco de referencia para que el docente incorpore objetos de aprendizajes provenientes de la red y a la vez, haga uso de herramientas de comunicación que ofrece facebook como la creación de grupos de discusión, que se puede utilizar para hacer la autoreflexión personal del proceso.

### **Metodología**

El tipo de esta investigación es de campo, de tipo no experimental transeccional y proyectiva, según los autores Hurtado y Toro (2001). Adicionalmente, se tiene que el estudio es un diseño proyectivo, en el que intenta proponer soluciones a una situación determinada e Implica identificar, describir, diseñar y proponer alternativas de cambio, y no necesariamente ejecutar la propuesta. En dirección a esta modalidad y tipo de estudio, se desarrolló dos fases o etapas: la primera, se refiere al diagnóstico y en la segunda se formula el diseño de una práctica de laboratorio de química para el desarrollo de competencias científicas.

Por otra parte, la población estuvo constituida por un total de ciento veinte (120)

estudiantes del grado décimo de educación media, distribuidos en cuatro cursos, a razón de treinta (30) estudiantes por grupo y cuatro (04) docentes de química en la jornada de la tarde de la Institución Educativa Leónidas Acuña, del municipio de Valledupar, departamento del Cesar, Colombia, durante el periodo académico del 2012. Para efectos de esta investigación, se consideró elegir la muestra de los informes de manera no probabilística por cuotas, cada uno con tres informes y los criterios de inclusión fijados.

Para extraer información se utilizaron dos técnicas, la primera de ellas corresponde a la observación sistematizada y como instrumento la lista de cotejo, relacionada con la competencia científica y el informe del trabajo práctico experimental. La segunda técnica utilizada, es la encuesta tipo cuestionario. Para obtener la validez de los dos instrumentos, se utilizó la validez de contenido, el cual se realizó a través de la figura de siete expertos con el grado de Maestría y Doctorado. En cuanto a la confiabilidad de los instrumentos, se utilizó el software estadístico SPSS versión 17; aplicado y procesado los datos en el programa se obtuvo como resultado, el cuestionario dirigido a los docentes fue de 0,75 y, el de los informes de los alumnos fue de 0,76.

### Resultados

Tipo de práctica de laboratorio: Según los resultados expuestos en la tabla 1, puede constatar que el 25% de los docentes de química siempre utilizan la versión cero, en la que se ofrece la teoría que sustenta la actividad práctica, la técnica procedimental y los objetivos; mientras que, el 75%, recurre a la versión 1, pues considerarían omitir en la guía de laboratorio la fundamentación teórica pero dejarían el procedimiento a seguir, con algunas preguntas de consulta y sólo el 25% apela a veces a este diseño.

**Tabla 1. Resultado de indicador tipo de práctica de laboratorio**

Tipo de práctica de laboratorio			
Versión	S %	AV %	N %
0	25	75	0
1	75	25	0
2	0	0	100

**Fuente:** Elaboración propia (2013)

Según referencia de la versión dos, cuando se les pide a los docentes renunciar a la enseñanza expositiva y modelada del conocimiento procedimental para la planificación del laboratorio, donde él tenga que omitir en la guía la fundamentación teórica y la técnica



operatoria, de manera unánime, el 100 % expone, que nunca pensaría en este tipo de versión. Según Crespo y Vizoso (2001), la versión cero suele ser el diseño de práctica de laboratorio más utilizada, esta provoca un aprendizaje a corto plazo, netamente memorístico, reproductivo y automatizado sin grandes esfuerzos intelectuales, un trabajo puramente automatizado y programado por el profesor.

Competencias científicas: Esta subdimensión está conformada por tres indicadores, el saber hacer, saber conocer y saber ser. Estos tres saberes, expresan el concepto complejo de las competencias, por lo tanto, esto implica que pensar en competencias para las prácticas de laboratorio no puede ser un simple hacer en contexto, sino ir más allá, es decir, considerar al sujeto que aprende como un ser integral y esto apunta al carácter dinámico del proceso que nos remite a la acción, el conocimiento y el ser.

**Tabla 2. Resultado de las competencias científicas**

Competencias científicas					
Indicador/ítem		SI		NO	
		f	%	f	%
Saber hacer	1-2	0	0	22	100
	3-4	22	100	0	0
Saber conocer	5-6	18	82	4	18
	7-8	8	36	14	64
Saber ser	9-10	22	100	0	0
	11-12	22	100	0	0

**Fuente:** Elaboración propia (2013)

Saber hacer: Según resultados expuestos en la tabla 2, el indicador referido al saber hacer, en el ítem 1 y 2, se observa que en el 100% de los informes de los estudiantes no se plantean problemas de tipo contextual o disciplinar, 18ni tampoco se formulan hipótesis que expliquen el comportamiento de un fenómeno con base en el conocimiento cotidiano. En su lugar, el 100% realiza mediciones con instrumentos de laboratorio siguiendo el algoritmo de instrucciones de las guías de laboratorio y propone posibles explicaciones.

Saber conocer: Según resultados expuestos en la tabla 2 en el saber conocer, se puede constatar que en el ítem 5 y 6, el 82% identifica las variables que influyen en los resultados



de un experimento y suelen registrar los resultados en tablas. En cuanto al ítem 7 y 8, el 64% no relacionan sus conclusiones con las presentadas por otros autores en contraste del 36%, que si lo hace. Saber ser: Según resultados expuestos en la tabla 2, puede constatar en el ítem 9 y 10, que los estudiantes entregan su informe en quipos de trabajos y en los últimos ítems, se considera la autoevaluación de cada uno durante el desarrollo de la práctica de laboratorio.

Chona y cols (2006), hacen un análisis exhaustivo de las competencias científicas que se promueven en las aulas colombianas. Sus conclusiones son que, en general, los maestros orientan un contenido y criterios de evaluación de un currículo que recoge en buena medida el desempeño del estudiante hacia el fortalecimiento de competencias científicas básicas de nivel inicial e intermedio, y las competencias científicas investigativas en el nivel inicial; correspondientes, a fortalecer la capacidad del estudiante para observar, describir fenómenos, manipular instrumentos, organizar y analizar datos. Así mismo, proponer posibles explicaciones a diseños experimentales sencillos.

A la vista del presente estudio, se observa que los maestros de la Institución Educativa Leónidas Acuña de la ciudad de Valledupar, promueven de manera general en los trabajos prácticos experimentales, competencias científicas básicas que tienen que ver con un nivel inicial e intermedio pero no avanzado, puesto que, no se desarrolla el pensamiento crítico e investigativo para proponer un problema en contexto y plantear un estrategia de solución con el acompañamiento docente. Lo cual implica, que las deficiencias metodológicas de los maestros en ciencias experimentales encontradas por Chona y cols (2006), se mantienen en el diseño de las prácticas de laboratorio de química.

### **Diseño de la práctica de laboratorio en línea**

En relación con el diseño de la e-actividad, Cabero (2000), indica algunas características básicas que deben tener los entornos de formación telemáticos, concretamente señalan cuatro aspectos básicos: a). Ofrecer un entorno de comunicación lo más rico y variado posible incorporando herramientas de comunicación sincrónica y asincrónica b). Incorporar zonas para el debate y presentación multimedia c). Ofrecer la posibilidad al alumno de poder elegir el recorrido de aprendizaje d). Incorporar zonas para la comunicación. Todas estas razones, conforman un marco de referencia para que el docente incorpore en la wiki objetos de aprendizajes provenientes de la red o un recurso propio y a la vez, haga uso de herramientas de comunicación que ofrece la wiki o facebook como el foro de discusión, que se puede utilizar para hacer la autoreflexión personal del proceso.

Al mismo tiempo el docente, debe establecer la rúbrica de evaluación, para ello, se propone crearlo en forma gratuita en el sitio web de rubistar ubicado en <http://rubistar.4teachers.org/index.php?=es&lang=es>. Debido a que el diseño de las rubricas de evaluación pueden cambiar dependiendo del contexto de aprendizaje y el modelo de evaluación, los autores recomiendan utilizar la de David (2009), que están basada en un modelo de competencias. Sin embargo, hay que adaptarla para relacionarla con las competencias de tipo científico y las categorías de desempeño que establece el decreto 1290 del MEN (2009). Con el objeto de aproximarnos más a un desempeño real del alumno, se incluye una lista de cotejo en la parte inferior de la rúbrica, que se puede utilizar de manera eficiente para registrar la entrega de las evidencias de desempeño, ver diseño en: <http://tcapilar1.wikispaces.com/>

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con respecto al objetivo referido a identificar el tipo de práctica de laboratorio que organizan los docentes para el dominio de las competencias en los estudiantes, actualmente en la Institución Educativa Leónidas Acuña de Valledupar, se concluye: fueron identificados las versiones de laboratorios que utilizan los docentes de química para el desarrollo de prácticas de laboratorio, el cuestionario evidencia que hay un predominio de las versiones cero y uno, en la primera de ellas el diseño de la guía es estructurada, mientras que en la segunda es semiestructurada, omitiéndose en el diseño de la guía la fundamentación teórica.

Los autores de esta investigación consideran que este tipo de ejercicios son necesarios realizarlos en el laboratorio, pues aseguran la apropiación de técnicas de laboratorio básicas necesarias para resolver problemas de una investigación escolar por lo cual se debe combinar con la propuesta de actividades investigativas, donde se resuelven problemas de tipo abierto y se pongan a prueba competencias científicas más complejas. Para ello, se hace necesario proponer una metodología de trabajo, acompañado de un modelo para la comprensión de los procesos de la ciencia fundados en una pedagogía de tipo investigativa.

Para llevar a cabo las investigaciones escolares, basado en la didáctica de la pregunta en un ambiente democrático, donde se involucre una práctica reflexiva se recomienda hacer uso de un modelo y metodología de trabajo desde la perspectiva de la pedagogía de la investigación. En la propuesta metodológica, se da a conocer el modelo de trabajo COLAB, para aprender a investigar, investigando, defendiendo la tesis que en este tipo de práctica de laboratorio es el alumno quien ayuda a construir el escenario de investigación y formula la pregunta generadora con orientación del docente, quien se convierte en su asesor,



reflexionan sobre el trabajo colaborativo y la importancia de la red social como instrumento tecnológico para el cambio.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BARRIOS, Z. (2008). Competencias declarativas, procedimentales y actitudinales en el aprendizaje de la biología a partir de la estrategia proyectos de investigación. Trabajo de grado. Universidad del Zulia. Facultad de Humanidades y Educación. Maestría en enseñanza de la Biología. Maracaibo. Venezuela.

CABERO, J. (2000). La formación virtual: principios bases y preocupaciones. en PÉREZ, R. (coord.): Redes, multimedia y diseños virtuales. Servicio de publicaciones de la Universidad de Oviedo, 83-102.

CHONA, G; ARTETA, J; FONSECA, G; MARTÍNEZ, S; IBÁÑEZ, S; PEDRAZA, M; GUTIÉRREZ, A Y SARMIENTO R. (2006). ¿Qué competencias científicas promovemos en el aula?. Universidad pedagógica Nacional de Colombia. Revista Tecné, Episteme y Didaxis 20 (2), 62-79.

CRESPO, E y VIZOSO, T. (2001). Las prácticas de laboratorio: docentes en la enseñanza de la física. Revista electrónica Pedagogía Universitaria, 6 (2), 29:49.

CRESPO, E. (2005). La Física en la formación del ingeniero geólogo. Tesis Doctoral en Ciencias pedagógica. Universidad del Pinar del Rio. Facultad de Humanidades y Educación. Cuba.

DAVID, E. (2009). Aprendizaje de la síntesis de proteínas basado en problemas de información. Trabajo especial de grado. Universidad del Zulia. Facultad de Humanidades y Educación. Maestría en enseñanza de la Química. Maracaibo. Venezuela.

DEWEY, J. (1997). Democracia y educación: Una introducción a la filosofía de la educación. Segunda edición. Ediciones Morata S.A. Madrid.

DEWEY, J. (1997). Democracia y educación: Una introducción a la filosofía de la educación. Segunda edición. Ediciones Morata S.A. Madrid.

HURTADO, I y TORO, J. (2001). Paradigmas y Métodos de Investigación en tiempos de Cambio. Valencia, Carabobo, Venezuela.

SHÖN, D. (1992). La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones. Editorial Paidós. Barcelona.



UNIVERSIDAD  
Privada  
DR. RAFAEL BELLOSÓ CHACÍN



## GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO COMO APOYO A LA INTELIGENCIA DE NEGOCIO EN LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE VALLEDUPAR

**Katiuska González**

Universidad Popular del Cesar

[katiuskagon@gmail.com](mailto:katiuskagon@gmail.com)

**Leidys Contreras Ch**

Universidad Popular del Cesar

[leidyscontreras@unicesar.edu.co](mailto:leidyscontreras@unicesar.edu.co)

### RESUMEN

El propósito de la investigación es analizar el nivel de gestión de conocimiento como apoyo a la inteligencia de negocio en las universidades públicas de Valledupar. Las variables gestión del conocimiento e inteligencia de negocio están soportadas en Grant (1998), Angulo y Negrón (2008), Zorrilla (2010). El estudio fue bajo un enfoque positivista, de diseño no experimental, de campo, descriptivo, según Sabino, (2007), se eligió una población de 15 gerentes de programas de carreras universitarias en el nivel de pregrado de las universidades públicas de Valledupar. Como conclusión, los gerentes le dan alta importancia al manejo de los recursos tangibles (financieros, equipos) asignados y muy poca importancia hacia la inteligencia de negocio, igualmente se concluye que la utilización de un modelo de gestión del conocimiento para proporcionar estrategias que intervengan en las decisiones de negocio universitaria es de bajo uso. Recomendando la generación de estrategias gerenciales a través de un coach.

Palabras Claves: Gestión del Conocimiento, Inteligencia de negocio, Universidades

### ABSTRACT

The purpose of the research is to analyze the level of knowledge management in support of business intelligence in public universities in Valledupar. The variables of knowledge management and business intelligence are supported in Grant (1998) and Angulo Negrón (2008), Zorrilla (2010). The study was descriptive under a positivist approach, non-experimental design, field, as Sabino, (2007), a population of 15 program managers of university courses in the undergraduate level public universities in Valledupar was chosen. In conclusion, managers give high importance to the management of tangible resources (financial, equipment) and assigned little importance to business intelligence, also concluded that the use of a model to provide knowledge management strategies involved in university business decisions is low use. Recommend generation management strategies through a coach.

