



# **GENERACIÓN CREATIVA**

Memorias

VIII Encuentro Institucional Semilleros de Investigación UNAB  
2014

“La Ciencia, La Tecnología y La Innovación Estrategia de  
Responsabilidad Social Universitaria”



Sistema de Investigación  
**SIUNAB**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA  
Volumen 3/ Número 03 / Octubre de 2014 ISSN 2344-7079

## **GENERACIÓN CREATIVA**

Año 3 N° 3 Bucaramanga

## **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA**

Alberto Montoya Puyana

*Rector*

Eulalia García Beltrán

*Vicerrectora Académica*

Gilberto Ramírez Valbuena

*Vicerrector Administrativo y Financiero*

Miguel Ángel Hernández Rey

*Director General de Investigaciones*

## **EDITOR**

Lucy Estefany Cifuentes Amado

*Escuela de Formación para la Investigación*

## **COMITÉ EDITORIAL**

Carmen Lya Fernández de Mantilla, *Directora Instituto de Estudios Políticos*

Eduardo Carrillo Zambrano, *Director. Centro de Investigación en Ciencias Económicas Administrativas y Contables*

José Daniel Cabrera Cruz, *Director del Centro de Investigación en Ingeniería y Organizaciones*

María Nuria Rodríguez Martínez, *Directora del Centro de Investigación Ciencias Sociales y Artes*

Mario Guevara Mendoza, *Director del Centro de Investigaciones Socio - Jurídicas*

Graciela Chalela Álvarez, *Directora del Centro de Investigación en Biotecnología, Bioética y Ambiente*

Bernardo Useche Aldana, *Director del Centro de Investigaciones Biomédicas*

## **DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN**

Bellow the Game – BTG – Bucaramanga.

Generación Creativa contiene los trabajos de investigación presentados en el *VIII Encuentro Anual Institucional Semilleros de Investigación UNAB*. La Universidad Autónoma de Bucaramanga realiza esta publicación con fines académicos, cualquier otra modalidad de divulgación debe realizarse bajo autorización previa de los autores y de los grupos de investigación que respaldan cada trabajo.

## **Generación Creativa UNAB**

Avenida 42 N° 48-11 Teléfono (7) 6436111 Ext. 269 Bucaramanga, Colombia

Octubre 2014

## Presentación

El Encuentro Institucional Semilleros de Investigación UNAB, tiene como objetivo fomentar la capacidad creativa e innovadora en los estudiantes mediante la socialización de trabajos de investigación, ésta es una estrategia de apropiación y desarrollo de conocimiento asociado a la producción científica, el desarrollo tecnológico, la innovación y el emprendimiento en nuestra institución.

Bajo el lema: “*La Ciencia, La Tecnología y La Innovación Estrategia de Responsabilidad Social Universitaria*”, se llevó a cabo el VIII Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB 2014, el cual se presenta como un espacio de interacción social entre los estudiantes integrantes de los distintos semilleros de investigación y los Profesores Investigadores de la UNAB, por medio del cual se promueven procesos de formación en investigación y se impulsa el pensamiento crítico en la comunidad de estudiantes de la Universidad.

Para esta versión se socializaron un total de 87 trabajos desarrollados por estudiantes investigadores en tres modalidades: 39 Propuestas de Investigación, 37 Investigaciones en Curso y 11 Investigaciones Terminadas.

Los trabajos desarrollados por los estudiantes integrantes de los semilleros de investigación se presenta en un espacio institucional anual donde se divulgan nuevos conocimientos en aras de que éstos sean validados, difundidos e integrados al quehacer profesional y en la toma de decisiones de la vida cotidiana para ser vinculados en dinámicas académicas y sociales, enriquecido interdisciplinariamente y con la pluralidad de los contextos que aborda.

Las memorias del VIII Encuentro Institucional Semilleros de Investigación UNAB contienen los artículos de investigación presentados en el evento realizado el 02 de Octubre de 2014 fruto del trabajo disciplinado y grupal de los estudiantes. La Universidad Autónoma de Bucaramanga realiza esta publicación con fines académicos, cualquier otra modalidad de divulgación debe realizarse bajo autorización previa de los autores y de los grupos de investigación que respaldan cada trabajo.

## Tabla de Contenido

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Centro de Investigaciones Biomédicas .....</b>   | <b>9</b>  |
| <b>Investigación en Curso .....</b>   | <b>9</b>  |
| Determinación del estado de salud cardiovascular ideal en estudiantes de medicina de la Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB) .....                          | 10        |
| <b>Propuesta de Investigación .....</b>   | <b>14</b> |
| Estrés y depresión en estudiantes del programa de medicina de la Universidad Autónoma De Bucaramanga y estrategias de afrontamiento: un estudio transversal ..... | 15        |
| Somnolencia excesiva diurna en estudiantes de medicina de la Universidad Autónoma de Bucaramanga .....  | 18        |
| Arritmias sostenidas en pacientes en unidad de cuidados intensivos, caracterización incidencia y mortalidad a corto plazo. ....                                   | 21        |
| Nivel de conocimientos de los estudiantes de enfermería acerca del asesoramiento sexual de las personas con Síndrome Coronario Agudo.....                         | 24        |
| Nivel de Conocimientos de los Estudiantes de enfermería acerca del manejo del dolor .....   | 26        |
| <b>Centro de Investigación en Ciencias Económicas, Administrativas y Contables – DINAMICA ....</b>  | <b>28</b> |
| <b>Investigación en Curso .....</b>   | <b>28</b> |
| Efecto de los cursos de Preicfes en los puntajes de la prueba de Estado Saber 11° para el segundo semestre de 2012 .....  | 29        |
| Ingresos y trabajo para salir de la pobreza extrema en el Área Metropolitana de Bucaramanga: análisis de la oferta institucional de la RED UNIDOS.....            | 32        |
| Viabilidad, pertinencia y necesidad de un observatorio de turismo cultural y de naturaleza para Bucaramanga y su Área Metropolitana .....                         | 35        |
| Comparación de los Efectos de la Aplicación de las NIIF en los Ratios Financieros en diferentes países .....  | 40        |
| <b>Investigación Terminada.....</b>   | <b>42</b> |
| Impacto de las TIC en la Productividad y Competitividad de las Agencias de Viaje en Santander, Colombia .....   | 43        |
| “La Eutanasia una elección racional de consumo, enfocado a la maximización del bienestar en los pacientes terminales” .....                                       | 49        |
| <b>Propuesta de Investigación .....</b>   | <b>54</b> |
| Aproximación a las características de un sistema de salud sostenible en colombia.....   | 55        |
| Efecto de las TIC sobre la Productividad de las Empresas Hoteleras de Bucaramanga, Santander .  | 59        |

|   |            |
|---|------------|
| Caracterización de los roles del auditor forense y del auditor interno frente a la detección de fraudes en un trabajo de aseguramiento interno .....                | 61         |
| Aplicación de casos prácticos de la niif para pymes en las empresas Colombianas .....   | 63         |
| Diagnóstico de la ética en la profesión contable en Colombia.....   | 65         |
| Aplicación de las acciones y productos derivados en los estados financieros en base a las normas internacionales de información financiera en Colombia. ....        | 67         |
| <b>Instituto de Estudios Políticos – IEP .....</b>  | <b>69</b>  |
| <b>Investigación en curso .....</b>   | <b>69</b>  |
| La delincuencia juvenil en el área metropolitana de Bucaramanga. El caso del hogar claret .....   | 70         |
| La percepción de los estudiantes de la Universidad Autónoma de Bucaramanga sobre la seguridad en Bucaramanga y su Área Metropolitana .....                          | 73         |
| <b>Investigación Terminada.....</b>   | <b>76</b>  |
| El rol de la fiscalía en el delito de trata de personas periodos 2005-2013” .....   | 77         |
| Imaginarios de la trata de personas; en personas con limitación auditiva del área metropolitana de Bucaramanga .....  | 81         |
| <b>Propuesta de investigación.....</b>  | <b>84</b>  |
| Conocimientos básicos sobre identificación y asistencia médica a víctimas de trata de personas en el personal de salud en Bucaramanga y su área metropolitana. .... | 85         |
| Sistematización de la experiencia del programa de acción universitaria sobre trata de personas en la Universidad Autónoma De Bucaramanga- Colombia .....            | 87         |
| <b>Unidad de Programas y Proyectos Psicosociales - UPPSI.....</b>   | <b>90</b>  |
| <b>Investigación en curso .....</b>   | <b>90</b>  |
| Arqueología del concepto trastorno.....   | 91         |
| Análisis comparativo del vínculo transferencial. ....   | 94         |
| Una discusión entre psicología y psicoanálisis.....   | 94         |
| Hacer hablar para hacer callar .....  | 97         |
| Exploración analítica entorno al problema de la escucha en psicología y psicoanálisis .....   | 97         |
| Psicología ¿Ciencia social o de la salud? Un problema para el ejercicio de la psicología clínica ..   | 101        |
| Mecanismos del desarrollo de la regulación emocional: una aproximación de sistemas epigenéticos .....   | 104        |
| Proceso de lectura en niños escolarizados de segundo grado en la ciudad de Bucaramanga.....   | 106        |
| <b>Propuesta de investigación.....</b>  | <b>109</b> |
| Detección de Violencia Obstétrica en Bucaramanga y su área metropolitana .....  | 110        |
| <b>Centro de Investigación en Ciencias Sociales, Humanidades y Artes.....</b>   | <b>114</b> |

|  |            |
|--|------------|
| <b>Investigación en Curso .....</b>  | <b>114</b> |
| Actividades Lúdico-pedagógicas para Disminuir la Agresividad en los niños de Cinco y Seis años del Colegio Técnico Industrial José Elías Puyana. Sede Preescolar. ....             | 115        |
| Estado Actual de la Primera Infancia de Bucaramanga y su Área Metropolitana .....  | 118        |
| Estrategias lúdicas para niños de 4 a 6 años enfocadas a la sostenibilidad ambiental en tres instituciones de Bucaramanga y su área metropolitana.....                             | 121        |
| Manejo de las emociones como alternativa para la recuperación de la salud en la infancia.....  | 125        |
| La disciplina positiva como estrategia para promover adecuadas pautas de crianza y eficiente manejo emocional en los niños durante su etapa preescolar .....                       | 128        |
| Las músicas tradicionales santandereanas y su presencia en la formación musical de los niños y niñas en Bucaramanga .....  | 133        |
| <b>Centro de Investigación Socio - Jurídicas.....</b>  | <b>138</b> |
| <b>Investigación en Curso .....</b>  | <b>138</b> |
| La garantía del derecho a la vivienda digna en Colombia mediante la acción de cumplimiento.....  | 139        |
| Pronunciamiento de la Corte Constitucional de Colombia en torno al derecho de la Integración..   | 143        |
| <b>Propuesta de Investigación .....</b>  | <b>147</b> |
| La Consulta Previa en Colombia: Entre la unidad política de Estado y los derechos de autogobierno de los pueblos indígenas .....   | 148        |
| El proceso de interdicción judicial en Colombia bajo el régimen de la ley 1306 de 2009: Desarrollo Jurisprudencial De La Corte Suprema De Justicia 2009-2014.....                  | 150        |
| Estudio del reconocimiento de matrimonio igualitario en Colombia: desarrollo jurisprudencial de la corte constitucional colombiana .....   | 152        |
| <b>Centro de Investigación en Ingeniería y Organizaciones - CIO .....</b>  | <b>154</b> |
| <b>Investigación en Curso .....</b>  | <b>154</b> |
| Diseño, desarrollo y aplicación de nanosensor piezoeléctrico en pavimentos para el monitoreo del flujo vehicular en la vía .....   | 156        |
| Diseño y simulación de sistema de electroestimulación por tecnología de fabricación por electrohilado. ....  | 160        |
| Diseño y desarrollo de sistemas de control avanzado basados en DCS y SIS con implementación de prácticas de laboratorios en Planta Piloto soportado en la plataforma DELTA V. .... | 176        |
| Análisis de la interacción fluido-estructura para un Vehículo Submarino Operado Remotamente (ROV) .....  | 182        |
| Diseño y Construcción de un Ciclomotor de Dos Ruedas a Escala Real Aplicado al Problema de Movilidad en Bucaramanga.....   | 184        |
| Diseño conceptual de un Quadrotor .....  | 187        |

|   |            |
|---|------------|
| Estado de Avance de la Gestión de Riesgo Operativo y Liquidez en Entidades Bancarias y Cooperativas Financieras en Colombia .....   | 190        |
| Estado del Arte en Modelos de Medición del Riesgo Operativo en Colombia y Otros Países .....  | 194        |
| Ingenio financiero: un videojuego para desarrollar conocimientos.....   | 198        |
| Evaluación y análisis del mercado bursatil para la estructuración de un portafolio financiero .....   | 202        |
| Estructuración de un Derivado Climático Para el Sector Energético Colombiano. ....  | 205        |
| Estimación de ancho de banda disponible por ajuste en los tiempos de transmisión y recepción de paquetes de prueba a través de NETFPGA .....                                  | 208        |
| Efectos de irreversibilidades en un sistema de climatización con eyectores.....   | 210        |
| Sistema optomecatrónico de reconstrucción 3D por la técnica de proyección de franjas.....   | 214        |
| Implementación digital de métodos ópticos de encriptación y compresión de imágenes y sus aplicaciones en teleseguridad .....  | 218        |
| Reconocimiento inteligente de enfermedades en tejidos orgánicos por aplicación de técnica de speckle. ....  | 221        |
| <b>Investigación terminada .....</b>  | <b>224</b> |
| Análisis prospectivo de la demanda de energía eléctrica Colombiana al año 2050 .....  | 225        |
| Diagnóstico macroeconómico colombiano año 2013.....   | 230        |
| Análisis de Producción Energética con Diferentes Tecnologías Fotovoltaicas en la Geografía Colombiana.....  | 235        |
| Analysis of mismatch and shading effects in a photovoltaic array using different technologies....   | 241        |
| Alternativas de financiación no tradicionales Fondos de Capital de Riesgo para empresas, caso exitoso Tecnoglass.....   | 246        |
| Análisis de las tecnologías de la información y la comunicación en función del marketing relacional para el sector hotelero de categoría 3, 4 y 5 de bucaramanga .....        | 248        |
| <b>Propuesta de Investigación .....</b>   | <b>258</b> |
| Evaluación del desempeño de un álabe de aerogenerador con dispositivos piezoeléctricos acoplados.....   | 260        |
| Construcción e implementación de un sistema de seguridad biométrico para el control de acceso de un espacio de trabajo .....  | 262        |
| Desarrollo de un UAV para un sistema de carga contemplado en la propuesta de la convocatoria del programa: Beca de Investigación del DAAD .....                               | 264        |
| Desarrollo de un UAV para reconocimiento y exploración de áreas de desastre contemplado en la propuesta de la convocatoria del programa: Beca de Investigación del DAAD ..... | 266        |
| Análisis por elementos finitos de un nuevo modelo de aeronave de despegue rápido.....   | 270        |