Keywords: Knowledge Management, Business Intelligence, Universities



## INTRODUCCIÓN

Para la gestión del conocimiento e inteligencia del negocio, la aparición de una emergente sociedad de la información y del conocimiento, hace necesario tanto el análisis como la evaluación de las necesidades de los usuarios, reflejando la sobreoferta de información, del entorno de egresados en vinculación a la relación de búsqueda de trabajo, y de los recursos disponibles para que las unidades de información sean capaces de ofrecer un servicio dinámico, adaptado a los requerimientos reales de búsqueda de conocimiento. En este contexto, las universidades se han transformado hacia un nuevo paradigma de política pública por lo que a la gestión del conocimiento se refiere, generándose en el marco de estas instituciones una nueva cultura que basa muchas de sus actividades en valores de tipo empresarial a través de la inteligencia de negocio.

Por lo anteriormente expuesto, las nuevas formas de relaciones con la empresa producen la comercialización de las actividades universitarias en dos sentidos: la comercialización en la academia, que es promovida por las universidades mismas, mediante la adopción de políticas y mecanismos para intensificar su relación con el sector privado y la comercialización de la academia, que son las políticas promovidas por la empresa y que tiene como característica la participación directa y formal de los empresarios en organismos o mecanismos creados al interior de las universidades, para orientar sus actividades hacia las necesidades del sector productivo.

Ahora bien, en el panorama colombiano se han observado cambios de adaptación a un nuevo enfoque en cuanto a la apertura de la participación de la sociedad, la cual expresa sus necesidades, así como se exige la inclusión de factores motivacionales internos para generar cambios positivos en la conducta de las empresas; los requerimientos técnicos para involucrarse exitosamente en actividades continuas de exportación; y, finalmente, los detalles del programa de inversiones que apuntan a un cambio positivo.

En este escenario, las universidades públicas de Valledupar han presentado una crisis en cuanto a las aplicaciones, tecnología y proceso de recolección, almacenamiento y presentación de datos, que permitan trascender en el conocimiento de la información para ayudar a la toma de decisiones de los procesos de negocios. Por ello, se busca analizar la gestión de conocimiento como apoyo a la inteligencia de negocio en las universidades públicas de Valledupar.

## CUERPO

Gestión del Conocimiento desde el Punto de vista de la Teoría de Recursos y Capacidades



La teoría de recursos y capacidades, es una herramienta que permite determinar las fortalezas y debilidades internas de la organización, a través del individuo. Según esta teoría, el desarrollo de capacidades distintivas es la única forma de conseguir ventajas competitivas sostenibles, según Grant (1998). El conocimiento es un recurso necesario para realizar las actividades propias de la empresa. Es un recurso intangible (individual-humano u organizativo), que puede ser defendido desde un punto de vista legal. En ciertos casos, expone Grant (1998), es un recurso escaso y relevante o valioso estratégicamente para la organización.

**Recursos:** Un recurso, es un activo disponible y controlable por la empresa que puede ser físico, tecnológico, humano y organizativo, tangible e intangible. Este incluye, además, los conocimientos explícitos y codificados de la organización. Grant (1998).

**Recursos intangibles:** son intangibles aquellos recursos los cuales básicamente consisten en conocimiento o información, estos, no tienen una identidad material y no son por tanto susceptibles de tocarse o percibirse de un modo preciso, por lo cual se distinguen tres clases de recursos intangibles: a) Capital Humano: el cual incluye conocimientos y habilidades que son valiosos en el contexto de una empresa particular. b) Capital Organizativo: incluye los acuerdos de cooperación que tiene con proveedores, distribuidores, socios tecnológicos, además de su entramado de rutinas organizativas como su cultura empresarial, los cuales facilitan la conversión de los inputs en bienes y servicios, creando valor al tiempo que determinan la eficiencia, así como la propia capacidad de innovación organizacional. c) Capital Tecnológico: el stock de capital tecnológico de la empresa incluye conocimientos relacionados con el acceso, utilización y mejora de las técnicas de producción así como de las tecnologías de producto. Basado en este escenario, se requieren en las universidades de Valledupar gerentes claros en el uso del conocimiento tecnológico, los cuales trabajen en equipo, dando a conocer competencias de la utilidad de la misma en cada proceso, así como un autocontrol, adaptabilidad e iniciativa las cuales les permitan proponer distintas soluciones a los problemas planteados por los ciudadanos con las mejores herramientas existentes en el mercado, Grant (1998).

**Recursos Tangibles:** Los activos tangibles, son los que se consideran como todos los bienes de naturaleza material susceptibles de ser percibidos por los sentidos, tales como: materias primas y stocks, el mobiliario, las maquinarias, los terrenos, el dinero con el que se ejecutan proyectos y diferentes actividades, los bienes en inversión de transporte, entre otros, según Grant (1998). Es decir, se indica que los recursos tangibles son aquellos físicos y financieros. Sin embargo, una clave para poder establecer las relaciones entre recursos y

capacidades es la habilidad de una organización para alcanzar cooperación y coordinación entre equipos de personas. Esto requiere que se motiven y socialicen a sus miembros en una forma que conduzca al desarrollo de rutinas de funciones planas, siendo el estímulo de la organización, los valores, las tradiciones y el liderazgo.

### Modelo de Gestión del Conocimiento

La gestión del conocimiento convoca a determinar los conocimientos, incrementarlos y explotarlos para ganar magnitud competitiva; impulsa a comprender que compartir el conocimiento en la empresa aumenta los niveles de rentabilidad y crea un nuevo valor para el negocio, Drucker (2005). Esto, al unir a los integrantes de la organización y aprovechar sus conocimientos de modo que estén en condiciones de enfrentar desde los problemas más simples hasta los más complejos. Se presenta por ello, el Modelo Holístico de Gestión del Conocimiento por los autores Angulo y Negrón (2008): Este modelo es el elegido para adaptarse a esta investigación, ya que se está de acuerdo con los autores mencionados por considerar este un modelo holístico que se puede aplicar en base a las capacidades requeridas en un liderazgo resonante, además, toma en cuenta la integralidad del individuo en su dominio interior y en el contexto que lo rodea, al mismo tiempo tiene una condición cíclica porque la gestión del conocimiento es una actividad inagotable. En el mismo sentido, la creación o motivación que debe ser expresada por un líder resonante, según Angulo y Negrón (2008), se propone en este modelo, donde el conocimiento dependa en gran medida de la percepción que tenga el individuo de los objetos y fenómenos que le rodean.

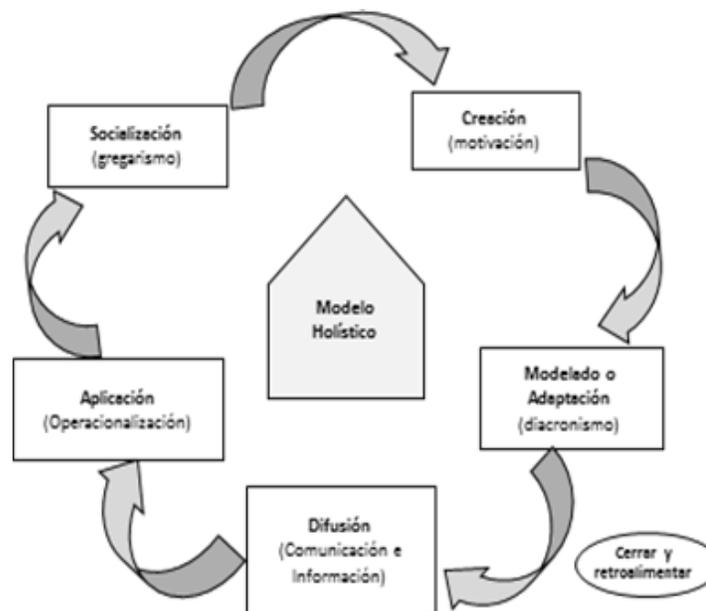


Fig.1 Modelo Holístico de Gestión del Conocimiento, Angulo y Negrón (2008)



Así mismo, la difusión en este modelo persigue la idea de compartir entre los miembros involucrados la producción del conocimiento; los cuales requieren llegar a un acuerdo sobre cómo, cuándo, dónde, y el para qué de objetivos empresariales, de igual forma la aplicación, mostrando en el desempeño los conocimientos adquiridos, con el fin de destacar nuevas generaciones de innovación en el ámbito laboral. Angulo y Negrón (2008).

### **Inteligencia de Negocio**

El proceso de integración y tratamiento de los datos para convertirlos en información es lo que permite apoyar a los tomadores de decisiones en la organización, esto según Zorrilla (2010). En el escenario de las Universidades Públicas de Valledupar, se presenta la problemática de saturación de información, o información de difícil acceso, o no selectiva, según lo observado en el trabajo de campo realizado. Todo lo anterior conlleva, a querer lograr que los gerentes y directivos de los departamentos de la universidad así como de las organizaciones, y por extensión todos los usuarios de la información, tomen las mejores decisiones cada día accediendo de forma directa a la información “clave” de su negocio de manera ágil y sencilla.

Desde un punto de vista más pragmático, según Zorrilla (2010), y asociándolo directamente a las tecnologías de la información, la inteligencia de negocio es asociado al conjunto de metodologías, aplicaciones y tecnologías que permiten reunir, depurar como transformar datos de los sistemas transaccionales e información desestructurada (interna y externa a la compañía) en información estructurada, para su explotación directa o para su análisis y conversión en conocimiento soporte a la toma de decisiones sobre el negocio que la universidad quiera realizar en vinculación o alianza con cualquier organización a través de los proyectos de investigación.

### **Elementos de una Solución Integral de Inteligencia de Negocio desde el conocimiento de las universidades**

Para Zorrilla (2010), se presentan soluciones integrales en las empresas u organizaciones y al mismo tiempo éstas son seccionadas por los espacios de interacción diferentes que existen en los departamentos de la Universidad hacia la demanda de las organizaciones, las cuales exigen un modelo de gestión del conocimiento que permita instaurar alianzas o negocios entre ambos. Por ello, se da la siguiente clasificación: a) Diseño Conceptual de los Sistemas: Las Universidades creadoras de conocimiento deberán responder preguntas para resolver el diseño de un modelo de inteligencia de negocio aplicado a su estructura y



funciones, son tres preguntas básicas: cuál es la información requerida para gestionar y tomar decisiones; cuál debe ser el formato y composición de los datos a utilizar; y de dónde proceden esos datos y cuál es la disponibilidad y periodicidad requerida.

Por lo que, en la fase de construcción del almacenamiento de dato, según Zorrilla (2010), primarán los aspectos de estructuración de la información según potenciales criterios de explotación. En la fase de implantación de herramientas de soporte a la alta dirección, se desarrolla el análisis de criterios directivos: misión, objetivos estratégicos, factores de seguimiento, indicadores clave de gestión, modelos de gestión, entre otros, en definitiva, se requiere información para el qué, cómo, cuándo, dónde y para qué de sus necesidades de información. b) Construcción y alimentación del almacenamiento de dato: debido a que es una base de datos corporativa que replica los datos transaccionales una vez seleccionados, depurados y especialmente estructurados para actividades de preguntas y respuestas, se deben especializar algunas secciones contribuyendo al mercado de dato el cual debe ser específico en temas, Zorrilla (2010).

No diseñar como estructurar convenientemente es la solución, y, desde un punto de vista de inteligencia de negocio el almacenamiento de datos y los datamarts generará problemas que pueden condenar al fracaso cualquier esfuerzo posterior: información para la gestión obtenida directamente a los sistemas operacionales, florecimiento de datamarts descoordinados en diferentes departamentos, entre otras.

### **Selección de Herramientas**

La selección de una u otra herramienta estará en función de múltiples aspectos a considerar: a) Qué información se necesita. Es importante no complicarse, sobre todo al principio, con indicadores y modelos complejos: indicadores selectivos, sencillos, admitidos por todos los usuarios, etc. son una buena fórmula en las primeras etapas de la inteligencia de negocio.

b) Para qué se quiere la información. Se esconden múltiples necesidades particulares como: analizar diferentes aspectos de la evolución de la empresa, presentar información de forma más intuitiva, comparar información en diferentes periodos de tiempo, comparar resultados con previsiones, identificar comportamientos y evoluciones excepcionales, necesidad de realizar análisis predictivos, entre otras, son todas ellas necesidades parciales dentro del concepto general.

c) A quien va dirigida. Es analizar en el caso de las Universidades la consideración de un tipo de información hacia los estudiantes y un tipo de información hacia los Profesores y administrativos.

d) Aspectos Técnicos. Operatividad del sistema, respuestas reales en tiempos reales, seguridad, entre otros.

### METODOLOGÍA

Basado este estudio en un enfoque positivista, el fenómeno de estudio es analizado por el investigador de manera objetiva y descontextualizada. Según Sabino (2007), se concibe esta, de naturaleza descriptiva y no experimental, pues el propósito principal se centra en analizar la gestión de conocimiento como apoyo a la inteligencia de negocio en las Universidades Públicas de Valledupar, analizando con ello el modelo de gestión que utilizan para los procesos del conocimiento como el apoyo que se requiere para el manejo de la inteligencia de negocio, sin manipular al grupo de gerentes en un tiempo síncrono.

Se utiliza en la investigación, una técnicas de muestreo no probabilística, del tipo por criterio, donde son seleccionados los elementos de acuerdo con el criterio de quien determina la muestra y considera lo representativo de la población, por lo que se aplicaron entrevistas no estructuradas a 15 gerentes que se encuentran en la Universidad Popular del Cesar tales como: U. Magdalena, U. Pamplona, U. Popular del Cesar, Universidad UNAD, todo bajo el enfoque del autor Sabino (2007).