|   |     |
|---|-----|
| Análisis de disco intervertebral sometido a diferentes cargas utilizando métodos de elementos finitos .....   | 273 |
| Implementación del Grafeno (GO) en capacitores de circuitos con bajo potencial eléctrico .....  | 278 |
| Implementación de recubrimiento Electro-lumínico aplicado a los elementos de señalización externa de los automóviles. ....  | 282 |
| Diseño de un Túnel de Viento para Pruebas de Prototipos Aerodinámicos .....   | 284 |
| Desarrollo de un prototipo UAV multirotor equipado con un sistema de navegación autónomo utilizando sensores ToF .....  | 286 |
| Implementación de un sistema de biodigestión de gallinaza para suplir las necesidades energéticas y mejoramiento de la calidad de vida en los galpones .....      | 288 |
| Desarrollo ecosostenible de la explotación petrolera costa afuera mediante la implementación de la tecnología OTEC .....  | 290 |
| Determinación de las variables turísticas y culturales influyentes en la identidad del municipio de girón.....  | 292 |
| Modelos de valoración de marca .....  | 293 |
| Validación de un modelo de toma de decisiones en el punto de venta .....  | 294 |
| “SuperPan: Fighting the hunger “ .....  | 295 |
| Implementación de una aplicación móvil para la ubicación en la UNAB.....  | 299 |
| Una aproximación sistémica de un modelo de generación interna de valor: desde la estructura de la empresa, el mercado inmobiliario y los activos financieros..... | 301 |
| Estudio de técnicas de generación de hologramas y sus aplicaciones por interferometría holográfica.....   | 305 |
| Estudio y diseño de concentradores ópticos para el uso eficiente de la energía solar.....   | 307 |
| Estudio de la energía no ionizante y sus efectos en la salud. Evaluación y gestión de riesgos.....  | 309 |

# Centro de Investigaciones Biomédicas

## Investigación en Curso Listado de trabajos presentados

| <b>SEMILLERO DE INVESTIGACION</b> | <b>NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN</b>  | <b>TIPO DE INVESTIGACION (propuesta/curso/terminada)</b> |
|-----------------------------------|--|--|
| Cardiología preventiva            | Determinación del estado de salud cardiovascular ideal en estudiantes de medicina de la universidad autónoma de Bucaramanga (UNAB) | Investigación En curso                                   |

# Determinación del estado de salud cardiovascular ideal en estudiantes de medicina de la Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB)

Investigación en curso  
Universidad Autónoma de Bucaramanga

Mendoza Díaz Juan  
Medicina UNAB  
[jmendoza10@unab.edu.co](mailto:jmendoza10@unab.edu.co)

Frías Martínez Paula  
Medicina UNAB  
[pfrias349@unab.edu.co](mailto:pfrias349@unab.edu.co)

Serrano Sepúlveda María  
Medicina UNAB  
[mserrano17@unab.edu.co](mailto:mserrano17@unab.edu.co)

Díaz Posada Nestor  
Medicina UNAB  
[ndiaz51@unab.edu.co](mailto:ndiaz51@unab.edu.co)

Soto Prada Paula  
Medicina UNAB  
[pprada64@unab.edu.co](mailto:pprada64@unab.edu.co)

Suarez Plata José  
Medicina UNAB  
[jsuarez35@unab.edu.co](mailto:jsuarez35@unab.edu.co)

## RESUMEN

Durante los últimos años se están observando importantes modificaciones en la situación epidemiológica de la enfermedad humana y su carga social. Esta transición se ha dirigido hacia el predominio de las enfermedades no transmisibles (Enfermedad cardiovascular (ECV), cáncer, etc) sobre las enfermedades transmisibles o carenciales. En Colombia la enfermedad cardiovascular continúa siendo la principal causa de morbimortalidad con un alto costo social, económico para el sistema de salud del país. La prevención en esta área es una de las estrategias con más evidencia documentada, puesto que esta patología comienza a desarrollarse con factores presentes desde edades tempranas de la vida.

El riesgo cardiovascular, ha sido hasta hoy en día el concepto más utilizado para la descripción del estado cardiovascular de los adultos. La mayoría de las tablas de riesgo cardiovascular se basan en métodos cuantitativos derivados del estudio Framingham con discrepancias en su real valoración al sobreestimar o subestimar los porcentajes de descripción del estado cardiovascular en las poblaciones diferentes a la población de origen estudiada.

La Asociación Americana del Corazón (AHA) tiene como meta para el 2020, reducir el porcentaje de muerte por ECV y accidentes cerebrovasculares en un 20%. Para tal fin, desarrolló el concepto de "salud cardiovascular", enfocando el problema desde una perspectiva más positiva y constructiva para motivar a los individuos al autocuidado. Este nuevo concepto incluye 7 criterios (previamente estudiados a profundidad en este tema: Consumo de tabaco, índice de masa corporal, actividad física, dieta saludable, colesterol total, presión sanguínea y glucosa en ayuno), que generan la estratificación de salud cardiovascular individual en tres categorías pobre, intermedia e ideal. La trascendencia de este concepto se desconoce en nuestras poblaciones, dado que aún no se conocen estudios en países de bajos y medianos ingresos.

Los resultados de este estudio descriptivo de corte transversal en estudiantes de medicina de la Universidad Autónoma de Bucaramanga permitirán: a) conocer el estado de la salud cardiovascular en individuos jóvenes en formación académica bajo el concepto médicos saludables-pacientes saludables; b) generar la línea de base de una cohorte de profesionales en el área de la medicina como punto de partida para futuros estudios y c) facilitar el proceso de implementación del programa

Universidad Saludable en el campus El Bosque al identificar objetivamente los factores de riesgo que requieren estrategias de intervención

## ABSTRACT

In the last few years, there has been an important modification in the epidemiologic situation of the human disease and its social burden. This transition it's been directed to the prevalence of the not communicable diseases. (cardiovascular disease, cancer, and others), over the communicable diseases or carencial diseases. In Colombia cardiovascular disease continues to be the principal cause of morbimortality with a high social and economic cost for the health system of the country. The prevention in this area is one of the strategies with the most documented evidence, because this pathology begins to develop with factors present in the early ages of life.

The cardiovascular risk has been until today one of the most used concept for the description of the cardiovascular status in adults. The majority of the cardiovascular risk tables are based in quantitative methods, that derivate from Framingham study, with discrepancies in its real appreciation, because overestimation or underestimation of the rates of cardiovascular status description in different populations different from the source population studied.

The American Heart Association has a target for the year 2020, and is to reduce percentage of death for cardiovascular disorders and strokes in a 20 percent for this purpose, it is developed the concept of CARDIOVASCULAR HEALTH focusing the problem in a more positive and constructive perspective to motivate the individuals for the personal care. This new concept includes seven criteria (previously studied deeply in this topic: consumption of tobacco, body weight index, physical activity, healthy diet, total cholesterol levels, blood pressure and fasting-glucose levels), which generates the stratification of the individual cardiovascular health in three categories: low, intermediate, ideal. The transcendence in this concept is unknown in our population, because there are not known studies in countries of low and moderate incomes.

The results of this descriptive cross-sectional study in the medicine students, of the Universidad Autonoma de Bucaramanaga study will allow: a.) To know the status of the

cardiovascular health in young individuals in academic formation under the concept of healthy doctors-healthy patients; b.) To generate the base line of a cohort of professionals in the medical area as a start point for future studies and c.) Facilitate the process of the implementation of the program: Healthy University in the campus El Bosque, when objectively identifying the risk factors that requires intervention strategies.

Área de Conocimiento

Ciencias de la salud.

Palabras Clave

Salud cardiovascular ideal, estilo de vida saludable, enfermedades cardiovasculares.

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares y metabólicas hacen referencia a aquellos desordenes multisistémicos y crónicos que pueden llegar a desencadenar problemas cardiovasculares como la enfermedad isquémica coronaria, la enfermedad cerebrovascular, la enfermedad arterial periférica, y hasta la muerte.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el 2003 (1), 16.7 millones de muertes ocurrieron por ECV (29.2% de la mortalidad total), en 2008, alrededor de 36 millones de personas murieron por esta causa, la mitad de sexo femenino y el 29% fueron menores de 60 años de edad. Cerca del 80% de estas muertes se concentraron en los países de ingresos bajos y medios (2). Se esperan para el 2030, 23.6 millones de muertes por ECV (3), ocupando el primer lugar en la carga social mundial en todos los grupos de edad. Según estimaciones del banco mundial aumentará respecto a los niveles actuales en un 100% para hombres y en un 80% para mujeres. No obstante, este aumento no será uniforme: mientras en los países con economías de mercado establecidas éste se ha previsto como del 50%, el índice sería triplicado con dimensiones de epidemia, para los países en desarrollo a 150%. Se sugiere que este aumento en la morbimortalidad es debido al aumento de los factores de riesgo tradicionales y a cambios en el estilo de vida como el sedentarismo y la mala alimentación, además de otras condiciones como el nivel económico, sociocultural y ambiental (4,5).

La Asociación Americana del Corazón (AHA) planteó en el 2010 el nuevo concepto de "*salud cardiovascular*" incluyendo 7 criterios que evaluados en conjunto permiten establecer 3 rangos para el estado de salud cardiovascular a nivel individual: pobre, intermedio e ideal (6). Se considera que este nuevo concepto de salud cardiovascular ideal aún tiene poco impacto y acogida en el ámbito médico, uno de los grandes estudios realizados para evaluar Salud Cardiovascular Ideal, determino que solo un 1% de la población adulta urbana y rural en Estados Unidos presentan una ideal salud cardiovascular (7). Cuando fue aplicada en poblaciones según género y raza de este mismo país, solo una persona de 1,933 tuvo todos los 7 componentes ideales y menos del 10% de los participantes (0.1%) se les encontró 5 componentes de una salud cardiovascular ideal. Concordante con estas cifras en

población adulta China el 9.1% (n=8342) de los individuos presenta 5 a 7 componentes de la salud cardiovascular ideal (8).

En una población estadounidense de 12 a 19 años, se encontró que el 50% de los adolescentes sumaba 5 componentes de la salud cardiovascular ideal, y una mayor prevalencia en mujeres que en los hombres (9). Aunque en nuestra población aún no hay estudios que evalúen la salud cardiovascular, esta referencia nos permite plantear la posibilidad de comparar dicha población con los estudiantes de medicina de la UNAB, teniendo en cuenta las diferencias demográficas, socioeconómicas y culturales.

## CONTENIDO:

### Objetivos:

2.1.1 *Objetivo general:* Establecer la prevalencia del estado de salud cardiovascular ideal en los estudiantes del programa de medicina de la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

### 2.1.2 *Objetivos específicos:*

1. Caracterizar condiciones asociadas al estilo de vida en la población del estudio.
2. Determinar la prevalencia de alteraciones en el peso y la concordancia entre la autopercepción y el índice de masa corporal en la población del estudio
3. Establecer una línea de base para desarrollar futuras estrategias de intervención en el marco del concepto de universidad saludable

### 2.2 Metodología:

2.2.1 *Materiales y métodos:* Tipo de estudio: Este es un estudio observacional, analítico, de corte transversal, la población a estudiar serán 800 estudiantes matriculados el segundo semestre de 2014, de primero a decimo semestre del programa de medicina de la UNAB. Previa firma del consentimiento informado cada participante auto diligenciará un cuestionario basado en el método STEPwise validado por la OMS para la vigilancia de los factores de riesgo de las enfermedades crónicas (10). Dicho cuestionario evaluará el consumo de tabaco, alcohol, dieta, actividad física y antecedentes en cuanto a medición de glucemia, colesterol y presión arterial. Estudiantes de último año de medicina pertenecientes al Semillero de Cardiología Preventiva y con entrenamiento previo tomarán mediciones antropométricas ((peso, talla, diámetro de cadera, diámetro de cintura, índice de masa corporal y porcentaje de grasa corporal) y presión arterial según la metodología propuesta por la OMS.

Criterios de inclusión: 1. Pertenecer al programa de medicina de la UNAB 2. Firma del consentimiento informado 3. Concordancia en el cuestionario realizado de nombre del participante con la lista oficial de estudiantes matriculados. Se excluirá a los estudiantes que no diligencien adecuadamente los datos personales en el cuestionario pues creara confusión a la hora de realizar el examen físico. Variables: Demográficas, estudiante foráneo, vivienda familiar, consumo de tabaco, alcohol, dieta, grado de actividad física, antecedentes de medición de presión arterial, colesterol y

glucemia elevados, medidas antropométricas (peso, talla, IMC, % de grasa, diámetros de cintura y cadera, presión arterial)

### 2.2.2 Recolección y Análisis de datos:

La recolección de la información se realizará por auto diligenciamiento de un cuestionario utilizando la metodología STEPwise. La autopercepción de peso se cuantificará mediante el cuestionario de autoinforme, con una pregunta politómica con tres opciones: bajo, adecuado y alto. Para el análisis estas repuestas se codificaron con los valores 0, 1 y 2, respectivamente. El IMC se estimará a partir de la toma de peso y la talla por estudiantes de medicina con entrenamiento previo, con la fórmula tradicional del Índice de Quételet (peso en kilogramos dividido por la talla en metros elevada al cuadrado).

Posteriormente se hará el registro en una base de datos de Microsoft Access 2010, simple y con plantillas listas. Para posterior análisis de datos según parámetros estadísticos establecidos para estudios de corte transversal. La concordancia entre las dos mediciones se establecerá con el coeficiente de correlación de Spearman (rs)

### 2.2.3 Resultados esperados:

Conocer la prevalencia del concepto global de salud cardiovascular ideal además de un análisis individual de cada uno de los componentes evaluados en los estudiantes de medicina de la UNAB.

Consolidar la investigación generada desde el semillero del Grupo de Cardiología Preventiva UNAB, generar recomendaciones sobre estilos de vida saludables en los estudiantes que tengan factores de riesgo cardiovascular evidenciados en el presente estudio.

2.2.4 Disposiciones vigentes: La investigación se realizará bajo el cumplimiento de las normas reglamentarias y éticas establecidas en la resolución No. 008430 de 1993 del Ministerio de Salud. El presente estudio se clasifica como “riesgo mínimo” debido a que se trata de la realización de un cuestionario sobre tópicos previamente mencionados de salud cardiovascular ideal y la realización de examen físico para obtención de medidas antropométricas, no se manejan fluidos corporales, ni componentes orgánicos en ningún momento. Además dichas acciones estarán avaladas por la firma del consentimiento informado por cada participante.

### Métodos en desarrollo:

Realización de los cuestionarios en los estudiantes, en el campus de ciencias de la salud del bosque. UNAB.

### Cronograma:

| ACTIVIDAD/SEMANAS   | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 |
|---|---|---|---|---|----|----|
| Revisión de la bibliografía                               | x |   |   |   |    |    |
| Elaboración del instrumento<br>Recolección de información |   | x | x | x |    |    |
| Sistematización de datos y<br>análisis de resultados.     |   | x | x | x |    |    |
| Elaboración de informe y<br>publicación de resultados.    |   |   |   |   | x  | x  |

### Resultados parciales:

El presente estudio se encuentra en la fase de recolección de información y se espera tener resultados en el mes de noviembre del presente año.

### IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |   |
|------------------------|---|
| Nombre del Semillero   | Cardiología Preventiva  |
| Tutor del Proyecto     | Luz Ximena Martínez   |
| Grupo de Investigación | Cardiología preventiva  |
| Línea de Investigación | Marcadores, intervenciones y desenlaces en eventos aterotrombóticos |
| Fecha de Presentación  | Septiembre 12 de 2014   |

### REFERENCIAS:

World Health Organization. Preventing chronic diseases: a vital investment. Geneva: World Health Organization, 2005

Murray CJ, Lopez AD. Global mortality, disability, and the contribution of risk factors: Global Burden of Disease Study. CITA Medline

OMS Enfermedades cardiovasculares [en línea]. Web del Centro de prensa OMS. [Http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/es/index.html](http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/es/index.html)

Abegunde DO, Mathers CD, Adam T, Ortegón M, Strong K. The burden and costs of chronic diseases in low-income and middle-income countries. *The Lancet* 2007;370(9603):1929-38

Brownson RC, Haire-Joshu D, Luke DA. Shaping the context of health: a review of environmental and policy approaches in the prevention of chronic diseases. *Annu Rev Public Health*. 2006;27:341-70

Lloyd-Jones DM, Hong Y, Labarthe D, Mozaffarian D, Appel LJ, Van Horn L, et al. Defining and setting national goals for cardiovascular health promotion and disease reduction: the American Heart Association's strategic Impact Goal through 2020 and beyond. *Circulation*. 2010 Feb 2;121(4):586-613.

Bambs C, Kip KE, Dinga A, Mulukutla SR, Aiyer AN, Reis SE. Low prevalence of "ideal cardiovascular health" in a community-based population: the heart strategies concentrating on risk evaluation (Heart SCORE) study. *Circulation*. 2011 Mar 1; 123 (8):850-7.

Wu S, Huang Z, Yang X, Zhou Y, Wang A, Chen L, et al. Prevalence of ideal cardiovascular health and its relationship with the 4-year cardiovascular events in a northern Chinese industrial city. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2012 Jul 1;5(4):487-93.

Shay CM, Ning H, Daniels SR, Rooks CR, Gidding SS, Lloyd-Jones DM. Status of cardiovascular health in US adolescents: prevalence estimates from the National Health and Nutrition Examination Surveys (NHANES) 2005-2010. *Circulation*. 2013 Apr 2;127(13):1369-76.

Método progresivo de la OMS para la vigilancia de los factores de riesgo de las enfermedades crónicas (STEPS), Instrumento del método progresivo (STEPS) (Cuestionario básico y cuestionario ampliado).

<http://www.who.int/chp/steps/instrument/en>.

# Propuesta de Investigación

## Listado de trabajos presentados

| SEMILLERO DE INVESTIGACION      | NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN  | TIPO DE INVESTIGACION (propuesta/curso/terminada) |
|---------------------------------|---|---|
| Semillero Fisiología del estrés | Estrés y depresión en estudiantes del programa de medicina de la universidad autónoma de Bucaramanga y estrategias de afrontamiento: un estudio transversal | Propuesta de Investigación                        |
|                                 | Somnolencia excesiva diurna en estudiantes de medicina de la Universidad Autónoma de Bucaramanga  |   |
| Semillero de Sepsis             | Arritmias sostenidas en pacientes en unidad de cuidados intensivos, caracterización incidencia y mortalidad a corto plazo.                                  |   |
| Semillero de HIGIA              | Nivel de conocimientos de los estudiantes de enfermería acerca del asesoramiento sexual de las personas con Síndrome Coronario Agudo                        |   |
|                                 | Nivel de Conocimientos de los Estudiantes de enfermería acerca del manejo del dolor   |   |

# Estrés y depresión en estudiantes del programa de medicina de la Universidad Autónoma De Bucaramanga y estrategias de afrontamiento: un estudio transversal

## Propuesta de investigación Universidad Autónoma de Bucaramanga

Oscar Orlando Osma  
Medicina UNAB  
[oosma77@unab.edu.co](mailto:oosma77@unab.edu.co)

María Juliana Corredor  
Medicina UNAB  
[mcorredor46@unab.edu.co](mailto:mcorredor46@unab.edu.co)

### RESUMEN

**Introducción:** Los estudiantes de medicina representan un grupo de individuos que está expuesto a gran cantidad de factores estresores especialmente de naturaleza académica, por lo que se han descrito altos niveles de estrés y depresión en esta población, lo que hace necesario conocer si esto aplica en los estudiantes de la UNAB, esta caracterización permitirá proponer alternativas para mejorar la salud mental de esta población

**Objetivo:** Caracterizar la salud mental de los estudiantes de medicina de la UNAB en términos de su autopercepción de estrés y de la presencia de síntomas depresivos de importancia clínica y caracterizar los principales factores estresores así como los métodos de afrontamiento más comunes en esta población

**Metodología:** Estudio observacional de corte transversal, que se realizará en el primer semestre del 2015.

### Área de Conocimiento

Ciencias de la salud, Ciencias de la Educación

### Palabras Clave

Estrés, desempeño académico, afrontamiento del estrés, educación médica.

### INTRODUCCIÓN

Los estudiantes universitarios, específicamente los estudiantes de medicina son un grupo vulnerable a diversos factores estresores, principalmente factores académicos. El estrés académico se ha asociado a factores específicos como la sobrecarga académica, la falta de tiempo para cumplir con las actividades, la realización de trabajos obligatorios y la competitividad entre compañeros. Es fundamental que estos estudiantes tengan la habilidad de reconocer los principales factores estresores, pues una modificación en la manera de percibirlos y afrontarlos puede contribuir a mejorar la práctica académica habitual.

### OBJETIVOS

#### *General*

Caracterizar la salud mental de los estudiantes de medicina de la UNAB en términos de su autopercepción de estrés y de la presencia de síntomas depresivos de importancia clínica; y caracterizar los principales factores estresores y métodos de afrontamiento más comunes en esta población.

#### *Específicos*

Determinar la prevalencia de alta autopercepción de estrés en los estudiantes de medicina de la UNAB

Determinar la prevalencia síntomas de importancia clínica en los estudiantes del programa de Medicina de la UNAB

Determinar si el estrés percibido se correlaciona con el semestre cursado

Describir los factores estresantes más prevalentes entre los estudiantes del programa de Medicina de la UNAB.

Describir los principales mecanismos de afrontamiento que utilizan los estudiantes de medicina de la UNAB frente a las situaciones estresantes.

### METODOLOGÍA

Se realizará un estudio observacional de corte transversal. Se incluirán en el presente estudio estudiantes que se encuentren en estado activo dentro de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, matriculados en cualquier nivel del programa de Medicina, desde el programa de estudios generales en salud (PEG) hasta el último semestre. Para la realización de la selección se realizará un muestreo aleatorio simple, incluyendo un total de 194 individuos para realizar el estudio (asumiendo una prevalencia de estrés del 50%)

Para la toma de la información necesaria para alcanzar los objetivos propuestos se utilizarán dos instrumentos de carácter auto-aplicado y anónimo:

*La Escala de Estrés Percibido – 10*, la cual “mide el grado en el que los eventos de la vida diaria son apreciados como estresantes”.<sup>i</sup>

Una encuesta estructurada por el grupo de trabajo del proyecto enfocada a evaluar los factores estresores y métodos de afrontamiento más comunes dentro de los estudiantes del programa de medicina de la Universidad Autónoma de Bucaramanga. Los resultados obtenidos en estas encuestas serán revisados en el software *Stata11* para así iniciar el proceso de análisis y redacción del manuscrito de publicación, el cual se espera esté listo al finalizar el primer semestre académico del año 2015.

## REFERENTE TEÓRICO

Entre estudiantes de medicina diversos factores de naturaleza académica, tales como la sobrecarga académica, falta de tiempo para cumplir con las actividades académicas, realización de trabajos obligatorios y competitividad entre compañeros; pueden afectar la salud mental de los estudiantes y asociarse a la presencia de estrés y/o de síntomas depresivos.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera a los trastornos de la salud mental como problemas de salud pública de alta prioridad. Dentro de éstos, los trastornos depresivos y de ansiedad son enfermedades mentales que tienen una alta prevalencia en la población general y que se han asociado de manera importante con la presencia de estrés.

La presencia de estrés entre los estudiantes de medicina se puede analizar desde dos perspectivas: la susceptibilidad propia antes de ingresar al programa de medicina, relacionada con las formas como los sujetos afrontan los problemas y las dificultades. La otra se refiere al estrés que se desarrolla como una consecuencia de la exposición a los factores estresantes que acompañan el proceso de formación médica (por ejemplo: menor tiempo de sueño, menor tiempo para la recreación y el cuidado personal y menor interacción social con amigos u otros grupos).

La presencia de altos niveles de estrés y de depresión en estudiantes de medicina tiene implicaciones importantes que se extienden más allá de la educación médica, pues se ha observado que los médicos tienen tasas de suicidio más altas que la población general y otros profesionales.

Es claro que el estrés afecta todas las esferas de vida de los individuos, y es por esto que este estudio no solo pretende establecer el nivel de estrés entre los estudiantes del programa de medicina de la UNAB, sino que busca reflejar cuáles de los factores mencionados previamente puedan tener un mayor peso como factores estresores en la disrupción de la homeóstasis de los individuos ya mencionados, y la manera como los estudiantes de medicina afrontan las situaciones estresantes.

## RESULTADOS ESPERADOS

Se espera que los niveles de autopercepción del estrés en los rangos de moderado a alto, sean más prevalentes en la población de estudiantes de medicina comparado con estudios en otros programas, y que a mayores niveles de autopercepción del estrés se presenten igualmente mayor presencia de síntomas depresivos de importancia clínica. Igualmente dado que los niveles básicos y clínicos varían con relación a las prácticas, los factores estresores de naturaleza académica serán igualmente diferentes.

## IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |  |
|------------------------|--|
| Nombre del Semillero   | Semillero Fisiología del estrés                  |
| Tutor del Proyecto     | Hilda Leonor González                            |
| Grupo de Investigación | MEDIDAC  |
| Línea de Investigación | Factores que inciden en el rendimiento académico |
| Fecha de Presentación  | Junio /2014                                      |

## REFERENCIAS

- The WHO World Mental Health Survey Consortium. JAMA 2004; 291:2581-2590.
- Posada Villa JA, Aguilar S, Magaña C, Gómez LC. Prevalencia de los Trastornos Mentales y uso de servicios: resultados preliminares del Estudio nacional de salud mental. Colombia 2003. Rev. Col. Psiquiatría 2004; 33: 241-262 .
- Campo Cabal G, Gutiérrez JC. Psicopatología en estudiantes universitarios de la Facultad de Salud, Univalle. Rev Coloma Psiquiatr2001; 30: 351-8.
- Román Collazo C, Ortiz Rodríguez F, Hernández Rodríguez Y. El estrés académico en estudiantes Latinoamericanos de la carrera de medicina. Rev iberoamereduc 2008; 1-8.
- Amézquita ME, González RE, Zuluaga D. Prevalencia de la depresión, ansiedad y comportamiento suicida en la población estudiantil de pregrado de la Universidad de Caldas, año 2000. Rev ColombPsiquiatr. 2003; 32: 341-56.
- Jacobs G. Non academic factors affecting the academic success of Grenadian students at St.GeorgesUniversity. SGU 2002; 120-33.
- Dyrbye LN, Thomas MR, Shanafelt TD. Medical student distress: causes, consequences, and proposed solutions. Mayo ClinProc 2005; 80:1613-22.
- Dyrbye LN, Thomas MR, Shanafelt TD. Systematic review of depression, anxiety, and other indicators of psychological distress among US and Canadian medical students. Acad Med 2006; 81:354-73.
- LeBlanc VR. The effects of acute stress on performance: implications for health professions education. Acad Med 2009; 84 (Suppl) 25-33.
- Vengoechea J, Ruiz A, Moreno S. Estrés y conductas antidisciplinarias en estudiantes de una facultad de medicina de Bogotá. Rev ColombPsiquiatr 2006; 35: 340-51.
- Chrousos GP .Stress and disorders of the stress system.Nat. Rev. Endocrinol. 2009;5: 374-381.
- TsigosTsigos C, Kyrou I chrousos G. endocrine physiology and pathophysiology 2004.  
<http://www.endotext.org/adrenal/adrenal8/adrenalframe08.htmstres>

Sluiter JK, van der Beek AJ, Frings-Dresen MH. Medical staff in emergency situations: severity of patient status predicts stress hormone reactivity and recovery. *Occup Environ Med* 2003; 60:373–37

Tomaka J, Blascovich J, Kibler J, Ernst JM. Cognitive and physiological antecedents of threat and challenge appraisal. *J Pers Soc Psychol* 1997;73 (1):63–72.