### RESULTADOS

Tabla 1  
Gestión del Conocimiento en las Universidades Públicas de Valledupar

RESULTADOS		Prome dio	Porcentaje del número de repuestas por preguntas, realizadas a 15 informantes			
<b>Dimensión: Recursos</b>		2,54	<b>S</b>	<b>CS</b>	<b>CN</b>	<b>N</b>
<b>Ind.</b>	Recursos Tangibles	<b>2,81</b>	25,0%	34,17%	37,50%	3,33%
	Recursos Intangibles	2,28	9,38%	41,25%	17,50%	31,88%
<b>Dimensión: Capacidades</b>		2,42				
<b>Ind.</b>	Estática	<b>2,57</b>	19,17%	41,67%	15,83%	23,33%
	Dinámica	2,38	8,33%	33,33%	45,83%	12,50%
	Aprender a aprender	2,31	7,50%	37,50%	33,33%	21,67%
<b>Dimensión: Modelos de Gestión del conocimiento</b>		2,21				
<b>Ind.</b>	Socialización	2,27	17,50%	20,83%	32,50%	29,17%
	Creación	2,30	18,13%	23,75%	28,13%	30,00%
	Adaptación	2,21	14,17%	23,33%	31,67%	30,83%
	Difusión	2,18	11,67%	25,0%	32,50	30,83%
	Aplicación	2,09	10,0%	23,33%	32,50%	34,17%

Fuente: Contreras, González (2012)



Los resultados de la Tabla 1, en las dimensiones e indicadores para la variable Gestión del Conocimiento, presenta una media de 2,39 ubicándola con baja importancia para los informantes seleccionados de las Universidades Públicas, tomando poco valor el reconocer que se requiere desarrollar el manejo del recurso intangible a través de la capacidad de aprender en sus integrantes, manteniendo un desarrollo creativo del pensamiento así como una trascendencia en el saber, ya que el más alto promedio e importancia se encuentra en el manejo del recurso tangible (financiero).

En este sentido, los resultados dejan ver en la segunda dimensión, como las capacidades estáticas son casi siempre las utilizadas por el 41,67% de los gerentes de las universidades públicas del cesar, de acuerdo a las habilidades individuales del talento humano para realizar actividades en la organización. Sobre este escenario, se observa entonces que solo 19,17% de ellos siempre manejan los objetivos de la organización acorde a recursos específicos. De igual forma, se deja ilustrar en el indicador Dinámica, como el 45,83% de los informantes se inclinan a casi nunca identificar las habilidades de los individuos para adaptarlas hacia los objetivos de la organización, dejando ver como solo el 8,33% de ellos consideran siempre la mejora de los procesos de producción utilizando el conocimiento, por lo cual se nota el bajo grado de reconocimiento en el individuo de sus competencias mayores dentro del área de trabajo.

También, los resultados reflejan, para la dimensión modelos de gestión, que el indicador Creación presenta al 30% de los informantes, expresando que nunca reconocen cuando se generan procesos propios para la competencia de capacidades en el talento humano. Del mismo modo el 28,13% de ellos, casi nunca aprovechan las capacidades del talento humano de su equipo de trabajo para mejorar la productividad, así como casi nunca proporcionan una repuesta en la organización a través de las capacidades de su equipo, dejando a un mínimo de 18,33% de los informantes, expresando que la organización siempre reconoce la fase de innovación en los procesos que se cumplen, produciendo esto un intervalo de repuesta bajo para el análisis total.

En este sentido, el indicador Adaptación muestra que el 30,83% de la población se encuentra de acuerdo en que nunca se presenta la misma (adaptabilidad) en los departamentos donde se encuentran y que la posibilidad de apoyar a la inteligencia de negocio es poca, por no estar en conocimiento de su estructura y pasos a seguir. Asimismo, se ve el indicador Difusión, el cual presenta al 30,83% de la población expresando que se realizan pocas difusiones de los trabajos y logros realizados en las Universidades Públicas



con respecto a las soluciones planteadas como inteligencia de negocio hacia la demanda empresarial.

Tabla 2.  
Inteligencia de Negocio

Contexto	Opciones	% de preguntas
Diseño Conceptual	A través de Indagación	15%
	Por Bases de datos	60%
	Por selección de la información	25%
Construcción y alimentación del almacenamiento de dato	Replica de datos transaccionales	65%
	Estructuración de Preguntas	20%
	Secciones especializadas con respuestas	15%
Selección de Herramientas	Información que se necesita	40%
	Dirección de la Información	20%
	Aspectos Técnicos	10%

Fuente: Contreras, González (2012)

En la Tabla 2, se ve como la inteligencia de negocio recibe poco apoyo en por los diferentes gerentes universitarios, esto, por presentarse un 10% en la importancia de conocer los objetivos de ciencia y tecnología a través de la indagación e investigación para saber la problemática crítica, por ende se observa como la importancia es de construir una base de datos pero con la información muy poco seleccionada dejando ver que el 25% de los gerentes apenas y se encuentran de acuerdo con ello, todo ello tomando en cuenta que el porcentaje base es del 100%.

En este sentido, la transición desde la adquisición hasta la adaptación de tecnología es baja, ya que la Construcción y alimentación del almacenamiento de datos es basada solo en replica de datos transaccionales obteniendo ésta un 65% de apoyo de los gerentes, pero no producen secciones especializadas en temas de interés a los cuales se les puede dar respuestas a las interrogantes presentadas.

En cuanto a la selección de herramientas, se observa como aunque el 40% indica que filtran la información que necesita, no utilizan las direcciones apropiadas bajo aspectos técnicos que ayuden a establecer estrategias y procesos que generen un manejo de la inteligencia de negocio para las actividades de las universidades, pudiendo de esta forma cubrir la demanda de las empresas.



## CONCLUSIONES

La descripción de la dimensión recursos, evidencia la importancia de los recursos tangibles (financieros, equipos) asignados a los gerentes o coordinadores de las universidades públicas en Valledupar, orientados en función de alcanzar objetivos bajo estrategias únicas para cubrir las necesidades de ejecución de proyectos así como de campaña sin apoyar a la generación de conocimiento.

Lo anterior refleja, que para estos gerentes del departamento de egresados la interacción de los miembros de su equipo de trabajo con la organización y con la enseñanza a través de programas de formación no son motivo de inversión financiera, por tanto, la importancia de ver al recurso intangible como el que proporciona un proceso de gestión del conocimiento a través de un líder es básicamente respetado y reconocido, demorando las técnicas de producción que logren elevar la imagen de proyección de la organización.

En referencia a establecer los modelos de gestión del conocimiento que sirven como apoyo a los gerentes de departamento de egresados de las universidades públicas de Valledupar, fundamentados en la teoría de recursos y capacidades, se concluye a través de su dimensión modelo de gestión del conocimiento su categoría baja, lo cual permite considerar un modelo holístico que se puede aplicar como apoyo a las capacidades requeridas en un liderazgo resonante.

Lo anterior, evidencia describir la forma en la cual se gestiona el conocimiento sin contenidos epistemológicos como ontológicos, por la poca interacción social de los gerentes que allí laboran, reconociendo que la aplicación de un modelo que gestione es imprescindible y debe venir desde un líder el cual permita la creación de nuevos conocimientos partiendo de su base, siendo capaz de motivar al equipo de trabajo permitiéndose expresar sus conocimientos así como sentimientos, dándose a conocer al mismo tiempo que imparte respeto por los procesos cognitivos como de innovación.

Asimismo, en referencia a inteligencia de negocio se determinó que la tecnología básica utilizada son las desarrolladas por los mismos departamentos, determinando de igual forma que la tecnología que debe usarse en las instituciones requiere ser las enmarcadas en el proceso de de investigación, bajo parámetros de seguridad que permitan la construcción de sistemas completos con almacenamiento de datos según especificación únicas de áreas, haciendo que la información sea veraz, disponible y con aspectos técnicos incluidos suficientes para la selección de herramientas a considerar en la negociación.



## RECOMENDACIONES

Conformar un equipo de apoyo con un coach organizacional, que promuevan las acciones de gestión del conocimiento desde un liderazgo como cultura en la organización, con responsabilidad social.

Se recomienda la implementación de programas de formación social basados en la responsabilidad ética para los gerentes a través de una inversión financiera propia enmarcada en el presupuesto nacional hacia el aprendizaje de la inteligencia de negocio y sus beneficios en el sector educativo.

Establecer estrategias gerenciales para el manejo de la gestión del conocimiento a través de la inteligencia de negocio en los departamentos de las instituciones universitarias.

Se exhorta a las Universidades, al constante estudio, análisis y ajuste de los portafolios de servicios que brindan, con el fin de mantener un servicio ajustado a las exigencias de la región, brindando un apoyo en los avances de desarrollo social y tecnológico de la región.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Angulo y Negrón (2008), *“Modelo Holístico para la Gestión del Conocimiento”*, Granica, Buenos Aires. pp. 529.
- Drucker, P. (2005), Harvard Business Review “Gestión del Conocimiento”, Bilbao, Ediciones Deusto, S.A., pp.222
- Gómez S (1997), “La Gestión del Conocimiento en las Empresas de Servicio desde la Perspectiva de las Tecnologías de Información y Comunicación”. Tesis Doctoral.pp.320.
- Grant, R (1998) “Dirección Estratégica. Conceptos, Teorías y Aplicaciones”, Editorial Civita, Madrid.pp.456
- Sabino C. (2007), “El proceso de investigación”. Editorial Panapo. Caracas, Venezuela. Pp.99
- Zorrilla M. (2010), “Introducción al Business Intelligence, Universidad de Cantabria”, España, pp.62.



## SOFTWARE COMO SERVICIO (SAAS): TENDENCIAS MUNDIALES

**Arnoldo Perozo**

SERVIEDUCA

[arnoldo.perozo@urbe.edu](mailto:arnoldo.perozo@urbe.edu)

**Neida Boscán**

URBE - Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín. Maracaibo – Venezuela

[nboscan@urbe.edu.ve](mailto:nboscan@urbe.edu.ve)

### RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo analizar las tendencias mundiales que existen en SaaS. Para ello se realizó una investigación; de tipo descriptiva (Tamayo y Tamayo, 2003); documental (Finol y Nava 1999), con un diseño de investigación no experimental, transversal (Hernández, Fernández y Baptista, 2005) y bibliométrico, Alcain (2002). La población del presente trabajo de investigación, es de tipo finita y objetiva (Chávez, 1994), está representada por una población de 10 artículos de fuentes tales como: Gartner Symposium/ITxpo (2012), computing.es (2013), Revista Gerencia (2007), Forbes.com (2013), ComputerWorld (2013), entre otros. Para recolectar los datos primarios, se utilizó la técnica de la observación directa. Para ello se diseñó una matriz de análisis (Finol y Nava 1999) y ficha técnica (Tamayo y Tamayo 2007). En primer lugar, se pudo observar el rápido crecimiento y adopción de SaaS a nivel mundial, por parte de pequeñas y grandes empresas por su simplicidad en la salida a producción para clientes, así como el cambio de modelo de inversiones en hardware/software a pago por uso. Otro elemento resaltante se basa en el tipo de aplicaciones software disponible, las mismas se ven mayormente enfocadas en sistemas administrativos, gestión de relación con clientes y planificación de recursos empresariales. Por otro lado también es importante destacar que se observa sobre casos particulares de organizaciones las cuales han migrado sus plataformas bajo el enfoque SaaS de nube privada por los anteriores beneficios sin los inconvenientes de seguridad. Otros inconvenientes también considerados como más importantes para la adopción de SaaS son: integración con sistemas legados, la cual va de la mano con la falta de personalización del software, así como la inestabilidad de la red.

Palabras claves: SaaS, Software como Servicio, Tendencias, Nube, computación en la nube.

### ABSTRACT

The present investigation aimed to analyze existing global trends in SaaS. This investigation type was descriptive (Tamayo and Tamayo, 2003), documentary (Finol and Nava 1999), with a non-experimental design, transverse (Hernández Fernández and Baptista, 2005) and bibliometric Alcain (2002). The population of this research work is finite and objective type (Chavez, 1994), is represented by a population of 10 articles from sources such as: Gartner Symposium / ITxpo, computing.es (Spain), Magazine Management (Chile), Forbes.com, ComputerWorld, among others. To collect the primary data, the direct observation technique was used. An analysis matrix (Finol and Nava 1999) and technical data (Tamayo and



Tamayo 2007) was implemented. First, we observed the rapid growth and adoption of SaaS globally by small and large companies for its simplicity and rapid in outcome to production for customers, change of investment in hardware / software to payment for use. Other feature is based on the type of software applications available, they are mainly focused on administrative systems, Customer Relationship Management and Enterprise Resource Planning. On the other hand it is also important to note that observed on individual cases of organizations which have migrated their platforms under the private cloud SaaS approach for the above benefits without the drawbacks of security. Other drawbacks also considered most important for the adoption of SaaS are: integration with legacy systems and the lack of customization of software and network instability.

Keywords: SaaS, Software as a Service, Cloud, Cloud Computing, Trends.

### **Software como Servicio (SaaS)**

El Software como Servicio (SaaS) es un nuevo modelo de entrega de soluciones de software desde la nube (internet, cloud), como si de cualquier otro servicio se tratara. En donde el cliente no compra, instala o mantiene hardware o software, este simplemente accede al mismo por medio de un navegador (browser) en tiempo real, desde cualquier lugar y en cualquier momento. Por otro lado, la responsabilidad sobre la funcionalidad de la aplicación, hospedaje, mantenimiento y óptimo desempeño es del proveedor.

Hernández (2009) define SaaS, como un modelo de distribución del software que proporciona a los clientes el acceso a aplicaciones a través de la Internet. Siendo este suministrado como un servicio, libera al usuario del mantenimiento de dichas aplicaciones, permitiéndole optimizar costos y recursos. Para el proveedor de software, este modelo permite implementar economías de escala optimizando los costos, de igual manera implica la desaparición del concepto de licencia de pago único a un concepto de pago por uso (mensual, anual, entre otros) reemplazando las inversiones por gastos. En líneas generales se entiende que los clientes se suscriben al servicio (SaaS) para utilizar las aplicaciones ofertadas por el proveedor.

También Lheureux (2012), define SaaS como aplicaciones de software administradas y servidas de forma remota por terceros como un servicio de suscripción o pago por uso de uno a muchos, definiendo cinco (5) atributos principales: *Basado en Servicios*, en donde el cliente solo se ocupa en los niveles de servicio, confiabilidad e interfaces de servicio; *escalable*, en el cual, los servicios pueden ser escalados según demanda y necesidad de los usuarios; *Compartido*, los servicios comparten un pool de recursos para construir economías de escala; *por suscripción*, los servicios son suscritos en base a contratos y *pago por uso*, en donde los clientes pagan de acuerdo a su uso.



De acuerdo a lo anterior Lheureux (2012) establece que SaaS es un software que es administrado y entregado de forma remota por uno o más proveedores. El proveedor entrega una aplicación basada en un conjunto común de definiciones de datos y código, el cual es usado en un modelo de “uno a muchos” por cualquier cliente en cualquier momento.