Ronald Glaser R, Kiecolt-Glaser J. Stress-induced immune dysfunction: implications for health. *Nature* 2005; 5: 243 -250.

Beltzer EK, Fortunato C, Guaderrama M et al. Salivary flow and alpha-amylase: Collection technique, duration, and oral fluid type. *Physiology & Behavior* 2010; 101: 289–296

Nater UM, Rohleder N. Salivary alpha-amylase as a non-invasive biomarker for the sympathetic nervous system: Current state of research. *Psychoneuroendocrinology* 2009; 34: 486—496

Campo-Arias A, Bustos-Leiton G, Romero-Chaparro A. Consistencia interna y dimensionalidad de la Escala de Estrés Percibido (EEP-10 y EEP-14) en una muestra de universitarias de Bogotá, Aquichán 2009; 9 (3) 271 – 280.

Campo Arias A. Salud mental: presente y futuro. *MedUNAB* 2004; 7(20) : 55-56

Aalto-Setälä T, Marttunen M, Tuulio-Henriksson A, Poikolainen K, Lönnqvist J. Depressive symptoms in adolescent as predictors of early adulthood depressive disorders and maladjustment. *Am J Psychiatry* 2002; 159: 1235-7.

Campo Arias A. Trastorno distímico en adolescentes: conceptos actuales *PedRur Ext* 2005; 35: 417-425.

Campo-Arias A, Dallos CM, González SJ, et al. Consumo de cigarrillo y síntomas depresivos en estudiantes de Bucaramanga, Colombia. *Arch ArgPediatria*

Campo-Arias A, González SJ, Sánchez ZM, Rodríguez et al LA. Percepción de rendimiento académico y síntomas depresivos en estudiantes de media vocacional de Bucaramanga, Colombia. *Arch Pediatr Urug.* 2005;76:44-9.

Pérez MA, Pinzón-Pérez H. Alcohol, tobacco, and other psychoactive drug use among high school students in Bogotá, Colombia. *J Sch Health* 2000; 70:377-80.

Rodríguez DC, Dallos CM, González SJ, Sánchez ZM, et al. Asociación entre síntomas depresivos y consumo abusivo de alcohol en estudiantes de Bucaramanga, Colombia. *Cad SaudePublica.* 2005;21:1402-7.

Yiu V. Supporting the Well-being of Medical Students. *CMA Journal.* 2005; 172: 889-890.

# Somnolencia excesiva diurna en estudiantes de medicina de la Universidad Autónoma de Bucaramanga

## Propuesta de investigación Universidad Autónoma de Bucaramanga

María Fernanda Barragán Vergel  
Medicina, Ciencias de la Salud  
[mbarragan216@unab.edu.co](mailto:mbarragan216@unab.edu.co)

Jorge Andrés Ortiz Labrador  
Medicina, Ciencias de la Salud  
[jortiz666@unab.edu.co](mailto:jortiz666@unab.edu.co)

**Área de conocimiento:** Ciencias de la Salud.

**Palabras clave:** estudiantes de medicina, trastornos por excesiva somnolencia, hipersomnia y epidemiología.

### 1. INTRODUCCIÓN:

El sueño es una conducta normal significativa, que llega a ocupar la tercera parte de nuestras vidas. Con el aumento de la globalización, el afán que se vive en las grandes ciudades y la disponibilidad de un sin número de tecnologías, se han venido afectado los ciclos sueño-vigilia en la población. Entre los factores que influyen en los trastornos del sueño están: cambios ambientales, variaciones lumínicas, depresión, ansiedad, estrés, televisión, internet, el jet lag, algunos tipos de trabajo, etc (1).

Aun no se conocen por completo las funciones precisas del sueño, pero es necesario para la supervivencia, porque la privación prolongada produce deterioro físico y cognitivo grave, y finalmente la muerte (2).

Los estudiantes universitarios, especialmente aquellos en programas con altas exigencias académicas, son un grupo de interés en cuanto a la presencia de trastornos del sueño. En el caso particular del programa de medicina, la intensidad horaria, la mala higiene y calidad del sueño que pueden tener muchos estudiantes, es expresado como un deseo excesivo de dormir en situaciones en que se requiere aumento de la vigilia (3). Un ejemplo es la tendencia frecuente de dormir durante clases magistrales y demás ámbitos de prácticas, lo cual puede reflejarse en un deterioro de su rendimiento académico y en la calidad de sus actividades prácticas. Por lo anterior, es importante conocer la prevalencia de somnolencia excesiva diurna (SED) en estudiantes de medicina, y si existe asociación entre su presencia y el rendimiento académico de esta población estudiantil.

### 2. OBJETIVOS:

#### *Objetivo General*

Determinar la prevalencia de SED en estudiantes de medicina la Universidad Autónoma de Bucaramanga

#### *Objetivos Específicos:*

1) Categorizar de acuerdo a su intensidad la SED en estudiantes de medicina de la UNAB

2) Evaluar la calidad de sueño y su relación con la presencia de SED en estudiantes de medicina de la UNAB.

3) Evaluar la higiene del sueño y su relación con la presencia de SED en estudiantes de medicina de la UNAB.

4) Comparar la prevalencia de SED entre los estudiantes que cursan el ciclo básico vs el clínico del programa de medicina de la UNAB.

5) Determinar que otros factores adicionales a la calidad e higiene del sueño que pueden incidir en la presencia de SED en este grupo de estudiantes.

6) Determinar si la presencia de SED se correlaciona con un menor rendimiento académico.

### 3. METODOLOGÍA:

Es un Estudio de corte transversal analítico observacional, que se llevara a cabo en la población de estudiantes de medicina de la UNAB, se tomara una muestra representativa por nivel académico de tipo probabilística aleatorizada estratificada que cumpla con los requisitos mencionados a continuación: que se encuentren matriculados para las materias de línea, mayores de edad, que no tengan un diagnóstico de trastorno del sueño o psiquiátrico, no se encuentren laborando o que consuman algún tipo de medicamento que altere los ciclos de sueño-vigilia; cada uno de los participantes proporcionará su consentimiento verbal, previo conocimiento del bajo riesgo de las escalas a aplicar sobre SED. Los instrumentos de medición a usar serán tres escalas, que serán aplicadas al inicio y final del primer periodo académico del 2015, conformando un único y anónimo cuestionario que incluirá datos de identificación, la escala de somnolencia de Epworth, el índice de calidad de Pittsburg y el índice de higiene del sueño, las cuales han sido validadas en población latinoamericana (4,5,6). Respecto al cuestionario de identificación son preguntas relacionadas con la edad, sexo, actividad laboral o académica intrahospitalaria, carrera universitaria, semestre, realización o no de turnos, intensidad horaria adicional, trastorno del sueño o psiquiátrico diagnosticado, consumo de tabaco, cafeína, bebidas energizantes y medicamentos. El rendimiento académico será evaluado con base en el valor del promedio general acumulado de cada participante.

El tamaño de la muestra se estimó a partir de los estudios realizados en estudiantes de tercer y noveno semestre de la Universidad Nacional de Colombia, en donde se encontró una prevalencia de SED de 59.6% y de 60,24 respectivamente; ya que estas son las poblaciones más parecidas a las presentadas en las facultad de medicina de la UNAB; se utilizaron sus resultados para calcular el valor de la muestra deseada para nuestro estudio, esta se realizó mediante el programa STATA 10, el cual arroja que se necesita una muestra de 540 participantes en la investigación, para un poder del 90%.

Para el análisis la información será llevada a bases de datos que serán digitadas por duplicado y validadas con el paquete estadístico STATA 10. Con este mismo programa se realizará un análisis descriptivo exploratorio de los hallazgos de la encuesta por medio de medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas y proporciones con intervalos de confianza del 95% para las variables cualitativas. Se realizará un análisis bivariado calculando prevalencias relativas como medida de asociación. Finalmente los factores que en el análisis bivariado se encuentren asociados con la cantidad de consultas se llevarán a un análisis estratificado y posteriormente se realizará un análisis multivariado utilizando un método de regresión con el fin de ajustar sus efectos combinados y calculando finalmente las prevalencias relativas ajustadas de cada actitud detectada. La entrada y salida de variables en el modelo de regresión se hará con base en los criterios establecidos por Sander Greenland.

#### 4. REFERENTES TEÓRICOS:

La somnolencia puede ser definida como la tendencia de la persona a quedarse dormida de manera irresistible ante cualquier circunstancia, conocida como la propensión a dormirse o la habilidad de transición de la vigilia y el sueño. La presencia e intensidad puede ser inferida por cuán rápidamente se inicia el sueño, cuán fácilmente es interrumpido y cuánto tiempo se duerme (3). Es así como la somnolencia está influenciada por la higiene del sueño y modificada por consumo de sustancias como alcohol, cafeína, abstinencia a los estimulantes; o patologías como apneas del sueño, síndrome de hipoventilación, hipertiroidismo, narcolepsia y patologías que produzca insomnio de tipo grave. Por lo tanto el diagnóstico y clasificación de la somnolencia se convierte en una pieza clave para el tratamiento de diversas patologías (2).

En un estudio realizado en estudiantes de medicina de la Universidad de medicina de Malasia; se encontró que el 35,5% presento SED, y el 16,1% reportó mala calidad de sueño, así la SED fue mayor en clínicas (7). En Colombia se han realizado estudios para determinar la prevalencia de SED en estudiantes de medicina. En la Universidad Nacional se evaluó SED en estudiantes de tercer semestre de medicina, y se encontró que 59,6% presento SED. De la misma forma se evaluó a estudiantes de noveno semestre y se presentó SED del 60,24%, 79,52% de sujetos “malos dormidos” y 44,58% con mala higiene de sueño. Por lo tanto se puede concluir como las prácticas clínicas nocturnas, influyen en la mala calidad e higiene del sueño (8,9).

Por otra parte en la Universidad de Caldas se encontró un total de 115 (2004) y 165 (2008) personas con SED, una prevalencia de 14,6% y 20,9% respectivamente, y la causa predominante fue privación del sueño en 61,7% y 67,5% respectivamente (10). No

se encontró estudios que aborden SED en estudiantes de medicina en Bucaramanga, por lo que esta investigación es un primer paso en la descripción de la higiene del sueño y de la prevalencia de SED, así como de su asociación con un menor rendimiento académico. Esto permitirá llamar la atención sobre la importancia de la calidad del sueño, ya que en muchas ocasiones la SED puede ser llegada a considerarse como una experiencia normal, y por el contrario su presencia debe conducir a la instauración de intervenciones adecuadas.

#### 5. CRÓNOGRAMA:

| Actividad                                      | 01<br>2014 | 06<br>2014 | 11<br>2014 | 01-07<br>2015 | 08<br>2015 |
|--|------------|------------|------------|---------------|------------|
| Búsqueda teórica                               | X          |            |            |               |            |
| Elaboración marco teórico e instrumentos       |            | X          |            |               |            |
| Prueba piloto                                  |            |            | X          |               |            |
| Recolección de datos, procesamiento y análisis |            |            |            | X             |            |
| Redacción y revisión del borrados              |            |            |            |               | X          |
| Presentación del informe                       |            |            |            |               | X          |

#### 6. RESULTADOS ESPERADOS:

Se presume que al igual que en otros estudios se presente una prevalencia alta de SED en estudiantes que afrontan prácticas clínicas o se encuentran en niveles superiores de formación académica comparado con los estudiantes de básicas que no deben realizar turnos, y en estos mismos se espera encontrar una disminución en cantidad, calidad e higiene de sueño, pero presencia de SED en grados variables en todos los niveles. De igual manera se espera que a mayor intensidad de la SED, se encuentre un menor rendimiento académico, independiente del nivel académico.

#### 7. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |   |
|------------------------|---|
| Nombre del semillero   | Fisiología del estrés                                   |
| Tutor del proyecto     | Hilda Leonor González O.<br>Miguel Ochoa                |
| Grupo de investigación | MEDIDAC – Investigaciones clínicas                      |
| Línea de investigación | Factores asociados al rendimiento académico en Medicina |
| Fecha de presentación  | Junio /2014   |

## 8. REFERENCIAS

- [1] **Roth T, Franklin M, Bramley TJ.** The state of insomnia and emerging trends. *The American journal of managed care.* 2007; 13(5 Suppl): S117-120.
- [2] Benjamin J. Sadock, Virginia A. Sadock: Kaplan & Sadock Sinopsis De Psiquiatría. *Editorial WoltersKluwer.* 2009; 24:749-772.
- [3] Chica-Urzola H, Escobar-Córdoba F, Echeverry-Chabur J. Evaluación clínica del hipersomnio. *RevColombPsiquiatr.* 2004; 33:45-63.
- [4] Epworth: Chica-Urzola HL, Escobar-Cordoba F, Eslava-Schmalbach J. Validating the Epworth sleepiness scale. *Revista de salud pública (Bogotá, Colombia).* 2007; 9:558-567.
- [5] Pittsburg: 24.Escobar-Cordoba F, Eslava-Schmalbach J. Colombian validation of the Pittsburgh Sleep Quality Index. *Rev Neurol.* 2005;40:150-5.
- [6] Varela Pinedo, Luis Fernando; Tello Rodríguez, Tania; ORTIZ SAAVEDRA, Pedro José y CHAVEZ JIMENO, Helver. Valoración de la higiene del sueño mediante una escala modificada en adultos mayores. *Acta méd. peruana [online].* 2010, vol.27, n.4, pp. 233-237. ISSN 1728-5917.
- [7] ZailinawatiAH, Tenq CL, Chung YC, Teow TL, Lee PN, Jaqmohni KS. Daytime Sleepiness and sleep quality among Malaysian medical students. *Med J Malaysia.* 2009 Jun; 64(2): 108-10.
- [8] Escobar Córdoba Franklin; Cortés Rueda María Fernanda; Canal Ortiz Juan Sebastián; Colmenares Becerra Lesly Alejandra; Becerra Ramírez Henry Alberto; Caro Rodríguez Cristian Camilo. Somnolencia diurna excesiva en estudiantes de tercer semestre de medicina de la Universidad Nacional de Colombia. *RevFacMedUnivNac Co-lomb.* 2008, 56:235-244.
- [9] Escobar Córdoba Franklin, Benavides Gélvez Rafael Eduardo, Montenegro Duarte Hilda Gabriela, Eslava Schmalbach Javier Hernando. Somnolencia diurna excesiva en estudiantes de noveno semestre de medicina de la Universidad Nacional de Colombia. 2011
- [10] Diaz CR, Ruano RMI, Chacon CA. Estudio de trastornos de sueño en Caldas, Colombia (SECA). *Acta MedColomb.* 2009; (34)2:66-7

# Arritmias sostenidas en pacientes en unidad de cuidados intensivos, caracterización incidencia y mortalidad a corto plazo.

Propuesta de investigación  
Universidad Autónoma de Bucaramanga  
Estudiantes de medicina. Facultad de ciencias de la salud. UNAB

Juan Sebastian Peinado Acevedo  
[jpeinado@unab.edu.co](mailto:jpeinado@unab.edu.co)

Nathaly Sarmiento Acosta  
[nsarmiento4@unab.edu.co](mailto:nsarmiento4@unab.edu.co)

Andrés Vargas  
[afvargas\\_91@unab.edu.co](mailto:afvargas_91@unab.edu.co)

Nicolas Peñaloza  
[npenaloza@unab.edu.co](mailto:npenaloza@unab.edu.co)

Gabriel Vargas  
[gvargas48@unab.edu.co](mailto:gvargas48@unab.edu.co)

Estefanía Chacón  
[echacon86@unab.edu.co](mailto:echacon86@unab.edu.co)

Área de Conocimiento

Ciencias de la Salud

Palabras Clave

Arritmias, Unidad de cuidados intensivos, mortalidad, Sepsis

## INTRODUCCIÓN

Las arritmias son alteraciones del ritmo cardiaco que comúnmente se presentan en pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos (UCI), siendo estas la causa de la hospitalización o puede presentarse durante la misma como consecuencia a diversos factores estresantes que podrían estar asociados a la estadía en UCI. Los pacientes que desarrollan arritmias en UCI pueden tener o no, el antecedente de arritmias previas y por lo tanto una predisposición. Sin embargo en los pacientes que desarrollan arritmias de nueva aparición en su estadía en UCI, podría haber múltiples factores interviniendo en la génesis del fenómeno arritmogénico, tales como: Alteraciones hidroelectrolíticas, metabólicas, administración de múltiples fármacos, procedimientos médicos invasivos, enfermedades subyacentes, predisposiciones genéticas, lo cual sería la explicación a el por qué solo algunos pacientes desarrollan las arritmias. (1, 2,3)

Dentro de las enfermedades subyacentes que más se asocian al desarrollo de arritmias en pacientes en UCI se encuentra la sepsis, la cual es una entidad que se caracteriza por presentar una respuesta sistémica principalmente del sistema inmunológico, que muchas veces es desproporcionada; lo cual altera el adecuado funcionamiento de otros sistemas, permitiendo el desarrollo de consecuencias devastadoras en múltiples órganos, comprometiendo la vida del paciente. (4,5)

Es de suma importancia llevar a cabo estudios que demuestren el perfil arritmogénico propio del paciente en UCI, factores de

riesgo especialmente la sepsis, y su asociación con la morbimortalidad; generando así, recomendaciones a futuro en torno al diagnóstico oportuno y el manejo a la cabecera del paciente, modificando la historia natural de la enfermedad y mejorando el pronóstico del paciente en UCI con arritmias de nueva aparición.

## OBJETIVOS

### 2.1. Objetivos generales

Caracterizar las arritmias y determinar la mortalidad a corto plazo que presentan pacientes que ingresan al servicio de hospitalización en UCI de las clínicas FOSCAL y FOSCAL INTERNACIONAL.

### 2.2. Objetivos específicos

Describir la población de pacientes que ingresan a UCI y sus características sociodemográficas.

Evaluar factores asociados del paciente al ingreso y durante los primeros 7 días para el desarrollo de arritmias sostenidas.

Establecer la incidencia de arritmias de nueva aparición en pacientes que ingresan a UCI.

Establecer el tiempo promedio para la aparición de arritmias a partir de la admisión en UCI en los pacientes en ritmo sinusal al ingreso.

## METODOLOGÍA

### Tipo de estudio

Se realizará un estudio de cohorte prospectiva en pacientes que ingresen a UCI para caracterizar arritmias sostenidas, establecer la incidencia y mortalidad a corto plazo.

### Población y muestra

### Criterios de inclusión

Pacientes mayores de 18 años que ingresen al servicio de UCI de la FOSCAL o FOSCAL INTERNACIONAL. Los pacientes elegibles fueron evaluados por el médico tratante.

#### Criterios de exclusión

1. Pacientes que se encuentren en postoperatorio de cualquier cirugía torácica.
2. Pacientes hospitalizados por trauma torácico abierto o cerrado.

#### Análisis estadístico:

Se realizara un análisis de subgrupo donde se detalle el comportamiento de las arritmias de nueva aparición en pacientes con sepsis, y su relación con la mortalidad a corto plazo.

#### INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS

Previa aprobación por el comité de ética de las instituciones FOSCAL y FOSCAL internacional.

Se procederá a realizar la prueba piloto con el 20% del tamaño de muestra para evaluar la recolección de datos, y toma de electrocardiograma. Con base en los resultados se realizaran los ajustes necesarios.

Se realizara el consentimiento informado de los pacientes que hayan ingresado a UCI y cumplan con criterios de inclusión.

A todo paciente que ingrese al estudio se registran datos demográficos como sexo, edad, índice de masa corporal (IMC), antecedentes médicos patológicos (Enfermedades pulmonares, (Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), Diabetes Mellitus (DM), hipotiroidismo, hipertiroidismo, Hipertensión Arterial (HTA), Infarto Agudo de Miocardio (IAM), valvulopatías, cardiopatías), diagnóstico de ingreso a UCI, datos de contacto como teléfono fijo, celular, dirección de residencia, correo electrónico del paciente o un familiar. Se registraran las diferentes variables durante los primeros 7 días de hospitalización: escalas de gravedad ( McCabe, APACHEII y/o SOFA, SAPSII, MOD), signos vitales (PA, T, FC,FR, SaO2), Estándar Biological data y electrocardiograma de 12 derivaciones.

A todo paciente en los que se detecte cualquier arritmia sostenida en el monitor o elevación de FC súbita mayor a 110lpm se realizará un electrocardiograma de 12 derivaciones y se registrara signos vitales, escala de coma de Glasgow, pulsioximetría, cualquier fármaco concomitante o procedimiento invasivo (por ejemplo, antiarrítmicos o catecolaminas, la inserción de venoso central o catéter intracardíaca.

Posteriormente del séptimo día de hospitalización se realizará un seguimiento vía telefónica sobre desenlaces de sobrevivencia de los pacientes. Se realizará contacto cada 5 días, de la siguiente forma: Día 7 (fin de seguimiento directo)- día 12- día 17- día 22- día 28.

Variable intrahospitalarias: procedimiento terapéutico (farmacológico, quirúrgico).

Los pacientes incluidos en el estudio se agruparan en:

Pacientes con antecedente de arritmias

Paciente sin antecedente de arritmias

#### CRONOGRAMA

Tabla 1. Cronograma de actividades

| CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES   |
|---|
| Construcción del protocolo.   |
| Aprobación del Proyecto por el Comité de Ética de la FOSCAL y FOSCAL INTERNACIONAL.     |
| Realización de prueba piloto.   |
| Consentimientos a paciente y/o familiares.  |
| Realización de electrocardiograma de base.  |
| Toma de datos de la historia clínica de UCI por los 7 primeros días de estancia en UCI. |
| Seguimiento vía Telefónica para detallar desenlaces de mortalidad a corto plazo.        |
| Análisis de resultados.   |
| Redacción de artículos.   |
| Presentación de resultados a la comunidad académica.                                    |
| Publicación.  |

#### IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |  |
|------------------------|--|
| Nombre del Semillero   | Semillero de Sepsis  |
| Tutor del Proyecto     | Dr. Diego Torres Dueñas<br>Dra. Poleth Villareal<br>Dr. Paul Anthony Camacho Lopez |
| Grupo de Investigación | Disfunción cardiovascular en sepsis  |
| Línea de Investigación | Sepsis   |
| Fecha de Presentación  | Septiembre 2014  |

## REFERENCIAS

Tracy C, Boushahri A. Managing Arrhythmias in the Intensive Care Unit. *Crit Care Clin.* 2014 Jul;30(3):365-90. doi: 10.1016/j.ccc.2014.03.009

Goodman S, Shirov T, Weissman C. Supraventricular Arrhythmias in Intensive Care Unit Patients: Short and Long-Term Consequences. *Anesth Analg* 2007;104:880–6.

Knotzer H, Mayr A, Ulmer H, et al. Tachyarrhythmias in a surgical intensive care unit: A case-controlled epidemiologic study. *Intensive Care Med* 2000;26:908-14.

Meierhenrich R, Steinhilber E, Eggermann C, Weiss M, Voglic S, Bögelein D, et al. Incidence and prognostic impact of new-onset atrial fibrillation in patients with septic shock: a prospective observational study *Critical Care* 2010, 14:R108

A. Walkey, R. S. Wiener, J. Ghobrial, L. Curtis, E. Benjamin. Incident Stroke and Mortality Associated With New-Onset Atrial Fibrillation in Patients Hospitalized With Severe Sepsis. *JAMA*, November 23/30, 2011—Vol 306, No. 20.

# Nivel de conocimientos de los estudiantes de enfermería acerca del asesoramiento sexual de las personas con Síndrome Coronario Agudo

## Propuesta de investigación

### Universidad Autónoma de Bucaramanga

Diana Marcela López Perilla  
Programa de Enfermería  
Facultad Ciencias de la Salud  
[dlopez31@unab.edu.co](mailto:dlopez31@unab.edu.co)

Ana María Ramos Franco  
Programa de Enfermería  
Facultad Ciencias de la Salud  
[aramos597@unab.edu.co](mailto:aramos597@unab.edu.co)

#### RESUMEN

Las enfermedades cardiovasculares son patologías incapacitantes que tienen un impacto en la calidad de vida. Muchas personas pos infartadas tienen dudas en cuanto a su vida sexual después de un infarto de miocardio, el profesional de enfermería para brindar cuidado a este tipo de personas debe tener en cuenta la intervención *asesoramiento sexual*, para lo cual es preciso que tenga el suficiente conocimiento para poder intervenir a la persona objeto de cuidado.

El objetivo del estudio es analizar el nivel de conocimientos que tiene el estudiante de enfermería de la UNAB con respecto al asesoramiento sexual en pacientes con Síndrome Coronario Agudo (SCA). Se realizará un estudio descriptivo de corte transversal, la población es un grupo de estudiantes de enfermería de la UNAB que acepten participar en el estudio y que firmen el consentimiento informado, la recolección de la información se iniciará en octubre del 2014 hasta que se complete el total de elegibles. Se tendrá en cuenta la Resolución 8430 de 1993. Las variables en escala de medición cualitativa serán descritas como frecuencias absolutas y relativas; las continuas con medidas de tendencia central y de dispersión, las continuas con distribución normal se con promedio y desviación estándar y aquellas que no presenten una distribución normal con mediana y cuartiles. Las comparaciones entre grupos se harán con pruebas estadísticas según la naturaleza de la variable y su distribución; se realizarán pruebas no paramétricas cuando esta distribución lo amerite.

#### ABSTRACT

The cardiovascular diseases are debilitating diseases that impact the quality of life. Many post infarct people have doubts about their sexual life after myocardial infarction and nursing professionals provide care for these people should consider sexual counseling intervention, for which he must have sufficient knowledge to intervene on the person under care.

The aim of the study is to analyze the level of expertise that the students of Nursing at UNAB have regarding regarding sexual counseling in patients with ACS. A descriptive cross-sectional study was conducted, the population is a group of Nursing students who are enrolled at UNAB in sixth, seventh and eighth semester, the data collection will begin in October 2014 until it completes the total samples. Resolution 8430 of 1993 is taken

into account Inclusion criteria of students enrolled in courses in holistic care of adults and seniors, holistic care in special units and elective practice of deepening and those who agree to participate in the study and signed informed consent. The qualitative variables measuring scale will be described as absolute and relative frequencies; continuous measures of central tendency and dispersion, continuous normal distribution with mean and standard and those that do not exhibit a normal distribution with median and quartiles deviation. Comparisons between groups were made with statistical tests based on the nature of the variable and its distribution; nonparametric tests were conducted when this distribution requests it.