### **Metodología de trabajo**

Dado que el objetivo del presente estudio, fue analizar las tendencias mundiales en software como servicios (SaaS) a través de la bibliometría, permitió considerar un tipo de investigación descriptiva (Tamayo y Tamayo, 2007); documental (Finol y Nava 1999), con un diseño de investigación no experimental, transversal (Hernández, Fernández y Baptista, 2005) y bibliométrico, Alcain (2002),

La población del presente trabajo de investigación, es de tipo finita y objetiva (Chávez, 1994), está representada por los documentos analizados; de estos, 2 corresponden al simposio Gartner ITxpo (2012) y 8 a revistas y páginas web especializadas entre ellas: computing.es (2013), Revista Gerencia (2007), Forbes.com (2013), ComputerWorld (2013). Para recolectar los datos primarios, se utilizó la técnica de la observación directa. Para ello se diseñó una matriz de análisis (Finol y Nava 1999) y ficha técnica (Tamayo y Tamayo 2007).

Los documentos analizados usan como variable, el Software como Servicio desde el año 2007 al 2012. Este intervalo de tiempo fue suficiente para alcanzar el objetivo de esta investigación y observar las tendencias mundiales. Los parámetros de búsqueda escogido, fueron las palabras *software como servicio*, *SaaS*, *tendencias*; las cuales se buscaron en todos los artículos de estos periodos cuyos títulos y abstract las contienen.

Cabe destacar que, ésta investigación representa una guía para la ejecución de otros estudios similares, sobre todo, aquellos donde este enmarcados en el área software y tendencias mundiales. Adicionalmente sirve como elemento difusor de conocimientos para ingenieros y usuarios que deseen introducir las tecnologías en su sitio de trabajo. Por lo antes expuesto, la presente investigación tiene como meta analizar las tendencias del Software como Servicios a nivel mundial

### **Análisis de los resultados**

En este primer análisis, se estudiaron los indicadores de tendencia, ventajas y riesgos, los cuales caracterizan el tema y sirven para posteriormente centrar el interés del estudio. El indicador de tendencia es evaluado desde el punto económico de inversiones y uso. Se



realizaron recuentos simples de: montos de inversión por año, tipos/áreas de soluciones software basadas en SaaS y los riesgos considerados por parte de los analistas y usuarios.

A continuación, en la matriz de análisis representada en la tabla 1, se observan los resultados obtenidos en el estudio realizado entre el 2007 y el 2012 que usan como variable de estudio, SaaS.

**Tabla 1: Artículos electrónicos sobre Software como Servicio (SaaS). Años (2007-2012).**

AUTOR	TITULO	RESULTADOS
Lheureux, B. (2012)	Software as a Service: Driving a Business Exodus to the Cloud	<p>Los resultados de la investigación revelaron que SaaS se basa en aplicaciones de software administradas y servidas de forma remota por terceros como un servicio de suscripción o pago por uso de uno a muchos, la comercialización del mismo se realiza por medio de suscripciones de pago por uso. Siendo el mantenimiento, administración y actualización del mismo responsabilidad del proveedor. De igual forma agrega el autor que SaaS es mejor comprendido cuando este es contrastado con el software tradicional, ya que este permite ahorrar costos, tiempo y recursos con respecto a las distribuciones de software tradicional.</p> <div style="text-align: center;"> <h3>Hype Cycle for Software as a Service, 2012</h3> <p>The chart shows the Hype Cycle for Software as a Service in 2012. It plots various SaaS technologies across five stages: Technology Trigger, Peak of Inflated Expectations, Trough of Disillusionment, Slope of Enlightenment, and Plateau of Productivity. Technologies like Board of Directors Communications Systems, Cloud Email, and Sales Performance Management SaaS are in the Peak of Inflated Expectations. Others like SaaS Procurement Applications and Sales Force Automation SaaS are on the Slope of Enlightenment. The chart also includes a legend for when the plateau will be reached: less than 2 years (open circle), 2 to 5 years (filled circle), 5 to 10 years (filled triangle), more than 10 years (open triangle), and obsolete before plateau (filled square).</p> </div> <p><b>Fuente Gartner (2012)</b></p> <p>Adicionalmente el ciclo Hype (ola) de SaaS ilustra la dinámica donde para mercados maduros como ventas, fuerzas de ventas y análisis Web el ciclo ha sido rápido, creando grandes expectativas en los usuarios con respecto a SaaS y su valor en contratos con las tecnologías en nuevos y emergentes mercados para la creación de nuevos nichos.</p> <p>En cuanto al crecimiento anual de inversiones SaaS se observa una tasa extraordinaria de crecimiento anual compuesto de 19%, para una economía desafiante, siendo este bien distribuido a través de múltiples tipos de</p>



		<p>aplicaciones. Se estima que en 5 años las compañías gastaran aproximadamente el doble en SaaS manteniendo la tendencia de crecimiento y siendo la gestión de relaciones con clientes el tipo de aplicación más comercializado.</p>
<p>Konanykhin, Alex</p>	<p>Crecer y competir desde la nube</p>	<p>De acuerdo al autor, la economía actual está cada vez más impactada por los cambios tecnológicos, los cuales afectan múltiples áreas y se consolidan como nuevas formas de uso y trabajo, contrastando con los ya tradicionales de la era industrial. En vista de ello, el desafío de innovar se hace necesario, siendo su elemento principal el aprovechamiento de los recursos tecnológicos ya en la organización. Es por ello que SaaS nace como respuesta para el aprovechamiento de las compañías, que sin importar su tamaño puedan aprovechar las nuevas herramientas digitales transfiriendo a otras empresas sus gastos de operación y mantenimiento de infraestructura digital. Esto se evidencia en el informe oficial “La Sociedad de la Red 2011” donde casi la mitad de las Pymes españolas (42,5%) conocen los beneficios de la “computación en la nube”, citando como más importantes la reducción de costos (63%) y ahorro de tiempo (71%). Estas cifras demuestran que SaaS y la nube (computación en la nube) no son tendencias pasajeras, por el contrario dicha tendencia se afianza avanzando a la par de las transformaciones económicas con potencialidades por descubrir.</p>
<p>Revista Gerencia (2007)</p>	<p>Software as a Service - La bienvenida a las aplicaciones por demanda</p>	<p>De acuerdo a estudios de analistas el potencial del mercado para SaaS representara un 25% de todas las ofertas de software en el 2011. A su vez destaca que el impacto de SaaS está relacionado a la necesidad de software robusto (del tipo gestión de relación con clientes, planificación de recursos empresariales, entre otros) por parte de las pequeñas empresas, las cuales no cuentan con recursos para hacerlo. Los beneficios de SaaS incluyen: acceso continuo a actualizaciones, ejecución y transferencia de riesgos de infraestructura, tiempos más rápidos de implementación, la capacidad de pago de una suscripción mensual, así como costos más económicos de implementación y mantenimiento. Desde el punto de vista del cliente, la principal ventaja es contar con una comunidad de asociados de negocios (business partners), ofreciendo soluciones para la industria; compartir la infraestructura con otras empresas, pero manteniendo la seguridad e individualidad de los datos; y crecimiento de acuerdo a los requerimientos del negocio.</p> <p>SaaS es una tendencia fuerte, importante y consistente de acuerdo a la consultora IDC el mercado SaaS alcanzo US\$3.7 en 2006 y estiman aumentara a US\$14.8 millones en 2011, proyecciones en alza para las empresas que ofrezcan servicios vía internet. En el caso particular de Latinoamérica se espera que en los próximos 3 años aumente el interés de las firmas por SaaS.</p>



<p>Sullivan, G. (2012)</p>	<p>The CIO's Guide to Cloud Sourcing and Contracting</p>	<p>Gartner define la computación en la nube y a SaaS como “un estilo de computación elástico y escalable donde las capacidades relacionadas a TI son provistas <i>como servicios</i> a los clientes utilizando internet”. Siendo sus cinco (5) principales atributos: basado en servicios, escalable y elástico, compartido, medido por su uso y de tecnologías de internet.</p> <p>Durante los pasados 15 años, se ha mantenido una tendencia de crecimiento hacia la industrialización de las TI. Los servicios de TI entregados por medio de hardware, software y personas están siendo usados de forma repetitiva por un amplio número de clientes y proveedores de servicios. Estos constituyen las bases de una discontinuidad que agrega una nueva oportunidad a las relaciones entre aquellos que usan las TI y aquellos que las proveen. La discontinuidad implica que la capacidad para la entrega de servicios especializados en TI puede ser igualada con la habilidad de entrega de servicios en una forma persuasiva e industrializada. Posterior a muchos años de planeación y crecimiento, las ideas principales de la computación en la nube (pagos por uso, multitenor, servicios externos) parecen ser cada día más razonables, a lo cual una solución de TI puede generar funcionalidad a menor costo, más ágil y de forma segura. En base a lo anterior SaaS y computación en la nube han madurado para ser más viables, apropiados y atractivos para todas las empresas. Sin embargo aún hay exigencias de los usuarios en cuanto a flexibilidad, variabilidad y no solo bajo costo, sino la capacidad de disminuir el consumo (con el fin de disminuir costos).</p> <p>Para ello se estudiaron distintos casos y contratos en los cuales los proveedores corrieron alto riesgo al aceptar dichos términos (debido a aplicaciones tradicionales de amplio uso con reducción de consumo), en donde se evidenció que los usuarios primero se enfocaron en los términos y condiciones, en lugar de la aplicación. Esto hace necesario que los proveedores deben industrializar sus soluciones mediante la creación de estándares e inversiones en modelos compartidos.</p> <p>Adicionalmente es importante considerar otros riesgos asociados a SaaS, como lo son: planes de recuperación ante fallas del proveedor, continuidad de servicio en la cadena de servicio, recuperación de datos en caso de recesión del contrato de suscripción, tiempos de volver a entrar a producción con otro proveedor.</p>
<p>Cavoret, J. (2010)</p>	<p>SaaS significa más alternativas para el Cliente</p>	<p>De acuerdo a este autor SaaS es una opción sólida a largo plazo para las aplicaciones y para su implementación, pero no es una panacea para todo, y no es necesariamente aplicable para todo y todos, pero sí definitivamente es una buena alternativa para ofrecer valor a las aplicaciones de software. Sin embargo a la fecha aún existen opciones de aplicaciones para las empresas, entre ellas: in situ, licencia perpetua tradicional en las instalaciones del cliente; SaaS,</p>



		<p>suscripción de uso a demanda; Licencia SaaS por hosting, software tradicional más licencia por hosting de SaaS. Ante esto como empresa se hace necesario conocer la respuesta a las siguientes preguntas previo a la compra de software:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- Situación actual</li> <li>.- Situación para los próximos cinco años</li> <li>.- Infraestructura tecnológica actual, y la que se necesitará</li> <li>.- Liquidez para gastos de compra (inversión)</li> <li>.- Afecta la situación actual a su criterio de compra</li> <li>.- Es necesaria una re-implementación ante un cambio de opciones</li> <li>.- Desea permanecer en un modelo en particular</li> </ul> <p>Ante lo anterior los servicios SaaS y sus opciones de compra e implementación del producto, proveen al cliente la flexibilidad que este necesita sin fijarse en un producto en particular o modo de implementación establecido.</p>
Revista Gerencia (2013)	ERP Una vez más, protagonista	<p>Según el Estudio Nacional de Tecnologías de Información (ENTI) 2012, para un óptimo aprovechamiento del potencial de Tecnologías de Información, es importante el desarrollo de gerentes como “socio de negocio”. De esta forma podrán afrontar su principal reto: el escoger las tecnologías más adecuadas para contribuir a la generación de valor. Para ello agrega el estudio entre sus conclusiones más importantes, los gerentes deben ser capaces de crear una estrategia a largo plazo orientada a la generación de valor y los acerque a este mencionado rol. Ante estos desafíos el análisis menciona que el apoyo al negocio por parte de las áreas de tecnologías de información está orientado a mejorar el desempeño de los procesos (21,8%), disminución de los costos operativos (21,1%), mejoras de procesos (17,1%), innovación en el negocio (14,3%) y generación de ventajas comparativas (13,6%). Elementos que siguen siendo encontrados en sistemas planificación de recursos empresarial (en lo sucesivo ERP<sup>1</sup>) usados por el 76,2% de las grandes empresas.</p> <p>Concluye el informe que según Gartner y dadas las buenas expectativas, los proveedores están ampliando su oferta de SaaS y el mercado responde a esto. De hecho, sólo precedido por el correo electrónico, ERP es la herramienta con mayor uso mediante SaaS (32%), un modelo que permite un menor tiempo de implantación, así como actualizaciones más sencillas y menores costos al pagar sólo por uso.</p>
Computing.es (2013)	La demanda SaaS reanima el mercado CRM que en 2012 creció un 12,5%	<p>En recopilación de datos realizada por Gartner del mercado mundial de gestión de relaciones de clientes para el 2012 se aprecia un aumento de competitividad entre los proveedores de software, siendo <i>Salesforce.com</i> el proveedor líder en el mercado mundial de software de gestión en relaciones con clientes (en lo sucesivo CRM<sup>1</sup>).</p> <p>Para el 2012 el volumen de negocios fue de US\$ 18.000 millones, con un crecimiento del 12,5% con respecto al año anterior gracias al incremento de la demanda SaaS.</p>