Área de Conocimiento

Ciencias de la salud

Palabras Clave

Enfermería, asesoramiento sexual, Síndrome Coronario Agudo, Proceso de Enfermería

#### INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares son patologías incapacitantes debido a la magnitud del daño, la dificultad en la resolución, el impacto en la calidad de vida y la complejidad en la fase de rehabilitación. Un componente personal importante es la vida sexual. A pesar de la importancia que tiene la vida sexual en las personas con SCA, muchos pacientes tienen dudas en cuanto a su vida sexual después de un infarto de miocardio; Svedberg y colaboradores (1) reportan que es insuficiente el asesoramiento sexual brindado por los profesionales de salud a las personas que han sufrido SCA. El profesional de enfermería basa su cuidado en el proceso de atención de enfermería (PAE), éste proceso es un plan de cuidados específicos para tratar el problema clínico detectado(2) para realizar el PAE se tiene en cuenta la taxonomía de North American Nursing Diagnosis Association (NANDA) (3), Nursing Outcomes Classification (NOC)(4) y Nursing Interventions Classification(NIC)(5). Nursing Interventions Classification tiene en cuenta las intervenciones que el profesional de enfermería realiza a las personas que tiene bajo su cuidado y en ella se encuentran las actividades a realizar de acuerdo a la intervención para mejorar el diagnóstico. En las personas con SCA se contempla la intervención de enfermería *asesoramiento sexual*, el cual es definido como la utilización de un proceso de ayuda interactivo

que se centra en la necesidad de realizar ajustes de la práctica sexual o para potenciar la resolución de un suceso/trastorno sexual (6). Debido a lo anterior es preciso conocer cuál es el nivel de conocimientos de los estudiantes de enfermería de la UNAB con respecto al asesoramiento sexual en pacientes con SCA, para que una vez precisados los conocimientos de los estudiantes se puedan realizar acciones que favorezcan la academia y la práctica clínica del profesional de enfermería.

#### CONTENIDO DEL ARTÍCULO

Se realizará un estudio descriptivo de corte transversal, el objetivo es analizar el nivel de conocimientos que tiene el estudiante de enfermería de la UNAB con respecto al *asesoramiento sexual* en pacientes con SCA. La población es un grupo de estudiantes de enfermería de la UNAB que se encuentran matriculados en los cursos de cuidado holístico del adulto y adulto mayor, cuidado holístico en unidades especiales y práctica electiva de profundización y que acepte participar en el estudio y firme el consentimiento informado.

Para analizar el nivel de conocimientos de los estudiantes se diseñó un instrumento en donde se tiene en cuenta la intervención de enfermería *asesoramiento sexual* y las actividades propuestas para tal intervención según la clasificación de intervenciones de enfermería (NIC). Una vez elaborado el instrumento se procedió a realizar una validación de contenido para garantizar que el instrumento constituye una muestra adecuada y representativa de lo que se pretende evaluar, esta validación fue realizada por tres enfermeros expertos integrado por un expertos a nivel académico, investigativo y práctico. Para el análisis de datos se utilizará el programa STATA 11.0. Se realizará un análisis exploratorio de las características de la población del estudio. Las variables en escala de medición cualitativa serán descritas como frecuencias absolutas y relativas; las variables continuas se describirán con medidas de tendencia central y de dispersión según sus características, para las continuas con distribución normal se resumirán con promedio y desviación estándar y aquellas que no presenten una distribución normal serán descritas con la mediana y los cuartiles. Las comparaciones entre grupos se harán con pruebas estadísticas pertinentes según la naturaleza de la variable y su distribución; se realizarán pruebas no paramétricas cuando esta distribución lo amerite. La presente investigación es una investigación sin riesgo y se realizará teniendo en cuenta las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud establecidas por la Resolución número 8430 de 1993.

#### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

Las actividades se llevan a cabo en los años 2014-2015 como se describen a continuación.

La elaboración y diseño de propuesta se llevaron a cabo en los meses de Junio, Julio y Agosto, presentación a comité de evaluación, presentación de propuesta comité de ética y diseño de instrumento Septiembre; validación de instrumento, Presentación proyecto para aprobación en instituciones Octubre; recolección de datos Octubre y Noviembre; análisis de datos

Noviembre y Diciembre; presentación de resultados Diciembre. El Sometimiento a revista para publicación de resultados se llevara a cabo en el año 2015.

#### IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |   |
|------------------------|---|
| Nombre del Semillero   | HIGIA   |
| Tutor del Proyecto     | Clara Inés Padilla García                       |
| Grupo de Investigación | CARING  |
| Línea de Investigación | Cuidado de Enfermería del adulto y adulto mayor |
| Fecha de Presentación  | Septiembre 12 de 2014                           |

#### RESULTADOS.

La presente investigación realizará los siguientes aportes: fortalecimiento del semillero de investigación de enfermería HIGIA, se realizará informe de investigación y participación en ponencia en eventos regional y/o nacional, análisis de la recolección de datos sobre el nivel de conocimientos del estudiante de enfermería de la UNAB con respecto al asesoramiento sexual en pacientes con Síndrome Coronario Agudo.

#### Bibliografía.

- [1] Svedberg P<sup>1</sup>, Johansson I, Persson S, Roxberg Å, Fridlund B, Baigi A, Brunt D, Roijer CA, Malm D, Rask M, Nilsson U; SAMMI-study group. PSYCHOMETRIC EVALUATION OF 'THE 25-ITEM SEX AFTER MI KNOWLEDGE TEST' IN A SWEDISH CONTEXT. PUBMED 2012 Mar
- [2] Monserrat L,1 María O,2 Graciela M,3 Claudia L,4 Martha Q,5 Gloria C,6 Norma E Diagnósticos de enfermería más frecuentes por necesidad en la persona con afección cardiovascular; Revista Mexicana Cardiología Vol. 20, Núm. 1 Enero-Abril 2012 pp 12-16 enfermería
- [3] Herdman, T.H. NANDA Internacional. Diagnósticos Enfermeros. Definiciones y clasificación. 2012 - 2014. Barcelona: Elsevier
- [4] Moorhead S, Johnson M, Maas M, Swanson E. Clasificación de resultados (NOC). Barcelona: Elsevier; 2009
- [5] Bulechek G, Butcher H, McCloskey J. Clasificación de intervenciones de Enfermería (NIC). 5 edición. España: Elsevier; 2009
- [6] Bulechek G, Butcher H, McCloskey J. Clasificación de intervenciones de Enfermería (NIC). 5 edición. España: Elsevier; 200.

# Nivel de Conocimientos de los Estudiantes de enfermería acerca del manejo del dolor

## Propuesta de investigación Universidad Autónoma de Bucaramanga

Liliana Medina Niño  
Programa de Enfermería,  
Facultad Ciencias de la Salud  
[lmedina86@unab.edu.co](mailto:lmedina86@unab.edu.co)

Leidy Katherine Velásquez López  
Programa de Enfermería,  
Facultad Ciencias de la Salud  
[lvelasquez30@unab.edu.co](mailto:lvelasquez30@unab.edu.co)

### RESUMEN

Objetivo: analizar el nivel de conocimientos que tienen los estudiantes de Enfermería de la UNAB con respecto al manejo del dolor. Metodología: estudio descriptivo de corte transversal. Población: estudiantes de Enfermería de la UNAB que estén matriculados en los cursos de cuidado holístico del adulto y adulto mayor, cuidado holístico en unidades especiales y Práctica electiva de profundización en el segundo semestre del 2014.

Conclusión: teniendo en cuenta que el dolor se ha establecido como el quinto signo vital dentro del proceso de atención en salud, es importante identificar y analizar las falencias dentro del proceso metodológico y académico de los estudiantes, para su fortalecimiento teórico-práctico en el momento de brindar una atención oportuna en el manejo del dolor.

### ABSTRACT

Objective: To analyze the level of knowledge in students of Nursing at UNAB regarding pain management. Methodology: A descriptive cross-sectional study. Population: Nursing students of UNAB who are enrolled in courses regarding holistic care of adults and seniors, holistic care in special units and elective practice deepening in the second half of 2014.

Conclusion: Considering that pain has been established as the fifth vital sign in the process of health care, it is important to identify and analyze students' weaknesses in the methodological and academic process in order to strengthen their theoretical and practical skills when providing effective care in pain management.

Área de Conocimiento

Ciencias de la salud

Palabras Clave

Enfermería, manejo del dolor, estudiantes, conocimiento.

### INTRODUCCIÓN

El sufrimiento por dolor es un problema de salud pública., según el Sexto Estudio Nacional de Dolor de 2011 por la Asociación Colombiana para el Estudio del Dolor (ACED) (1), el porcentaje de personas que consultan al médico por dolor en el servicio de consulta externa es de 72,5% y en Urgencias del 27.5%

El dolor según la IASP (2) es definido como una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con el daño tisular real o potencial donde por primera vez implicó que el dolor no es siempre una consecuencia del daño de tejido sino que puede

ocurrir sin él. Diagnósticos Enfermeros Definiciones y Clasificaciones (NANDA) (3) lo define de igual manera que la IASP adicionando un inicio súbito o lento de cualquier intensidad de leve a grave con un final anticipado o previsible y una duración inferior a 6 meses (dolor agudo) y superior a 6 meses (dolor crónico).

Las enfermeras tienen la obligación legal y ética de velar para que se utilicen los medios más efectivos dentro del sistema sanitario con el fin de lograr el bienestar y el alivio del dolor de los pacientes (4).

Zavala y González (5) reportaron que el conocimiento en el manejo del dolor de los estudiantes de enfermería es bueno con un 74% de conocimiento.

Serra y colaboradores (6) reportan que el 46% de los estudiantes siempre hacen el registro de la intensidad del dolor por una escala del dolor.

### CONTENIDO DEL ARTÍCULO

La presente investigación es un estudio descriptivo de corte transversal. El objetivo es analizar el nivel de conocimientos que tienen los estudiantes de Enfermería de la UNAB con respecto al manejo del dolor.

La población de estudio son los estudiantes de Enfermería de la UNAB que se encuentran se encuentre matriculado en los cursos de cuidado holístico del adulto y adulto mayor, cuidado holístico en unidades especiales y Práctica electiva de profundización en el segundo semestre del 2014 y que aceptan participar, la recolección de la información se iniciará en el mes de octubre del 2014 hasta que se complete la población objeto.

Para analizar el nivel de conocimientos y las estrategias de cuidado brindadas por los estudiantes de enfermería para el manejo del dolor se utilizará una vez se obtenga la autorización para su uso un instrumento de valoración elaborado por Zavala y González que cuenta con 33 reactivos, con una escala de tres opciones de respuesta, en donde 3=totalmente de acuerdo, 2=parcialmente de acuerdo y 1=en desacuerdo. La puntuación fluctúa de 33 puntos como mínimo y 99 puntos como máximo, en donde a mayor puntuación mayor conocimiento. Los reactivos se agrupan en las dimensiones como clasificación del dolor, valoración del dolor y medidas terapéuticas; dicho formato cuenta con un Alpha de Cronbach de 0.81.

Para la recolección de los datos en ésta investigación se seguirán los siguientes pasos:

1. Presentación del proyecto de investigación al centro de investigaciones biomédicas (CIB) con el fin de obtener su aval.
2. Presentación del proyecto de investigación al comité de ética de las UNAB.
3. Una vez, si iniciara la recolección de los datos siguiendo la siguiente secuencia:
  - a. Presentación de investigación al programa de Enfermería de la UNAB, en donde se informará:
    - Tipo de investigación
    - Objetivos de la investigación
    - Fecha de recolección de datos
    - Forma de recolección de datos
    - Personas encargadas de la recolección de la información
  - b. A medida que se identifique el estudiante de Enfermería y que cumpla con los criterios de inclusión se realizará acercamiento; se explicará la investigación que se realizará, se obtiene la firma de consentimiento informado y posteriormente se procederá a diligenciar el instrumento.
4. Con respecto al manejo de los datos de la presente investigación las investigadoras monitorizarán semanalmente la adecuada recolección de los datos, teniendo en cuenta que la información consignada en los formatos sea completa y precisa.
5. Se crearán dos bases de datos y se validarán en el programa estadístico EPIDATA 3.1 con el fin de evaluar posibles inconsistencias y errores de digitación.
6. Se realizará socialización de los resultados una vez terminada la investigación.

Una vez depurada la base de datos final, esta se remitirá al programa STATA 11.0 para su análisis estadístico.

Se analizarán las características de la población del estudio. Las variables en escala de medición cualitativa serán descritas como frecuencias absolutas y relativas; las variables continuas se describirán con medidas de tendencia central y de dispersión según sus características, para las continuas con distribución normal se resumirán con promedio y desviación estándar y aquellas que no presenten una distribución normal serán descritas con la mediana y los cuartiles.

Por medio de pruebas estadísticas según la naturaleza de la variable y su distribución se procederá a realizar la comparación entre grupos en la cual se realizarán pruebas no paramétricas cuando dicha distribución lo permita.

Esta investigación se realizará teniendo como base las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud instituidas por la Resolución número 8430 de 1993; teniendo en cuenta:

Respeto a la dignidad, protección de los derechos (intimidad, anonimato y confidencialidad) y bienestar, privacidad de la persona de investigación, no se publicarán los nombres de los participantes de la investigación, los datos recolectados solo serán conocidos por las personas recolectoras, es una investigación sin riegos, la participación en este proyecto es únicamente voluntaria.

El cronograma estará organizado de la siguiente manera: la elaboración y diseño de la propuesta se realizó durante los meses

de junio, julio y agosto, la presentación al comité de evaluación y comité de ética se llevará a cabo en el mes de septiembre, la presentación del proyecto para aprobación por instituciones será en octubre, recolección de datos de la investigación en el mes de octubre y noviembre, análisis de datos en el mes de noviembre y por último presentación de resultados en el mes de diciembre.

Dentro de los resultados esperados se encuentra la generación de nuevo conocimiento ya que se realizará el análisis del nivel de conocimientos que tienen los estudiantes de Enfermería de la UNAB con respecto al manejo del dolor, fortalecimiento del semillero de investigación HIGIA, se realizará un informe de investigación y se participará en una ponencia en evento nacional y/o regional.

#### IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |   |
|------------------------|---|
| Nombre del Semillero   | HIGIA   |
| Tutor del Proyecto     | Clara Inés Padilla García                       |
| Grupo de Investigación | CARING  |
| Línea de Investigación | Cuidado de Enfermería del adulto y adulto mayor |
| Fecha de Presentación  | Septiembre 12 de 2014                           |

#### REFERENCIAS

- Asociación colombiana para el estudio del dolor (ACED). Sexto estudio nacional del dolor 2011. Disponible en: <http://dolor.org.co/encuesta/6ta%20Encuesta%20Nacional%20de%20Dolor.pdf>
- Kopf A, Patel N, B. Guía para el manejo del dolor en condiciones de bajos recursos. Asociación internacional para el estudio del dolor, IASP. Disponible en: [http://www.iasp-pain.org/files/Content/ContentFolders/Publications2/FreeBooks/GuidetoPainManagement\\_Spanish.pdf](http://www.iasp-pain.org/files/Content/ContentFolders/Publications2/FreeBooks/GuidetoPainManagement_Spanish.pdf)
- Herdman T. Diagnósticos enfermeros, definiciones y clasificación. 2012-2014 España: El sevier.
- Virani T, Mcconnell H, Tait A, Carrie S, Gergolas E. Valoración y manejo del dolor. Guías de buenas prácticas de enfermería (RNAO). Disponible en: <http://rmao.ca/bpg/translations/valoraci%C3%B3n-y-manejo-del-dolor>
- Zavala Rodríguez M, González Salina F. Conocimiento y manejo del dolor en alumnos de enfermería. En: Aquichan, Octubre, 2008, vol. 8, no 2, p. 212 - 226
- Serra Lobo A, Montalvao Machado J, Pires Martins J. Desarrollo de un cuestionario sobre conocimientos y aptitudes en relación al dolor: Resultados de su aplicación en los estudiantes de enfermería y profesionales. En: Revista científica de la sociedad Española de enfermería de urgencias y emergencias. Sept – Oct, 2012. Disponible en: <http://www.enfermeriadeurgencias.com/ciber/septiembre2012/pagina7.html>

# Centro de Investigación en Ciencias Económicas, Administrativas y Contables – DINAMICA

## Investigación en Curso Listado de trabajos presentados

| SEMILLERO DE INVESTIGACION                            | NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN  | TIPO DE INVESTIGACION<br>(propuesta/curso/terminada) |
|---|---|--|
| S.E.A Homo economicus                                 | Efecto de los cursos de PREICFES en los puntajes de la prueba de Estado Saber 11° para el segundo semestre de 2012                                | Investigación en curso                               |
|   | Ingresos y trabajo para salir de la pobreza extrema en el Área Metropolitana de Bucaramanga: análisis de la oferta institucional de la RED UNIDOS |  |
| Turismo y Desarrollo Regional                         | Viabilidad, pertinencia y necesidad de un observatorio de turismo cultural y de naturaleza para Bucaramanga y su Área Metropolitana               |  |
| El impacto de las NIIF en los indicadores financieros | Comparación de los Efectos de la Aplicación de las NIIF en los Ratios Financieros en diferentes países  |  |

# Efecto de los cursos de Preicfes en los puntajes de la prueba de Estado Saber 11° para el segundo semestre de 2012

Investigación en curso  
Universidad Autónoma de Bucaramanga

Paula Juliana Serrano

Facultad de Economía

[pserrano47@unab.edu.co](mailto:pserrano47@unab.edu.co)

## RESUMEN

El siguiente artículo tiene como finalidad analizar los efectos de los cursos de preicfes sobre el puntaje de las áreas más importantes (sociales, matemáticas, física, química, lenguaje, biología, filosofía) evaluadas en el examen de estado SABER 11 llevadas a cabo en el segundo semestre del año 2012. Hasta el momento solo se han llevado a cabo algunas estadísticas descriptivas con los datos proporcionados por el ICFES y así obtener algunos resultados parciales, para luego realizar un modelo econométrico que nos permita conocer el verdadero efecto de los cursos de preicfes sobre los puntajes finales en cada área de dicha prueba.

## ABSTRACT

The following article is intended to analyze the effects of the preicfes courses on the scores of the most important areas evaluated on the SABER 11 test, which took place on the second semester of the year 2012. So far only been carried out some descriptive statistics on the data provided by the ICFES, with the purpose to obtain some partial results and then make an econometric model that allows us to know the true effect of preicfes courses on the final scores in each area of the test.

Área de Conocimiento

Ciencias económicas.

Palabras Clave

Preicfes, economía, educación, evaluación e impacto.

## INTRODUCCIÓN

El capital humano, específicamente la educación tiene un rol preponderante en el crecimiento y desarrollo tanto económico como social de un país. Es por esto que el gobierno de cada país no solo debe garantizar el acceso a la educación a todos los niños y jóvenes, sino que también se debe garantizar que sea una educación de calidad. A través de los años siempre se ha hablado de aumentar la cobertura en educación dentro de nuestro país, pero hasta hace poco tiempo se le está dando la importancia debida al tema de la calidad educativa, y uno de los principales causantes de esto, es el bajo rendimiento que ha presentado nuestro país en pruebas internacionales encargadas de medir los conocimientos en áreas consideradas como básicas.

El acceso a una educación con calidad es de gran importancia ya que si los estudiantes no están logrando adquirir conocimientos de la forma más óptima y completa al final de nada sirve ya que posiblemente se le dificultara mucho más aprender, y sobre todo los malos métodos de enseñanza, el bajo nivel de los profesores, o la falta de recursos para lograr impartir clases se va a reflejar en obtener bajos resultados no solo en pruebas internacionales sino en pruebas de acceso a la educación superior como lo es la prueba de SABER 11.

Se puede considerar esto como una cadena, ya que los estudiantes que logren llegar a la universidad entraran con niveles educativos probablemente muy bajos sobre todo en lo referente a las áreas más importantes como lo son matemáticas y lenguaje. Y como sabemos, el hecho de que una persona pueda acceder a la universidad y culminar una carrera profesional se traduce comúnmente en tener la oportunidad de ingresar al mercado laboral con mejores aptitudes para lograr obtener un trabajo, por lo tanto a mayores niveles de educación mejores trabajos y esto se entiende como mejores ingresos, y sabemos que ingresos más altos tendrán un efecto positivo en la calidad de vida de las personas.

Pero si los niños y jóvenes culminan sus estudios básicos y secundarios con bajos niveles de rendimiento y malas bases educativas será muy difícil que logren adquirir conocimientos que puedan llegar a poner en práctica o incluso aún más difícil que logren terminar una carrera profesional.

El presente trabajo tiene como finalidad determinar el efecto de los cursos de preicfes en las pruebas de estado, por lo tanto los datos que se usaran para esta investigación son los correspondientes a las pruebas de estado SABER 11 presentadas en el segundo semestre del año 2012, dichos datos fueron proporcionados por el ICFES.

## CONTENIDO DEL ARTÍCULO

### *Pregunta de investigación*

¿Los cursos encargados de preparar a los estudiantes para la prueba de estado SABER PRO 11° influyen en los resultados finales de dicha prueba?

### *Hipótesis*

Las personas que toman los cursos de preicfes en el instituto de preicfes obtienen mejores puntajes en las pruebas de estado que aquellas que no los toman.

### *Objetivo general*

Determinar el efecto que tienen los cursos preicfes realizados en la institución de preicfes en el desempeño de las pruebas de estado SABER 11° aplicadas en el segundo semestre del año 2012.

### *Objetivos específicos*

Analizar de manera detallada las estadísticas descriptivas y datos que serán usados durante la investigación.

Plantear y estimar un modelo econométrico para identificar los factores que influyen en los resultados finales de las pruebas de estado SABER 11°

Identificar qué tipo de preicfes tiene mayor influencia en los puntajes de la prueba de estado.

### *Metodología*

El presente trabajo tiene como finalidad determinar el efecto de los cursos de preicfes en las pruebas de estado, por lo tanto los datos que se usaran para esta investigación son los correspondientes a las pruebas de estado SABER 11 presentadas en el segundo semestre del año 2012, dichos datos fueron proporcionados por el ICFES.

El puntaje obtenido por el estudiante que haya realizado algún tipo de preicfes, provee una estimación del efecto que tienen dichos cursos sobre el puntaje total de la prueba. Lo mismo sucede en el caso de aquellos estudiantes que no hayan tomado algún preicfes.

Dentro de los datos recolectados por el ICFES se tuvieron en cuenta cuatro clases de preicfes que se dividen en:

Preicfes tomado en el colegio con profesores de la institución.

Preicfes realizado en una institución de preicfes.

Preicfes realizado en una universidad.

Preicfes realizado en el colegio con profesores de un instituto de preicfes.

La base de datos a usar contiene variables relacionadas con características sociales, económicas, educativas y personales del individuo.

El modelo econométrico a estimar es el siguiente:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1\delta + \beta_2\alpha + \beta_3\Phi + \beta_4\gamma$$

Donde:

$Y$  = puntaje obtenido en cada área evaluada por la prueba SABER 11.

$\beta_0$  = constante

$\delta$  = variable binaria, toma el valor de 1 si el estudiante realizo algún curso de preicfes y el valor de 0 en caso contrario.

$\alpha$  = características personales de los estudiantes (sexo, edad).

$\gamma$  = características socioeconómicas de los estudiantes (estrato, Sisben, ingresos familia, nivel educativo del padre y madre).

$\Phi$  = características institucionales (colegio es bilingüe o no, tipo de jornada, colegio es oficial o no).

### *Referentes teóricos*

Domingue y Briggs (2009) en su trabajo “Using Linear Regression and Propensity Score Matching to Estimate the Effect of Coaching on the SAT” en el cual buscaban conocer el impacto que tiene el hecho que los estudiantes se entrenaran para presentar la prueba SAT la cual es usada en Estados Unidos para acceder a la universidad.

Los estudiantes que no llevaban a cabo ningún tipo de entrenamiento para presentar la prueba eran aquellos que conformaban el grupo de control, y los estudiantes que realizaban algún curso para prepararse eran el grupo de tratamiento y para estimar los efectos utilizaron la metodología de PSM (propensity score matching).

Domingue y Briggs encontraron que el entrenamiento para la prueba SAT es más eficaz para ciertos tipos de estudiantes, especialmente para aquellos provenientes de estratos socioeconómicos más altos, es decir, los resultados indicaron que aquellos estudiantes que llevaron a cabo algún tipo de curso o entrenamiento para la prueba y además son pertenecientes a estratos más altos, obtuvieron mejores resultados que aquellos estudiantes que no tuvieron algún tipo de preparación.

También se obtuvo que los estudiantes pertenecientes al grupo de tratamiento obtuvieron de 11 a 15 puntos más en la prueba de matemáticas que los del grupo de control, y del mismo modo para el área de lenguaje, ya que en esta el grupo de tratamiento obtuvo de 6 a 9 puntos más que el grupo de control.

Del mismo modo, está la investigación realizada por Gómez, Gutiérrez y Hassan (2010) de la universidad EAFIT, titulado “Determinantes del rendimiento académico en Colombia: Pruebas ICFES SABER 11°, 2009” en el cual utilizan los resultados obtenidos por los estudiantes solamente en las áreas de matemáticas y lenguaje de las pruebas ICFES Saber 11 del segundo semestre del 2009 como medio para lograr identificar los determinantes del rendimiento académico en Colombia. En su trabajo emplearon un modelo logit generalizado.

Los resultados obtenidos en la investigación mostraron que las variables de tipo socioeconómico tienen una gran relevancia en el desempeño en las áreas de matemáticas y lenguaje.

Se debe resaltar que las variables del nivel de ingreso y nivel de escolaridad del padre y madre del estudiante tienen un impacto significativo y positivo sobre el puntaje en estas áreas. Lo mismo sucede con la variable que define la jornada, ya que aquellos estudiantes que están en una jornada académica completa tienen mayores puntajes que aquellos que estudian en otras jornadas.

#### Resultados parciales

Tabla 1. Promedio obtenido por área evaluada de acuerdo a si tomo o no curso de preicfes.

| Promedio    | Tomo Curso<br>Preicfes | No tomo Curso<br>Preicfes |
|-------------|------------------------|---------------------------|
| Lenguaje    | 46.75                  | 45.39                     |
| Matemáticas | 46.30                  | 44.45                     |
| Sociales    | 44.89                  | 43.37                     |
| Filosofía   | 40.89                  | 39.49                     |
| Biología    | 45.66                  | 44.33                     |
| Química     | 46.14                  | 44.76                     |
| Física      | 44.68                  | 43.65                     |

De acuerdo con las estadísticas descriptivas mostradas en la tabla 1, se puede observar que en todas las áreas aquellos estudiantes que tomaron algún curso de preicfes obtuvieron mejores puntajes que aquellos que no hicieron preicfes alguno.

De forma general en todas las áreas la diferencia entre haber presentado o no curso de preicfes es de aproximadamente 1 a dos puntos. Estos resultados parciales llevan a inferir que los cursos de preicfes sí tienen algún efecto sobre los puntajes finales de cada área evaluada, pero se harán estadísticas descriptivas para cada tipo de curso de preicfes que fue tomado en cuenta por el ICFES para conocer cuál de ellos ejerce una mayor influencia sobre los resultados finales y luego pasar al desarrollo del modelo econométrico para así conocer los efectos reales y determinar que variables tienen algún efecto significativo sobre la variable de resultado que en este caso es el puntaje obtenido en cada una de las áreas nombradas anteriormente.

#### Cronograma por desarrollar

| Actividad  | Meses |
|--|-------|
| Definir del todo metodología a implementar               | 1     |
| Tabulación estadísticas descriptivas y análisis de estas | 1     |
| Estimación modelo econométrico y medición del impacto    | 2     |
| Elaboración documento final                              | 3     |

#### IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| Nombre del Semillero   | S.E.A Homo economicus     |
| Tutor del Proyecto     | Giovanna Rodríguez García |
| Grupo de Investigación | Dinámicas sectoriales     |
| Línea de Investigación | Ciencias económicas       |
| Fecha de Presentación  |                           |

#### Referencias Bibliográficas

Domingue, B. y Briggs, Derek C. (2009). *Using Linear Regression and Propensity Score Matching to Estimate the Effect of Coaching on the SAT*.

Gómez, Sandra M., Gutiérrez, Diana M., & Hassan Andrés R. (2010). *Determinantes del rendimiento académico en Colombia: Pruebas ICFES SABER 11 °, 2009*.