		<p>Resaltando que actualmente SaaS representa el 40% de los ingresos totales de gestión de relación de clientes en 2012. Siendo <i>Salesforce.com</i> la empresa líder en SaaS.</p>
<p>Kanaracus, C. (2013)</p>	<p>SaaS in 2013: Companies and trends to Watch</p>	<p>Para el año 2013, se establecen las compañías y tendencias a vigilar en SaaS:</p> <p><i>Salesforce.com</i>: desarrollara nuevas aplicaciones para cubrir nuevas áreas de negocios. Un ejemplo de ello es <i>Work.com</i> una aplicación para la administración del performance de los empleados.</p> <p>Oracle: hará disponible la mayoría de sus productos implementados por medio de SaaS</p> <p>SAP: podría decidir este año emplear una agenda a largo plazo para su suite de negocios.</p> <p>Microsoft: a través de su línea de software planificación de recursos empresarial, es posible se desarrolle una estrategia SaaS que envuelva Ofimática, gestión de relación con clientes y planificación de recursos empresarial.</p> <p>Workday: sus recientes negocios con clientes de alto nivel han impactado positivamente el precio de sus acciones.</p> <p>Intuit: a través de su aplicación cuenta con millones de pequeños clientes, mientras más nuevos clientes mudan a SaaS.</p> <p>Zoura: este proveedor oferta SaaS por suscripción a través de una solución administrativa, lo cual la hace posible objeto de adquisición así como retada por nuevos rivales.</p> <p>Single sign-on for SaaS: proveedores tales como <i>Okta</i>, <i>Ping Identity</i> and <i>OneLogin</i> ofrecen sus propias versiones de <i>single-sign on</i> para múltiples aplicaciones SaaS. Es importante considerar el crecimiento en esta área en base a la reorientación de los ambientes de TI hacia SaaS y aplicaciones legadas.</p> <p>Cloud ERP: es sabido que planificación de recursos empresarial es una categoría retrasada en lo que respecta a SaaS. Sin embargo puede haber un crecimiento en 2013 asociado a proveedores asociados a verticales específicas tales como manufactura donde compañías como: <i>NetSuite</i>, <i>Plex Systems</i> y <i>Kenandy</i> han enfocado su atención.</p>
<p>Mann, S. (2013)</p>	<p>CRM, ERP head up mobile applications offered by SaaS providers</p>	<p>En los próximos años SaaS crecerá a US\$ 92.8 billones para el 2016, de acuerdo a reportes de <i>Forrester Research</i>. Siendo la principal tendencias la movilización de SaaS por medio de aplicaciones de uso en teléfonos inteligentes y otros dispositivos inalámbricos. En un mercado colmado los proveedores buscan diferenciarse, para ello están entrando al área móvil, entregando sistemas CRM, ERP, entre otros a una amplia base de clientes. En el mercado actual <i>Salesforce.com</i> es el pionero en aplicaciones SaaS con empuje a datos empresariales y movilidad.</p> <p>En el futuro cercano se espera ver más servicios de aplicaciones de negocios no críticos, (aplicaciones no cruciales para el crecimiento del negocio pero son igualmente necesarios) como aplicaciones SaaS. En la actualidad ya contamos con bases como CRM, ERP, entre</p>



		otros, ahora pronto veremos interfaces móviles para ser empaquetadas y ofrecidas como SaaS. La aceleración crecerá mientras más líderes conozcan sobre la nube y movilidad.
Columbus, L. (2013)	Future Of Cloud Computing Survey: SaaS Still The Dominant Cloud Platform	El autor Refiere en este artículo que <i>North Bridge Venture Partners</i> y <i>GigaOM Research</i> en su tercera encuesta anual "Future of Cloud Computing", a 855 empresas, afirma que la adopción de la nube continúa en crecimiento de acuerdo al 75% de los encuestados y con respecto al año anterior. De igual manera 63% de los encuestados admitieron el uso de SaaS en sus empresas, con un crecimiento del 15% con respecto al año anterior. Adicionalmente 52% de las organizaciones están usando aplicaciones basadas en la nube improvisando sus prioridades. Aplicaciones CRM, mercadeo, negocios en redes sociales, colaboración y compartimiento de archivos están en uso por más del 50% de las organizaciones de la muestra. Los modelos de negocios basados en suscripciones dominan con el 77% los proveedores confiando en esta estrategia. La agilidad (54,5%), escalabilidad (54,3%) y costo (48%) son las tres principales razones de adopción de la nube.

Fuente: Perozo y Boscán (2013)

### CONCLUSIONES

En base a los artículos citados anteriormente cabe señalar varias conclusiones:

En primer lugar, se concluye que el Software como Servicios es una tendencia mundial en alza, la cual continuamente ha reportado crecimiento anual compuesto (CAGR) superior al año anterior.

De acuerdo a los usuarios/clientes la principal ventaja de SaaS es el beneficio de rápida salida a producción, esto debido al cambio de modelo de negocio de compra de licencias a pago por uso. Otro beneficio importante es uso de software estandarizado de alto nivel para empresas de todos los tamaños.

A nivel mundial la tendencia de SaaS por tipos de aplicaciones viene marcada por el amplio uso de software de tipo CRM, siendo líder en la rama la empresa Salesforce.com. Otra tendencia importante en el tipo de aplicaciones SaaS corresponde al área de ERP la cual reporta un nuevo crecimiento, otras áreas más rezagadas, pero no menos importantes son: colaboración, ofimática, inteligencia de negocios, entre otros.

En el uso de SaaS, los usuarios considera entre sus principales desventajas: la limitada integración con sistemas legados, inestabilidad en las redes, así como la falta de personalización del software.



La presente investigación puede ser de gran utilidad para otros investigadores que trabajen con la variable *Software como Servicio*, ya que la aplicación de este análisis a cualquier forma de documentación científica, como artículos de revista, notas de investigación, memorias de congresos entre otros, son una representación de la actividad investigadora de un sector dentro de una región.

## BIBLIOGRAFÍA

Alcain, M. (s.f.). *Bibliometría y Ciencias Sociales*. Recuperado el 27 de mayo de 2013, de <http://clio.rediris.es/clionet/articulos/bibliometria.htm>

Cavoret, J. (marzo de 2010). *Revista Gerencia*. Recuperado el 27 de mayo de 2013, de [www.emb.cl/gerencia/articulo.mvc?sec=12&num=216&search=saas](http://www.emb.cl/gerencia/articulo.mvc?sec=12&num=216&search=saas)

Columbus, L. (19 de junio de 2013). *Forbes.com*. Recuperado el 19 de junio de 2013, de [www.forbes.com/sites/louiscolumbus/2013/06/19/north-bridge-venture-partners-future-of-cloud-computing-survey-saas-still-the-dominant-cloud-platform/](http://www.forbes.com/sites/louiscolumbus/2013/06/19/north-bridge-venture-partners-future-of-cloud-computing-survey-saas-still-the-dominant-cloud-platform/)

computing.es. (29 de mayo de 2013). *computing.es*. Recuperado el 27 de mayo de 2013, de [www.computing.es/gestion/tendencias/1067136001401/demanda-saas-reanima-mercado-crm-2012-crecio-12.5.1.html](http://www.computing.es/gestion/tendencias/1067136001401/demanda-saas-reanima-mercado-crm-2012-crecio-12.5.1.html)

Finol, & Nava. (1999). *Procesos y productos en la investigación documental* (2da ed.). Editorial de la Universidad del Zulia.

Hernández Bravo, Á. (Abril de 2009). El SaaS y el Cloud-Computing: una opción innovadora para tiempos de crisis. *REICIS Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software*, 5(1), 38-41.

Hernández, S. F. (2005). *Metodología de la investigación* (3era ed.). McGraw Hill.

Kanaracus, C. (04 de enero de 2013). *Computer World*. Recuperado el 27 de mayo de 2013, de [www.computerworld.com/s/article/9235279/SaaS\\_in\\_2013\\_Companies\\_and\\_trends\\_to\\_watch](http://www.computerworld.com/s/article/9235279/SaaS_in_2013_Companies_and_trends_to_watch)

Konanykhin, A. (diciembre de 2012). *Revista Gerencia*. Recuperado el 27 de mayo de 2013, de [www.emb.cl/gerencia/articulo.mvc?sec=12&num=267&search=saas](http://www.emb.cl/gerencia/articulo.mvc?sec=12&num=267&search=saas)

Lheureux, B. (2012). Software as a Service: Driving a Business Exodus to the Cloud. *Gartner Symposium/ITxpo*, (pág. 28). Miami.

Mann, S. (08 de mayo de 2013). *Techtarget.com - Searchcloudapplications*. Recuperado el 23 de mayo de 2013, de <http://searchcloudapplications.techtargget.com/news/2240183732/CRM-ERP-head-up-mobile-applications-offered-by-SaaS-providers>



Revista Gerencia. (octubre de 2007). *Revista Gerencia*. Recuperado el 27 de mayo de 2013, de [www.emb.cl/gerencia/articulo.mvc?sec=12&num=158](http://www.emb.cl/gerencia/articulo.mvc?sec=12&num=158)

Revista Gerencia. (mayo de 2013). *Revista Gerencia*. Recuperado el 27 de mayo de 2013, de [www.emb.cl/gerencia/articulo.mvc?sec=12&num=284&search=saas](http://www.emb.cl/gerencia/articulo.mvc?sec=12&num=284&search=saas)

Sullivan, G. (2012). The CIO's Guide to Cloud Sourcing and Contracting. *Gartner Symposium/ITxpo*, (pág. 32). Miami.

Tamayo y Tamayo, M. (2007). *El proceso de la investigación científica*. Limosa.



UNIVERSIDAD  
Privada  
DR. RAFAEL BELLOSO CHACÍN



## COMPONENTES DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE I+D EN CENTROS DE INVESTIGACIÓN GERONTOLÓGICA EN VENEZUELA

**Neida Boscán**

URBE - Universidad Privada Dr. Rafael Bellosó Chacín. Maracaibo – Venezuela  
[nboscan@urbe.edu.ve](mailto:nboscan@urbe.edu.ve)

**Nioska Rangel**

Casa Hogar Luis Ordaz. Gobierno del Distrito Capital. Venezuela

### RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo describir los componentes de la gestión de los proyectos de investigación y desarrollo en Unidades de investigación gerontológica en Venezuela. Para ello, se tomaron como soporte los autores: Manual de Frascati, (2002), Varas y Caamaño (2007), Bolaño y Abello (2004), entre otros. Esta investigación fue de tipo descriptiva, con un diseño no-experimental, transeccional. El universo poblacional, estuvo constituido por las dos Unidades de Investigación Gerontológica existentes en Venezuela. La técnica utilizada para la recolección de datos fue la encuesta, y como instrumento; el cuestionario, conformado por cuarenta y ocho ítems de preguntas cerradas que se corresponden a la escala tipo Likert. Entre los hallazgos más importantes se encontraron que las unidades de investigación gerontológica poseen escasos componentes que les permitan el desarrollo efectivo de sus proyectos; observándose deficiencias en aspectos relacionados con la actualización de la documentación existente en las unidades, carencia de una plataforma informática, con herramientas tecnológicas automatizadas, para realizar actividades de investigación por parte del equipo gestor; falta de financiamiento en programas de formación especializado; De igual manera, limitaciones referente a la organización de programas promotores del desarrollo de la calidad profesional, como la motivación e incentivación del equipo gestor, en la participación de estudios a nivel de maestrías, doctorados y postdoctorados.

Palabras claves: Componentes, Gestión, proyectos de investigación y desarrollo, Unidades de investigación gerontológica, infraestructura

### ABSTRACT

The research aimed to describe the components of the management of research and development projects in gerontological research units in Venezuela. To this end, the authors took as support: Frascati Manual (2002), Varas and Caamaño (2007), Bolaño and Abello (2004), among others. This research was descriptive, with a non-experimental, transactional. The population universe, was constituted by the two existing Gerontology Research Units in Venezuela. The technique used for data collection was a survey, and as a tool, the questionnaire consists of forty-eight items of closed questions that correspond to the Likert scale. Among the most important findings were found to gerontological research units have few components that enable them to effectively developing their projects, observed aspects deficiencias in updating existing documentation in the units, lack of a platform, with tools



automated technology to conduct research on the part of the management team, lack of financing in specialized training programs; Similarly, limitations concerning the organization of programs promoting the development of professional quality as motivation and incentive management team in the participation level studies master's, doctoral and postdoctoral fellows.

Key words: Components, management, research and development, gerontological research units, infrastructure

### **Introducción**

En la actualidad, diversas organizaciones hacen un esfuerzo por desarrollar actividades que les permitan cumplir de forma favorable sus objetivos y metas. De acuerdo a esto, una de las manifestaciones de dichas acciones, la constituyen los proyectos de investigación y desarrollo, que no son más que, un conjunto de “actividades que facilitan la creación y mejora satisfactoria de un proceso productivo, producto o servicio, presentado por una única empresa o por una agrupación empresarial, y que incluye la investigación básica, aplicada y el desarrollo experimental”. CDT, (2006).

Desde esta concepción, los proyectos de investigación y desarrollo, forman parte de aquellas estrategias que se realizan por un equipo de investigadores y expertos en áreas particulares, y que ameritan la puesta en práctica de diversas acciones que permiten el logro efectivo de objetivos. Sin embargo, la realización de proyectos, no constituye un proceso fácil de llevar a cabo, ya que, deben implementarse actividades que proporcionen las condiciones adecuadas para que los resultados que se generen sean satisfactorios y cónsonos con las necesidades previstas.

En este sentido, es imprescindible, que quienes coordinan proyectos de investigación y desarrollo, tomen en consideración los procesos de gestión al considerarse esta como la “Aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a los proyectos, para conseguir unos objetivos, con un determinado nivel de calidad, en un plazo de tiempo establecido, consumiendo recursos”. Andino (2004).

De acuerdo a estas consideraciones, el proceso de gestión, es un elemento importante para la realización favorable de proyectos de investigación y desarrollo. Esta actividad, orientada a la consecución de los objetivos, puede llevarse a cabo, a fin de disminuir los conflictos que se presentan en este tipo de proyectos, sin embargo, es el equipo gestor, (quien a través de sus conocimientos y habilidades), el que debe llevar a cabo buenas prácticas de gestión, para hacer frente a las particularidades de los proyectos.



En esta misma línea, muchas son las instituciones que, dentro de sus prácticas, aplican técnicas y habilidades con la finalidad de lograr el alcance satisfactorio de sus proyectos. En Venezuela por ejemplo, las Unidades de Investigación Gerontológica pertenecientes a las Universidades; Nacional Experimental Francisco de Miranda y Carabobo, para desarrollar sus proyectos de investigación y desarrollo en el área de gerontología, han implementado estrategias relacionadas con este proceso, que les han permitido llevar a cabo sus actividades dentro de las unidades de investigación.

Como consecuencia de ello, estos establecimientos de investigación, han podido adelantar sus proyectos, mediante la ejecución de aspectos concernientes a la gestión, sin embargo, y en virtud de indagar un poco sobre ese proceso y a propósito del desarrollo de esta investigación, se consideró oportuno analizar los componentes de la gestión de proyectos de I+D en estas unidades de investigación,

### **Gestión de Proyectos de I+D**

En la actualidad, diversos investigadores (Varas y Caamaño, 2007; Bolaño y Abello (2004), Andino (2004), se han abocado al estudio de la gestión de proyectos de investigación y desarrollo, y coinciden en que este proceso resulta ser complejo, además presenta grandes dificultades, debido a sus características particulares.

En este sentido, Bolaño y Abello (2004) explican que, este tipo de gestión constituye un “proceso que involucra una serie de habilidades, destrezas, aptitudes, y actitudes por parte de los investigadores y de los funcionarios que ejercen las labores de apoyo a estos, no sólo desde el punto de vista administrativo, sino también desde sus actividades de acompañamiento, promoción, asesoría, y negociación”.

De acuerdo a esta definición, hay herramientas y técnicas esenciales de las que el equipo gestor debe valerse para lograr los objetivos planteados en el desarrollo del proyecto, sin embargo, hay que agregar elementos como: “la comprensión y uso del conocimiento sobre el proceso de gestión de proyectos; normas y regulaciones del área de aplicación; comprensión del entorno del proyecto; y habilidades interpersonales, ya que estos, a juicio de la Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyecto, PMBOK (2004), son aspectos imprescindibles que determinan la efectividad de este proceso.

En esta misma línea, Andino (2004), explica que, la gestión de proyectos de investigación y desarrollo, constituye la “Aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a los proyectos, y además se orienta a conseguir unos objetivos, con un determinado nivel de calidad, en un plazo de tiempo establecido, consumiendo recursos”. Esta definición, toma en



cuenta aspectos verdaderamente importantes dentro de la gestión de proyectos tradicionales, perfectamente aplicables a la investigación y el desarrollo como son: calidad, tiempo y recursos.

De acuerdo a estas consideraciones, los elementos mencionados, requieren mayor cuidado en el proceso de gestión, debido a las restricciones que entorno a ellos puedan presentarse. Por tanto, será responsabilidad del equipo gestor, determinar las acciones y actividades más apropiadas para guiar los proyectos hacia su realización efectiva.

Por su parte, la Propuesta de la norma práctica para encuestas de investigación y desarrollo experimental, Manual de Frascati, (2002), define la gestión de proyectos de investigación y desarrollo como las “actividades realizadas por los equipos responsables de la investigación y el desarrollo asociadas a cada proyecto, que comprenden el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, y su uso en la creación de nuevas aplicaciones”. Según esta definición, este tipo de gestión forma parte de un conjunto de tareas ejecutadas por las personas encargadas de administrar, dirigir, y desarrollar los proyectos, con la finalidad de alcanzar los objetivos previstos.

### **Componentes de la Gestión de Proyectos de Investigación y Desarrollo (I+D)**

Para Bolaño y Abello (2004), la gestión de proyectos de investigación y desarrollo “debe estar condicionada por elementos clave que permiten conocer cuáles son las características e insumos mínimos con que se debe contar para que los procesos de gestión que se inicien sean adecuados”. Estos autores insisten en que, “una buena gestión requiere de componentes del desarrollo académico institucional, que en conjunto influirán en el éxito de los proyectos y en consecuencia en la investigación y el desarrollo propiamente dicho”. De acuerdo a esto, los autores mencionados explican que los componentes de una buena gestión de proyectos son aquellos que permiten y facilitan el alcance de ellos.

De acuerdo a lo mencionado, los componentes de la gestión de proyectos establecidas por los investigadores antes citados, se agrupan en los siguientes insumos que, a juicio de estos, deben tener las instituciones o establecimientos de investigación:

#### **Infraestructura**

Para Bolaño y Abello, (2004), este componente “contempla la inversión en el mejoramiento de la infraestructura y laboratorios de los organismos de investigación, u otros entes señalados para tal fin, ya que, este aspecto es uno de los factores necesarios con que deben contar las instituciones proveedoras de conocimiento. Para estos investigadores, si no



se tienen estos recursos, el equipo gestor de los proyectos difícilmente puede llevar a término los procesos investigativos de manera eficiente, dentro de los límites establecidos y en correspondencia a unos objetivos determinados”.

Es importante señalar que, cualquier organización de investigación para llevar a cabo sus procesos de gestión, debe contar con una infraestructura adecuada, poseer los materiales necesarios dentro de laboratorios y áreas afines, con el objeto de facilitar las acciones que han de llevar a cabo los equipos responsables de la investigación y el desarrollo asociadas a cada proyecto. Para los investigadores precedentes, “en lo posible, la tendencia debe ser que, los espacios destinados a la investigación y el desarrollo ejecuten adecuadamente sus funciones, estableciendo capacidades y fortalezas tanto de infraestructura como de personal”. Bolaño y Abello, (2004).

En este sentido, debe existir un apoyo administrativo (compras, contabilidad, presupuesto, auditoría, entre otros,) donde verdaderamente se puedan ejercer funciones de apoyo a la gestión de los proyectos de investigación y desarrollado, por el grupo de investigadores a cargo. En este sentido, el equipo gestor, debe sentir que las actividades que desarrolla son autónomas, y que además se puede ofrecer acompañamiento, a los proyectos que se realicen.

### **Centro de Documentación**

Otro de los componentes implícitos en la gestión de proyectos tiene que ver con los centros de documentación que a juicio de Bolaño y Abello (2004), representa un “Proceso que debe ser realizado continuamente para facilitar el gestionamiento de los proyectos, el cual incluye la actualización del servicio de biblioteca, centro de documentación, base de datos, fomento de una plataforma informática con herramientas tecnológicas automatizadas contando además con redes del conocimiento a partir del uso eficiente de la información, con la finalidad de establecer procesos de intercambio de información y datos, inter e intra institucional”.

De acuerdo a esta premisa, se permitiría a los investigadores obtener información reciente y confiable que puede ser utilizada para el desarrollo, perfeccionamiento de actividades investigativas y de producción de conocimientos. Sin embargo, cabe señalar que, al presentarse deficiencias en este componente, se generarían conflictos durante la realización del proyecto, y sería difícil su gestionamiento.



### **Entrenamiento de Personal Técnico**

De acuerdo a lo manifestado por Bolaño y Abello (2004), “la capacitación del personal técnico es una herramienta que permite perfeccionar los conocimientos del equipo técnico investigador, correspondiéndose a un proceso de formación que aumenta la producción intelectual, así como también, fortalece los procesos de investigación y desarrollo.

Este componente incluye además, el financiamiento de la capacitación, adiestramiento del personal técnico, el apoyo a los investigadores para que desarrollen sus proyectos, y la promoción de congresos, simposios, u otros eventos científicos donde puedan participar los investigadores”. Estos investigadores añaden además que, al no llevarse a cabo el entrenamiento de personal técnico e investigador, se estarían creando limitaciones entorno al aumento de producción intelectual, el fortalecimiento de los procesos de investigación y desarrollo, y la preparación de técnicos, que constituye un factor determinante en los logros que los procesos de gestión se planteen para atender a ciertas particularidades.

La preparación de técnicos constituye un factor determinante para lograr que los procesos de gestión se realicen de manera adecuada. Por ello, mantener informado y actualizado al equipo gestor y al personal de apoyo al proyecto, es una necesidad que debe atenderse ya que, se necesitaran de nuevos procesos y conocimientos para que las acciones desarrolladas sean efectivas y se atiendan a las necesidades previstas en conjunto con las demandas existentes en el mercado o entorno.

### **Desarrollo de Políticas de Formación de Personal Técnico e Investigador**

Este componente a juicio de Bolaño y Abello (2004), forma parte de las “estrategias implementadas de manera continua para integrar la academia, la investigación y el desarrollo, y el sector productivo, donde se exige un alto nivel de formación y de experiencia en el campo de la gestión de proyectos de investigación y desarrollo. Generalmente, las políticas orientadas a la formación del equipo docente investigador, han de ser procesos de continua formación, para mantener un equipo de investigadores dedicados a diversas especialidades, a fin de permitir el aporte y solución a las diferentes problemáticas que puedan presentarse”.

Para los autores antes señalados, “la organización de programas para el desarrollo de la calidad profesional a través de fondos cofinanciados para incentivar el estudio a nivel de maestrías, doctorados y postdoctorados, de los investigadores y equipos encargados, deben

ser promovido, ya que la presencia de equipos interdisciplinarios, permitirá tener líderes administrativos e intelectuales, capaces de alcanzar el éxito en los proyectos” Bolaño y Abello (2004).

### **Metodología**

Por ser el propósito principal de la presente investigación, la descripción de los componentes de la gestión de proyectos de I+D en centros de investigación gerontológica en Venezuela, se enmarcó dentro de una investigación de tipo descriptiva, con un diseño no experimental, transeccional (Hernández y otros, 2006), de campo (Tamayo, 2004).

La población de estudio, estuvo constituida por las dos unidades de investigación gerontológica que existen en Venezuela, Unidades de Investigación gerontológica de las Universidades; Nacional Experimental Francisco de Miranda y Carabobo, Se abordó a toda la población referenciada, por tanto, se empleó el censo poblacional. (Arias, 2006). En este sentido, se trabajó con todos los investigadores de las Unidades de Investigación gerontológicas señaladas anteriormente.

La técnica de recolección de datos escogida fue la encuesta, la cual fue autoadministrada. El instrumento utilizado fue el cuestionario (Ramírez, 2004), el cual estuvo dirigido fundamentalmente a obtener información específica sobre estados de opinión, características y hechos específicos de acuerdo a los criterios de los entrevistados, y cuyo diseño se estructuró con 17 afirmaciones, que exploran 4 indicadores. Las opciones de respuesta fueron categorizadas en una escala de medición de actitudes tipo Likert.

Para establecer la validez del instrumento, el mismo se sometió al procedimiento de validez de contenido (Bernal, 2006), considerando la consulta de cinco (5) jueces expertos, especialistas en el área de metodología de la investigación y especialistas en gerencia de proyectos de investigación y desarrollo.

La confiabilidad del instrumento se midió a partir de una prueba piloto, aplicada a cinco (5) personas. Con esta prueba se obtuvo una confiabilidad de 0,86, usando el coeficiente de alpha de Crombach, el valor obtenido indicó que el instrumento es altamente confiable, con un alto nivel de consistencia interna.

Debido al carácter descriptivo de la investigación, el tratamiento estadístico que se le dió a los datos fue igualmente descriptivo. Se determinaron las distribuciones de frecuencias absolutas (fa) y frecuencias relativas (fr%) y medidas de tencia central como lo es la media.



Una vez aplicada la encuesta se procedió a codificar y tabular la información obtenida a través de hojas de cálculo, siendo la herramienta Microsoft Office Excel versión 2007, la utilizada con el fin de calcular las frecuencias y la media aritmética para cada respuesta obtenida de cada ítem del instrumento aplicado. Después de calculados los resultados se estableció un baremo de ponderación, para luego ser utilizado en el análisis y discusión de los mismos, a continuación se muestra el cuadro del baremo.

**Cuadro No. 2.**  
**Baremo para el Análisis del Promedio del Indicador**

INTERVALO	CATEGORÍAS NIVEL DE ACEPTACIÓN	DESCRIPCIÓN
<b>4,20 A 5,00</b>	Cualquiera de las categorías	El ítems, indicador y/o dimensión analizada se observa con muy alta presencia
<b>3,39 A 4,19</b>	Cualquiera de las categorías	El ítems, indicador y/o dimensión analizada se observa con alta presencia
<b>2,58 a 3,38</b>	Cualquiera de las categorías	El ítems, indicador y/o dimensión analizada se observa con moderada presencia
<b>1,77 a 2,57</b>	Cualquiera de las categorías	El ítems, indicador y/o dimensión analizada se observa con baja presencia
<b>0,00 a 1,78</b>	Cualquiera de las categorías	El ítems, indicador y/o dimensión analizada se observa con muy baja presencia

Fuente: Rangel, R. (2012).

### Presentación de los Resultados

En el cuadro No. 2 se presentan los resultados obtenidos para la dimensión componentes de la gestión de proyectos de I+D en la que se aprecian los valores de las frecuencias absolutas y las frecuencias relativas calculadas a partir de la información arrojada por la encuesta para cada indicador que compone dicha dimensión.

En relación al indicador infraestructura, el 56,52% manifestó que, la Unidad de investigaciones gerontológicas nunca cuenta con unas instalaciones adecuadas, a su vez, el 20,29% de los entrevistados dijo que algunas veces sí, y algunas veces no se cuenta con Instalaciones, mientras que un mínimo porcentaje, 5,8%, afirmó que siempre se cuenta con esta infraestructura.

Seguidamente, y en lo que respecta al indicador Centro de documentación, el 47,10% de los encuestados respondió la opción Nunca, al preguntársele si la unidad de investigación tenía



un centro de documentación apropiado, seguidamente el 5,80% de los informantes expuso que, la mayoría de las veces no se cuenta con este componente.

Contrario a esto, el 25,36% de los participantes del estudio manifestaron que, siempre, se tenía a disposición un centro de documentación adecuado para las actividades de gestión.

**Cuadro No. 2.**

DIMENSION: COMPONENTES DE LA GESTION DE PROYECTOS DE I+D													
N= 23													
OPCIONES DE RESPUESTA													
INDICADOR	S		LVS		AVS/AVN		LVN		N		TOTAL		M
	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr	
Infraestructura	2,67	11,60	1,33	5,8	4,67	20,29	1,33	5,80	13	56,52	23	100	2,09
Centro de documentación	5,83	25,36	2,67	11,60	2,33	10,15	1,33	5,80	10,83	47,10	23	100	2,61
Entrenamiento del personal técnico	5,40	23,48	1,80	7,83	1,60	6,96	0,80	3,48	13,40	58,26	23	100	2,34
Desarrollo de políticas de formación de personal técnico e investigador	4	17,39	2,67	11,60	2,67	11,59	0	0	13,66	59,42	23	100	2,27
PROMEDIO	4,47	19,45	2,12	9,20	2,82	12,24	0,87	3,77	12,72	55,33	23	100	2,33

Fuente: Rangel, N. (2013).

En otro orden, y en relación al indicador entrenamiento del personal técnico, se tiene que, el 58,26% manifestó que, este componente nunca está presente en el gestionamiento de los proyectos, sin embargo, el 23,48% de los entrevistados dijo que siempre se daba entrenamiento al personal. Finalmente, y en correspondencia con el indicador desarrollo de políticas de formación de personal técnico e investigador, el 59,42% de los entrevistados al preguntárseles por este punto, respondieron que los aspectos inmersos en este componente nunca se dan dentro de la unidad de investigaciones gerontológicas. Seguidamente, el 11,59% afirmó que, algunas veces sí, y algunas veces no se realizan estas políticas, por otro lado, el 17,39% de los encuestados explicó que, tales componentes siempre se presentan y un 11,60% manifestó que, la mayoría de las veces si se observa este componente.

En esta misma línea, y para las medidas de tendencia central, la media para la dimensión componentes de la gestión de proyectos de I+D, se ubicó en 2,09; 2,61; 2,34; y 2,27, para



cada indicador. Esto sugiere que, los ítems, indicadores, o dimensión analizada se observan con moderada y baja presencia. Cabe señalar que la media correspondiente a la dimensión componentes de la gestión de proyectos de investigación y desarrollo, se ubica en un 2,33 que refiere que esta dimensión se observa con baja presencia en acuerdo al baremo presentado en el cuadro 1 del marco metodológico.

### **Análisis y Discusión de los Resultados**

En relación al indicador infraestructura, se obtuvo una media de 2,09 clasificándose con un nivel bajo, lo cual pone de relieve la problemática existente en relación a los aspectos: inversión realizada en el mejoramiento de la infraestructura y dotación de materiales necesarios dentro de sus laboratorios y áreas afines, por lo que, es evidente la debilidad que existe desde este punto vista.

De acuerdo a esta afirmación, Bolaño y Abello (2004), explican que, cualquier establecimiento investigativo para llevar a cabo sus procesos de gestión, debe contar con una infraestructura adecuada, además de poseer los materiales necesarios dentro de laboratorios y áreas afines que le garanticen un buen gestionamiento de los proyectos y su realización efectiva, por tanto, si no se cuenta con los insumos mínimos correspondiente, no se puede desarrollar el proyecto de manera eficiente, dentro de los límites establecidos, y en correspondencia a los objetivos predeterminados.

A juicio de estos investigadores, la tendencia debe ser que, los espacios destinados a la investigación y el desarrollo ejecuten sus funciones con un grado, si bien no total (ideal), estableciendo capacidades y fortalezas tanto de infraestructura como de personal.

Por otro lado, en relación al indicador, centro de documentación, los puntajes arrojaron una media de 2,61, ubicándose en un nivel moderado. Esta cifra revela que las áreas vinculadas al servicio de biblioteca, y centro de documentación, base de datos, plataforma informática y herramientas tecnológicas automatizadas, son las que menos afectación tienen, así como, la creación de redes del conocimiento, a partir del uso eficiente de la información.

En concordancia a lo expuesto, Bolaño y Abello (2004), manifiestan que, un centro de documentación actualizado y en condiciones óptimas, permite a los investigadores obtener información reciente y confiable que puede ser utilizada para el adelanto y perfeccionamiento de actividades investigativas y de producción de conocimientos. Por tanto, si se presentan deficiencias en este componente, se generarían conflictos durante la realización del proyecto, y sería difícil su gestionamiento, puesto que los investigadores contarían con un recurso limitado al momento de desarrollar sus estudios. De acuerdo a



esto, si un centro o unidad de investigación carece de los elementos básicos para el gestionamiento de sus proyectos, los resultados que se generan pudieran ser contrarios a lo planteado al inicio del proyecto.

Por otro lado, y de acuerdo al indicador entrenamiento de personal técnico e investigador, el mismo obtuvo una media de 2,34, clasificándose con baja presencia, Este resultado indica que existen deficiencias en la capacitación que debe recibir el equipo investigador, además del financiamiento de esta capacitación, de igual manera, la promoción de congresos, simposios, u otros eventos científicos donde puedan participar los investigadores.

De acuerdo a este resultado, Bolaño y Abello (2004), explican que, al no llevarse a cabo el entrenamiento de personal técnico e investigador, se estarían creando limitaciones entorno al aumento de producción intelectual, y fortalecimiento de los procesos de investigación y desarrollo, por tanto la preparación de técnicos constituye un factor determinante para lograr que los procesos de gestión se realicen atendiendo a ciertas particularidades.

Finalmente y para el indicador; desarrollo de políticas de formación del personal técnico e investigador, la misma obtuvo una media de 2,27, observándose con baja presencia, lo cual dejar ver una gran debilidad en este aspecto. Estos resultados sugieren que, las Unidades de Investigación Gerontológica, presentan conflictos dentro de sus estrategias de capacitación dirigidas a sus investigadores, por lo que, no se garantiza al equipo gestor, la formación académica necesaria que lo mantenga informado y actualizado, y que fortalezca su nivel de formación y experiencia en el campo de la gestión de proyectos de investigación y desarrollo.

En este sentido, Bolaño y Abello (2004), explican que la organización de programas para el desarrollo de la calidad profesional a través de fondos cofinanciados para incentivar el estudio a nivel de maestrías, doctorados, y postdoctorados, de los investigadores deben ser promovidos dentro de las unidades, organismos, o centros de investigación.

### **Conclusiones**

Las Unidades de investigación gerontológica, presentan debilidades en cuanto a la actualización del servicio de biblioteca y documentación, por lo que, el funcionamiento de este se observa con moderada presencia, dificultando la realización de las actividades de investigación por parte del equipo gestor. De igual manera, estos establecimientos, presentan dificultades en cuanto al aseguramiento de una plataforma informática automatizadas a los grupos de investigación, por lo que, se afectan áreas como: creación de



redes de conocimiento, y delimitación de los procesos de intercambio de información y datos, para el fortalecimiento inter e intra institucional.

Por su parte, y en lo que respecta al entrenamiento del personal técnico e investigador, se pudo conocer que, la realización de cursos de capacitación y actualización, que permitan perfeccionar los conocimientos de los investigadores, y la financiación de programas de formación para este colectivo, se perciben con baja presencia. De igual manera, se determinó que, la participación de los investigadores en congresos, simposios, u otros eventos científicos no es frecuente dentro de la unidad. Esta situación crea una debilidad en lo referente a la producción, obtención, y transferencia conocimientos.

En esta misma línea, el desarrollo de políticas de formación de personal técnico e investigador se ve claramente afectado, al no implementarse estrategias cónsonas con el aspecto académico, la investigación, el desarrollo, y la actividad de integración, con el sector productivo. Por tanto, se observan limitaciones en lo referente a la organización de programas promotores del desarrollo de la calidad profesional, como la motivación e incentivación del equipo gestor en la participación de estudios a nivel de maestrías, doctorados y postdoctorados.

En este mismo orden de ideas, el estudio precedente arrojó como parte de sus resultados que, las unidades de investigación gerontológica en Venezuela, no invierten recursos en infraestructura y entrenamiento, además no cuentan con políticas de formación para el personal técnico e investigador, que garantice al equipo gestor, la formación académica necesaria que lo mantenga informado y actualizado, fortaleciendo su nivel de formación y experiencia en el campo de la gestión de proyectos de investigación y desarrollo.

### Referencias Bibliográficas

Andino, R. (2004). Gestión de Proyectos Europeos de I+D. [Revista en línea], 25 (2). Consultado el 17 de Octubre de 2011, en: <http://madridmasd.org/revista/revista25/aula/aula2.asp>

Arias, F. (2006). El proyecto de investigación, introducción a la metodología científica. Caracas: Editorial EPISTEME, C.A. 5ta edición.

Bernal, C. (2006). Metodología de la investigación. Para administración, economía, humanidades y ciencias sociales. México: Pearson Educación.

Bolaños, A. y Abello, R. (2010). Análisis de la Gestión de I+D en Universidades privadas colombianas, el caso de las Universidades de los Andes, Javeriana, Norte, Pontificia, Bolivariana, y EAFIT. Investigación y Desarrollo. [Revista en línea], 12 (2).



Consultado el 17 de Octubre de 2011, en:  
<http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.hph/investigacion/article/view/10751662>

Centro para el Desarrollo Tecnológico en industrial (CDTI, 2006). [Página web en línea]. Consultado el 25 de Enero de 2011, en: Disponible en:  
<http://cdti.es/index.asp?MP=7&MS=20&=3>

Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos, PMBOK, (2004). (3ed).

Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2010). Metodología de la Investigación (5ta ed.). México: McGraw Hill Interamericana.

Lerma, H. (2004). Metodología de la investigación (3 ed.). Bogotá: Ecoe Ediciones.

Organización para la Cooperación y Desarrollos Económico. Manual de Frascati: Propuesta de norma práctica para encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental (2002). París: FECYT.

Ramírez, T. (2004). Como hacer un Proyecto de Investigación (6 ed.). Caracas: Editorial Panapo.

Tamayo, M. (2004). El proceso de la investigación científica (4 ed.). México: Editorial Limusa. en línea]. Disponible en: <http://www.unam.mx/>

Varas, M. (2006). Indicadores para gestión de proyectos de I+D: Una aplicación de grupos universitarios. X Congreso de Ingeniería de Organización. Universidad Antofagasta. Santiago de Chile. [Documento en línea]. Disponible en:  
[http://io.us.es/cio2006/docs/000196\\_final.pdf](http://io.us.es/cio2006/docs/000196_final.pdf)

Varas, M. y Caamaño, J. (2007). La Gestión de Proyectos de R&D: Teoría y experiencia. [Revista en línea], 28 (3), 77-92. Consultado el 16 de Octubre de 2011, en:  
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1318642>



## ESTRATEGIA INTERACTIVA DEL GERENTE PARA PROMOVER EL PENSAMIENTO CREATIVO ANTE EL PROYECTO CANAIMA

**Delkis Parra**

Universidad Dr. José Gregorio Hernández

[delkis.parra@ujgh.edu.ve](mailto:delkis.parra@ujgh.edu.ve)

**Beatriz Hernández**

Universidad Dr. José Gregorio Hernández

[bhernandez@ujgh.edu.ve](mailto:bhernandez@ujgh.edu.ve)

### RESUMEN

El presente estudio tuvo como propósito describir las estrategias interactivas como promotor de la creatividad promovidas por los gerentes de aula ante las exigencias del Proyecto Canaima. Se aplicó una metodología descriptiva de campo. La información se obtuvo mediante la aplicación de un cuestionario analizado con estadísticas descriptivas. Entre los hallazgos se destaca la apreciación poco adecuada de las Estrategias interactivas para la promoción de la creatividad, ubicándolas en el rango III, en virtud de lo cual se sugiere alzar la mirada hacia el pensamiento prospectivo con visión creativa y la aplicación de lineamientos estratégicos dirigidos a promover la creatividad mediante ambientes interactivos placenteros, la visualización y la certeza de éxito.

Palabras Clave: Estrategia interactiva, pensamiento creativo, Proyecto Canaima

### ABSTRACT

This study aimed to describe the interactive strategies in promoting creativity promoted by classroom managers to Canaima Project requirements. Descriptive methodology was applied field. The information was obtained by applying a questionnaire analyzed with descriptive statistics. Among the findings highlighted the inadequate appreciation of interactive strategies for promoting creativity, placing them in the range III, under which it is suggested to look up prospective thinking creative vision and implementation of strategic guidelines aimed to promote creativity through enjoyable interactive environments, the visualization and the certainty of success.

Keywords: interactivestrategy, creative thinking, CanaimaProject

### INTRODUCCIÓN

Para hablar de estrategias, conviene examinar brevemente su concepto en el hecho educativo, dado el contexto de procedencia militar del término. En este sentido, según la escuela cultural de pensamiento estratégico descrita por Mintzberg et ál. (1999), la estrategia es perspectiva antes que posición; está enraizada en las intenciones colectivas



y reflejada en los patrones por los cuales las capacidades de la organización son protegidas y utilizadas para lograr ventajas competitivas.

Según Córdova (2011), las acciones estratégicas conforman un plano de proyecto de cambio. Igualmente, son intencionales y reflexivas. Siempre persiguen un objetivo como parte de un plan sustantivo o proyecto de cambio, y se llevan a efecto. Se desarrolla con la participación o intervención de otros actores. Según Serna (2008) son las acciones que deben realizarse para mantener y soportar el logro de objetivos de la organización, para la cual fueron creados.

Así en el marco del Proyecto Canaima, las estrategias nos permiten concretar y ejecutar los proyectos estratégicos.

### **MARCO TEÓRICO**

El proyecto Canaima en sí mismo, constituye una alternativa para la construcción de colectiva del trabajo en aula. Más allá de contar con aulas dotadas de tecnologías para la comunicación y la información, el verdadero reto es consolidar una estructura de enseñanza-aprendizaje que garantice el desarrollo pleno de las capacidades investigativas, comunicativas e informativas de los futuros ciudadanos y trabajadores. En este sentido, el proyecto Canaima es un mecanismo integrador entre grupos sociales y comunidades que supone la apertura al desarrollo de habilidades cognitivas.

Desde esta perspectiva, las estrategias que propone este proyecto para el gerente de aula apuntan a: recurrir a la ejercitación de la jerarquización de categorías yendo de lo básico a lo complejo para la conformación de trabajos de investigación, mediante lo cual se pretende que el estudiante desarrolle habilidad para establecer prioridades, y ante múltiples opciones, seleccione la que considere óptima o más adaptable a la situación en cuestión; además, efectuar análisis de situaciones reales. En este sentido, se debe desarrollar el pensamiento prospectivo, construir escenarios posibles bajo una visión de largo plazo; integrar personas con discapacidad, como un mecanismo para la equiparación de oportunidades en el aula; diseñar mapas conceptuales para la consolidación de conocimientos y estimular la capacidad de síntesis; realizar trabajos en red dentro del aula para optimizar la socialización de las asignaciones individuales; implementar prácticas que refuercen la importancia del trabajo en equipo y de la participación masiva y activa.

### **Estrategias como promotor de la creatividad**

Según el Ministerio del Poder Popular para la Educación (2009a) la creatividad es una cualidad propia y multidimensional de los seres humanos, en el sentido que en su desarrollo participan dimensiones como: cognitivo, afectivo, social, cultural, axiológico, otros. Se manifiesta y opera de múltiples modos; se potencia, cultiva y desarrolla con las interacciones sociales organizadas y espontáneas. Al igual que en el aprendizaje; los seres humanos pueden regular los procesos que potencian la creatividad para producir ideas, discursos, objetos, soluciones, innovaciones tecnológicas, científicas, menús, obras de arte; entre otros.

Por otra parte, existe una relación dialéctica entre la actividad creadora y el desarrollo de la personalidad del estudiante, las cuales transitan por un largo y complejo proceso, donde influyen las diferentes interacciones sociales en las cuales desarrolla su actividad. Lo ideal es que el docente seleccione, intencionalmente, los métodos y técnicas que permitan promover no sólo el desarrollo de las habilidades del pensamiento lógico, el desarrollo emocional, ético, sino que además garanticen fortalecer actitudes y valores hacia el quehacer creativo. Así mismo, este ministerio (2009a), considera el desarrollo del potencial creativo como desafío del docente, a la luz de los fines educativos.

Conviene señalar la posición de Van Den Verge (2005) quien considera a la innovación un elemento que está en directa relación con la creatividad que además debe ser un concepto que se manifieste de forma continua en los trabajos de los colaboradores que todo gerente debe motivar. Al respecto aclara que la innovación es generación de ideas orientadas a la aplicación práctica mientras la creatividad es la habilidad para desarrollar nuevas ideas. De este modo, la innovación es un elemento decisivo en el liderazgo o dirección empresarial.

El docente, en la búsqueda permanente de las estrategias que permitan desarrollar un ambiente de aprendizaje, potenciador de sus cualidades creativas está llamado a valorar las actitudes y cualidades creativas de los estudiantes, a ser testimonio viviente del quehacer creativo; para ello, es necesario que conozca sobre las teorías que explican la creatividad, indicadores, estrategias que la potencien y factores que la inhiben. En este sentido, a continuación se presentan algunos aspectos teóricos y sugerencias para desarrollarla.

De acuerdo al MPPE (2009a), entre las características asociadas a la creatividad, existe un gran número de autores, tales como: Marín (1999), Torrance (1999), De La Torre (2000), entre otros coinciden al establecer los siguientes indicadores: Originalidad,



Flexibilidad o Productividad, Fluidez, Elaboración, Redefinición. Así mismo este organismo, reconoce como Fases del proceso creativo las siguientes: el cuestionamiento, la incubación, la iluminación, elaboración y comunicación.

En este ámbito el MPPE (2009a) para lograr los fines de la educación establecidos en el Art. N° 15 de la LOE (2009) “Desarrollar el potencial creativo de cada ser humano...” sugiere seguir las siguientes acciones: aplique los indicadores de aprendizaje; asuma la creatividad como encargo social; comprenda que los procesos para los aprendizajes son un encuentro para la creación y la producción; promueva un ambiente de tolerancia; valore lo imaginativo, lo lúdico, la originalidad, el sentido del humor; propicie espacios para la participación; promueva, el trabajo cooperativo; despertar en los estudiantes la curiosidad y criticidad, reconocer los logros, avances e innovaciones.

En este sentido, los métodos, al igual que los contenidos utilizados para desarrollar los aprendizajes, son un medio en sí para el desarrollo del potencial creativo y cobran sentido y vigencia el uso TIC para desarrollar la creatividad para El desarrollo del potencial creativo, a través de softwares educativos, donde los estudiantes manipulen figuras con libertad e independencia para realizar creaciones libres. La creatividad supone por lo menos tres condiciones: 1) una idea o respuesta nueva debe ser producida. 2) esta idea o respuesta debe resolver un problema o alcanzar cierta meta y 3) el conocimiento original debe ser mantenido y desarrollado al máximo. La creatividad se extiende en el tiempo en vez de limitarse en un breve episodio, y se caracteriza por originalidad, adaptación y realización.

Estrategias para fomentar la creatividad:

1. Crear ambiente interactivo placentero, de confianza (motivación: humor, juegos) (rompimiento de reglas, permite aflorar potencial creativo)
2. Visualización virtual o Proyección (relación conocido-desconocido: analogías, visualización creativa, brainstorming)
3. Certeza de éxito (disposición cognitivo-afectiva favorable. Concreción mediante representación conceptual o grafica: mapa mental, mapa conceptual)

### **LINEAMIENTOS METODOLÓGICOS**

Desde la óptica del enfoque cuantitativo, el estudio se ubica en el tipo descriptivo, tomando en cuenta que se describieron las tendencias de los sujetos tal cual se evidenciaron en el contexto real en atención a las estrategias del gerente de aula en el



marco del Proyecto Canaima. Esto lo confirma Chávez (2010), quien la expresa como el trabajo basado en la recolección de la información del estado real del hecho, personas, objetos; y su característica fundamental es la de presentar una interpretación correcta.

El diseño de la investigación es no experimental, transeccional; en virtud de realizar un plan de investigación basado en la recolección de información en situaciones no provocadas, en un momento único. Según Hernández, Fernández y Baptista (2006), es la que se realiza sin manipular las variables ni construir ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente por el investigador y es medida en una oportunidad.

Con respecto a la población, estuvo constituida por 151 estudiantes del X semestre (último período de estudio, ejecutando pasantía profesional) del programa de Educación Integral de la Facultad de Humanidades, Artes y Educación de la Universidad Dr. José Gregorio Hernández correspondiente al período I-2012, quienes aportaron la información referida a la actuación del docente acompañante durante su pasantía. De los cuales, la muestra estuvo conformada por 110 pasantes, con una representación en porcentaje conformada por el 72,85% de los estudiantes del último trimestre, seleccionados mediante un muestreo de tipo probabilístico, sin reemplazamiento.

Atendiendo la técnica para obtener la información, como fue la encuesta, se elaboró un cuestionario con 44 ítems estructurados cerrados de respuestas múltiple, de muy alta confiabilidad, al obtener el coeficiente de Cronbach = 0,99.

El régimen estadístico que se efectuó fue descriptivo. Para la presentación y análisis de los resultados, se aplicaron medidas de tendencia central, que permitieron conocer la relevancia de parámetros componentes de indicadores a través de un análisis de tablas personalizadas de respuestas múltiples, que proporcionó resultados que posteriormente se analizaron valorándolos mediante baremos previamente establecidos.

### **ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

A continuación, se presentan los resultados obtenidos referidos a las estrategias interactivas manejadas por el docente en formación, con respecto al eje estratégico relacionado con las estrategias interactivas para la promoción de la creatividad, en los cuales se aprecia que la Certeza de éxito aplicadas por el gerente educativo, logró una media aritmética igual a 2,37 > 2,20 y 2,27 correspondientes a Crear ambiente interactivo placentero, de confianza y al puntaje obtenido por el eje antes indicado. En estos resultados se aprecia que el gerente de aula pocas veces ofrece experiencias de



aprendizaje en ambientes interactivos donde el participante relacione lo conocido con lo desconocido, utilice analogías al comunicarse, emplee la visualización creativa en sus actividades y reestructure situaciones. Esto ubica las Estrategias interactivas para la promoción de la creatividad en la categoría poco adecuadas, rango III, según el baremo establecido.

### DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

#### Lineamientos Estratégicos para la Gerencia de la Construcción de Procesos de Enseñanza Aprendizaje enmarcados en el Proyecto Canaima

Dimensión	Indicador	Lineamiento estratégico
Estrategias como promotor de la creatividad	<b>Ambiente interactivo placentero</b>	Ofrecer ambientes interactivos de aprendizaje orientadas a producir en los estudiantes actividades poco usuales. Crear ambientes interactivo dirigido a que el discente de respuestas divertidas. Favorecer ambientes interactivos placenteros orientados a opinar con creatividad.
	<b>Visualización</b>	Promover el sentido del humor para expresarse. Organizar ambientes interactivos lúdicos. Incentivar acciones conducentes a aflorar el potencial creativo. Facilitar experiencias de aprendizaje en <i>ambientes interactivos</i> dirigidos al brainstorming.
	<b>Certeza de éxito</b>	Promover la relación de lo conocido con lo desconocido. Ofrecer prácticas comunicacionales con la utilización de analogías. Brindar rutinas de aprendizaje que permita al estudiante la visualización creativa en sus actividades. Proporcionar acciones orientadas a reestructurar situaciones. Favorecer experiencias de aprendizaje que permitan la proyección virtual. Ofrecer experiencias de aprendizaje en ambientes interactivos tendentes a manifestar en el estudiante certeza de éxito. Administrar acciones orientadas a una disposición cognitivo-afectiva favorable Facilitar actividades dirigidas a concretar sus ideas en representaciones conceptuales. Brindar rutinas encaminadas a formular conclusiones mediante representaciones gráficas. Guiar prácticas interactivas destinadas a expresar en el estudiante seguridad para alcanzar metas.

Fuente: Elaboración Propia (2013)

Los resultados obtenidos en atención a las estrategias interactivas para la promoción de la creatividad aplicadas por el gerente de aula ante las exigencias del Proyecto Canaima,



en relación a crear ambiente interactivo placentero, de confianza, la visualización virtual o proyección y a la certeza de éxito; las ubicaron en la categoría poco adecuadas, encontrando que se halla muy por debajo de la categoría deseada, esto se opone a lo sugerido por el MPPE (2009a), al indicar que el docente debe seleccionar, intencionalmente, los métodos y técnicas que admitan el fomento desarrollar, no sólo las habilidades del pensamiento lógico, emocional y ético, sino que garanticen el fortalecimiento de actitudes y valores orientadas al quehacer creativo, con la utilización de las Canaima.

Además, no coincide con el MPPE (2009a), cuando propone el desarrollo del potencial creativo, revestido de originalidad, flexibilidad o productividad, fluidez, elaboración y redefinición, como desafío para el docente, a la luz de los fines educativos establecidos en la CRBV (1999) y LOE (2009).

En este sentido, el docente de hoy en día aborda el reto de disponer ambientes interactivos con las Canaima dirigidas a la motivación lúdica, con humor y juegos, rompiendo las reglas que permitan aflorar el potencial creativo; además, garanticen la visualización virtual o proyección, es decir la relación conocido-desconocido, mediante la utilización de analogías, visualización creativa, brainstorming, entre otros; también, generar la certeza de éxito, mediante la disposición cognitivo-afectiva favorable y la concreción mediante representación conceptual o gráfica como mapas mental y conceptuales.

### **REFLEXIONES FINALES**

Se considera a la alfabetización tecnológica como un ámbito sistematizado y multidisciplinario, vinculado con la gestión de la información y el conocimiento desde múltiples perspectivas: la informática, la conectividad, los espacios multimediales, los medios de comunicación y la ciudadanía digital.

El proyecto Canaima como iniciativa de emprendimiento tecnológico ha ganado espacio pero no profundidad en el aprendizaje significativo razón por la cual requiere de cambios de fondo en la estructura que guía la administración de estrategias implícitas en su uso.

Al describir las estrategias como promotor de la creatividad promovidas por los gerentes de aula en el marco del Proyecto Canaima, en relación a crear ambiente interactivo placentero, de confianza, la visualización virtual o proyección y a la certeza de éxito; se hallaron poco adecuadas: al apreciar que el gerente de aula pocas veces ofrece experiencias de aprendizaje en ambientes interactivos donde el participante relacione lo conocido con lo



desconocido, utilice analogías al comunicarse, emplee la visualización creativa en sus actividades y reestructure situaciones.

De igual manera, se descubrieron poco adecuadas las estrategias interactivas para crear ambientes interactivos placenteros, de confianza dirigidos a producir actividades poco usuales, dar respuestas divertidas, opinar con creatividad y utilizar el sentido del humor para expresarse.

En la misma tónica, se percibieron poco adecuadas las estrategias orientadas a la certeza de éxito, en virtud de que pocas veces relaciona lo conocido con lo desconocido, utiliza analogías al comunicarse, emplea la visualización creativa en sus actividades y Expresa seguridad para alcanzar metas.

Todo ello, genera bajo rendimiento en el uso y producción de herramientas técnicas a través de las cuales es posible adquirir un aprendizaje dentro de un espacio virtual.

Los resultados anteriores comprometen a construir estrategias que fomenten la integralidad y prácticas pedagógicas placenteras y de confianza, acciones que no garantiza que logre centrar el aprendizaje significativo, el cual requiere que el estudiante tenga un marco de referencia donde trasladar las experiencias que se le ofrecen para tomar conciencia acerca de lo que sabe, cognitivo afectivo favorable, lo desconocido y lo que se desea aprender o conocer e integrar cada uno de estos conocimientos para formular su teoría del mundo o cognición social y aplicarlo.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alejos, A. (2005) ¿Qué es el pensamiento crítico? <http://avita1706.blogspot.com/2005/09/qu-es-el-pensamiento-crtico.html>

Aparici, R; Covi, D; Ferrés, J; García (2010) Educomunicación: más allá del 2.0. Editorial Gedisa. Madrid.

Andrada, A (2010) Nuevas tecnologías de la información y la comunicación / NTICX. Editorial Mauipe. Buenos Aires.

Area, M (2009) Introducción a la Tecnología Educativa. Manual electrónico. Universidad de La Laguna. España. Disponible en: [http://www.educoas.org/portal/La\\_Educacion\\_Digital/laeducacion\\_145/index.html](http://www.educoas.org/portal/La_Educacion_Digital/laeducacion_145/index.html). Consultado el 12/06/2011

Fundación Televisa (2011) Valores. Ten el valor. <http://www.fundaciontelevisa.org/valores/pages/estrategias.html> Consulta: 30/10/2011

Chávez (2010) Ministro del Poder Popular para la Educación (MPPE)



- Córdova Y (2011) Construyendo Cambios. Conducción y planificación estratégica de proyectos de cambios. Colección Pluriversidad. Caracas. Venezuela.
- Ministro del Poder Popular para la Ciencia, Tecnología e Industrias Intermedias (MPPCTII) (2005) República Bolivariana de Venezuela
- Ministerio del Poder Popular para la Educación (2009) *Canaima educativo. Tecnología para una educación liberadora. Orientaciones Educativas. Venezuela, MPPE – MPPCTII. Material digitalizado PDF*
- Ministro del Poder Popular para la Educación (MPPE) (2009a) Orientaciones educativas para el uso del computador portátil *Canaima Educativo*. “Uso Educativo de las TIC”, Venezuela, MPPE-MPPCTII. *Material digitalizado PDF*
- González Z, H (2006) Pensamiento Crítico y el Proyecto educativo de la Universidad Icesi, 2006, en prensa. Artículo. <http://www.eduteka.org/modulos.php?catx=6&idSubX=134&ida=474&art=1>
- Espinoza, A. (2006) Estrategias para fortalecer los valores en educación básica. <http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/070629201138.html> Consulta: 15/11/2011
- Ministro del Poder Popular para la Educación (MPPE) (2009a) Orientaciones educativas para el uso del computador portátil *Canaima Educativo*. “Uso Educativo de las TIC”, Venezuela, MPPE-MPPCTII
- Van De Berge E (2005) Gestión y Gerencia Empresariales Aplicadas al Siglo XXI. ECOE Ediciones. Colombia.