# Ingresos y trabajo para salir de la pobreza extrema en el Área Metropolitana de Bucaramanga: análisis de la oferta institucional de la RED UNIDOS

Investigación en curso

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Alexandra Rubio Roperó  
Programa de Economía- facultad de  
Ciencias Económicas y Contables  
[arubio@unab.edu.co](mailto:arubio@unab.edu.co)

Julián Alberto Romero Pulido  
Programa de Economía – Facultad de  
Ciencias Económicas y Contables  
[Jromero464@unab.edu.co](mailto:Jromero464@unab.edu.co)

Julieth Paola Bautista Becerra  
Programa de Economía – Facultad de  
Ciencias Económicas y Contables  
[jbautista777@unab.edu.co](mailto:jbautista777@unab.edu.co)

Jakeline Vargas Parra  
Profesor Tutor  
Facultad de Derecho  
[jvargas557@unab.edu.co](mailto:jvargas557@unab.edu.co)

Yudy Adriana Gamboa Vesga  
Profesor Tutor  
Programa de Economía – Facultad de  
Ciencias Económicas y Contables  
[ygamboa@unab.edu.co](mailto:ygamboa@unab.edu.co)

Pedro Fernando Delgado  
Profesor Tutor  
Programa de Economía – Facultad de  
Ciencias Económicas y Contables  
[pdelgado2@unab.edu.co](mailto:pdelgado2@unab.edu.co)

## INTRODUCCIÓN

Este trabajo quiere identificar y analizar la oferta institucional de la RED UNIDOS en la dimensión de Ingresos y trabajo para la superación de la pobreza extrema en el Área Metropolitana de Bucaramanga. Para ello se requiere hacer en primera medida una caracterización de las opciones que ofrecen los distintos entes y organizaciones públicas y privadas vinculadas a la RED UNIDOS (oferta institucional). En segunda instancia, se revisarán los planes que se establecen entre la familia y los cogestores para superar la condición de pobreza extrema con el fin de identificar aquellas familias que priorizaron dentro de su estrategia de acción logros vinculados a la dimensión de ingresos y trabajo, para finalmente, contrastar y comprobar si la oferta institucional existente satisface las necesidades de la población vinculada a la RED UNIDOS, permitiéndoles superar su condición de pobreza extrema.

*“Unidos es la estrategia del Gobierno Nacional para la superación de la pobreza extrema que a través del acompañamiento institucional, busca que las familias y las comunidades más pobres del país tengan un acceso igualitario a los derechos y a las oportunidades. Para lograr este objetivo, la ANSPE (Agencia Nacional para la Superación de la Pobreza Extrema) lidera el trabajo articulado de la Red Unidos: que es el conjunto de 32 entidades gubernamentales que focalizan sus programas y políticas hacia las familias y comunidades más pobres, para garantizar el acceso preferencial a los servicios sociales que ofrece el Estado”<sup>1</sup>.*

Es de vital importancia analizar si la estrategia de superación de logros y dimensiones diseñada en la red y orientada a la población vulnerable, y considerada por el gobierno como un elemento clave para alcanzar mayores grados de desarrollo económico y social, está bien dirigida y atiende eficazmente las necesidades reales de la población, población que comúnmente se encuentra excluida de la oportunidades mínimas y los medios necesarios para acceder adecuada y oportunamente a los

elementos que le permitan configurar y alcanzar un nivel de vida mínimo deseable.

## OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS

### Objetivo General

Identificar la oferta institucional en materia de ingresos y trabajo de la red UNIDOS en el Área Metropolitana de Bucaramanga para analizar su incidencia en la superación de la pobreza extrema de las familias vinculadas.

### Objetivos específicos

Caracterizar la oferta institucional de la RED UNIDOS en el AMB respecto a la dimensión ingresos y trabajo.

Caracterizar las familias que priorizaron logros de la dimensión ingresos y trabajo en su plan familiar.

Comparar la situación inicial de las familias (línea de base 2009) con su estado actual en la dimensión de ingresos y trabajo respecto a los logros alcanzados en las variables relevantes de su plan familiar después de haber accedido a la oferta institucional.

Analizar la relación entre la oferta institucional de la red 2010-2014 y la demanda de las familias que priorizaron la dimensión de ingresos y trabajo en su plan familiar.

## METODOLOGÍA PROPUESTA

Dentro del enfoque evaluativo, que es el que utilizaremos para analizar la dimensión ingresos y trabajo de la Red Unidos; se destacan algunos elementos claves, que son imprescindibles para analizar el impacto de la Red Unidos en las familias que se encuentran en situación de vulnerabilidad, tales como: permite investigar sobre situaciones naturales, que tiene como objetivo la solución de problemas concretos, que se pueden emplear datos cualitativo y cuantitativos, que considera las observaciones como la principal fuente de conocimiento y que además busca la

<sup>1</sup> ANSPE es la Agencia Nacional para la Superación de la Pobreza Extrema, disponible en ([www.anspe.gov.co](http://www.anspe.gov.co)).

mejora de los programas sociales<sup>2</sup>. Según Escudero (2006): “la investigación evaluativa es un tipo especial de investigación social en relación con los programas, planes e instituciones sociales y con la toma de decisiones”.

Teniendo en cuenta este enfoque se pretende cumplir los objetivos planteados en esta investigación así:

Para dar cumplimiento al objetivo específico 1 se actuara de la siguiente forma:

Identificar a través de la revisión de la información suministrada por la RED UNIDOS y entrevistas con representantes de las instituciones involucradas, cuáles son las instituciones que forman parte de la estrategia UNIDOS en el AMB y describir la oferta en la dimensión ingresos y trabajo que desde su vinculación con la red han hecho a las familias de UNIDOS.

Revisar los planes de desarrollo y planes operativos anuales de inversión de los municipios del AMB para establecer si éstos involucran planes, programas y proyectos con respaldo presupuestal orientados a alcanzar objetivos y metas de la estrategia UNIDOS.

Para lograr el cumplimiento del objetivo específico 2 se tienen planteadas las siguientes actividades:

Identificar a partir del sistema INFOUNIDOS los planes familiares de los hogares en el AMB que hayan priorizado logros de la dimensión ingresos y trabajo.

Producir información que sea factible de ser georeferenciada o ubicada en los distintos sistemas de información geográfica existentes en el AMB.

Respecto al objetivo específico 3 se pretende:

A partir de la línea de base, establecer la situación de la familia al inicio de la estrategia respecto de ingresos y trabajo.

Identificar, en conjunto con los cogestores sociales que hacen el seguimiento a dichas familias, y establecer cuál es la situación actual respecto de la consecución de los logros priorizados.

Y finalmente para alcanzar el objetivo específico 4:

Se identificará con los cogestores y se validará con los beneficiarios, a través de entrevistas y/o grupo focal, cuál es la oferta institucional que ha recibido la familia para alcanzar dichos logros.

---

<sup>2</sup> Escudero Escorza, Tomás: En: revista contextos educativos: Revista de educación, N°8-9, 2005-2006, Pp. 179-200. Tomado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2091397> consultado en febrero 1 de 2013.

A través del análisis de variables cualitativas y cuantitativas se establecerá la pertinencia y coherencia de la oferta institucional.

Se realizará una mesa de trabajo con los representantes de la RED UNIDOS y sus instituciones vinculadas con el fin de validar y retroalimentar los resultados hallados en el trabajo de campo.

## REFERENTES TEORICOS

En este trabajo se intentará examinar la correspondencia de las acciones gubernamentales del gobierno para la disminución de la pobreza extrema a partir de un marco teórico sustentado en las ideas multidimensionales acerca del desarrollo. En concordancia con el enfoque multidimensional del desarrollo Valdivieso sugiere que “el desarrollo debe concebirse como un proceso multidimensional que implica cambios de las estructuras, las actitudes y las instituciones, al igual que la aceleración del crecimiento económico, la disminución de la desigualdad y la erradicación de la pobreza absoluta”<sup>3</sup>. Estos planteamientos han sido desarrollados a profundidad por autores como Amartya Sen y su enfoque de expansión de las capacidades y de Manfred Max-neef en su desarrollo a escala humana.

Según los planteamientos de Sen, el desarrollo para las personas implica mejorar las condiciones materiales y no materiales.<sup>4</sup> Así mismo, considera que es función de los estados garantizar no solo techo, comida, salud, educación y protección a los ciudadanos, sino que además debe generar las posibilidades y opciones para que los individuos alcancen el tipo de vida que ellos tienen razones para valorar. Bajo esta perspectiva, que amplía el concepto de desarrollo, Sen puntualiza que: “el desarrollo es el proceso de expansión de las libertades humanas, y su evaluación ha de inspirarse en esta consideración”<sup>5</sup> en concordancia con esta idea. Para Max-Neef, el ser humano debe ser considerado como objeto y sujeto del desarrollo y plantea que “una sociedad sana, debe plantearse como objetivo ineludible del desarrollo, el desarrollo conjunto de todas la persona y de toda la persona”<sup>6</sup>.

---

<sup>3</sup> Valdivieso, Susana. Reinventar el desarrollo. En: Revista UIS-Humanidades. Bucaramanga, Colombia, Enero-Junio, 1996. p. 30.

<sup>4</sup> Delgado, Pedro & Salcedo Tulia 2004. Nuevos indicadores de calidad de vida: Bucaramanga y su Área metropolitana. Tesis de grado, Universidad Industrial de Santander, Escuela de Economía, 181 p.

<sup>5</sup> Tomado de: <http://www.undp.org.ar/desarrollohumano/Losfinesylosmediosdeldesarrollo.pdf>. Consultado en Febrero 20 de 2013.

<sup>6</sup> Max-Neef, Manfred. Desarrollo a escala humana: Una opción para el futuro: segunda Edición. Medellín, Proyecto 20 Editores, 1997. P. 68.

## CRONOGRAMA POR DESARROLLAR

Tabla 1. Cronograma por desarrollar.

| Actividad  | Mes 9 | Mes 10 | Mes 11 | Mes 12 |
|--|-------|--------|--------|--------|
| Aproximación por fuente secundaria a las instituciones de la Red UNIDOS de cada uno de los municipios con oferta relacionada con ingresos y trabajo y revisión de los respectivos planes de desarrollo.                                | ■     |        |        |        |
| Presentación del proyecto de investigación y concertación de entrevistas con las instituciones que forman parte de la Red UNIDOS en cada municipio y con los cogestores sociales en cada uno de los municipios del área metropolitana. |       | ■      |        |        |
| Mesas de trabajo con los integrantes de la Red Unidos (administrativos, cogestores, instituciones y familias) para la validación de la información recolectada.  |       |        | ■      |        |
| Elaboración informe final  |       |        |        | ■      |
| Reuniones del equipo de investigación  | ■     | ■      | ■      | ■      |

## IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |   |
|------------------------|---|
| Nombre del semillero   | Semillero de Economía Aplicada Homo economicus.             |
| Tutor del proyecto     | Yudy Adriana Gamboa Vesga,<br>Pedro Fernando Delgado Jaimes |
| Grupo de Investigación | Ciencia Política; Dinámicas sectoriales.                    |
| Línea de investigación | Políticas públicas; Desarrollo económico local.             |

# Viabilidad, pertinencia y necesidad de un observatorio de turismo cultural y de naturaleza para Bucaramanga y su Área Metropolitana

Investigación en curso

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Tatiana Olarte  
Programa Administración turística y hotelera  
[tolarte@unab.edu.co](mailto:tolarte@unab.edu.co)

Mónica Barrera  
Programa administración turística y hotelera  
[mbarrera@unab.edu.co](mailto:mbarrera@unab.edu.co)

## RESUMEN

Con la identificación de representantes de entidades vinculadas al desarrollo y planificación de la actividad turística en Bucaramanga y su área metropolitana, se determinó la necesidad, pertinencia y viabilidad de la construcción de un observatorio de turismo cultural y de naturaleza. Lo que permitiría el análisis y medición de datos e indicadores estadísticos para la observación, comparación y oportuna toma de decisiones con relación al desarrollo de la actividad turística.

## ABSTRACT

With the identification of representatives of entities related to the development and planning of tourism in Bucaramanga and its metropolitan area, the need, relevance and feasibility of the construction of an observatory of cultural tourism and nature was determined. Allowing the measurement and analysis of data and statistical indicators for observation, comparison and timely decisions regarding the development of tourism.

Área de Conocimiento: Administración.

Palabras Clave: observatorio de turismo, análisis estadístico, Turismo cultural, Turismo de naturaleza.

Este material es presentado al *VI Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB*, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor.

## INTRODUCCIÓN

El trabajo de investigación está orientado a determinar la importancia y conveniencia de la construcción de un observatorio de turismo cultural y turismo de naturaleza en el Área Metropolitana de Bucaramanga, como herramienta para identificar las tendencias, características y motivación de los turistas, así como, la cantidad y calidad de la oferta. La escasa y dispersa información disponible, muestran una carencia estructural para el desarrollo de la actividad turística lo cual representa el factor motivador para la creación del presente trabajo investigativo.

La sección 2 presenta los objetivos, la metodología y los métodos o técnicas propuestas para el desarrollo de la investigación.

## OBJETIVOS

Objetivo general

Diagnosticar la necesidad, pertinencia y viabilidad para la creación de un observatorio de turismo cultural y turismo de naturaleza en el Área Metropolitana de Bucaramanga.

Objetivos específicos

Determinar la importancia de la creación de un observatorio de turismo cultural y de naturaleza.

Identificar y valorar los actores involucrados en el desarrollo de la actividad turística en Bucaramanga y su Área Metropolitana.

Identificar y clasificar inventarios, base de datos y sistemas informativos que sirvan como guía para el desarrollo del proyecto.

## METODOLOGÍA

La investigación es de tipo “aplicada”, “descriptiva” y “no experimental”. Es una investigación de carácter cualitativa, con la cual se ha realizado una investigación con fuentes primarias mediante un trabajo de campo con entrevistas personales a distintos profesionales y expertos relacionados con el tema y fuente secundaria analizando trabajos investigativos que complementen los objetivos de la investigación, actividades realizadas de manera personal por cada uno de las personas que integran el semillero de investigación.

## MÉTODOS O TÉCNICAS EN DESARROLLO

*Relacionada al objetivo específico 1*

*Actividad 1:* Determinar la importancia de la creación de un observatorio de turismo cultural y de naturaleza.

*Técnica a utilizar:* análisis documental, bibliográfico y conclusiones de las entrevistas.

*Relacionada al objetivo específico 2*

*Actividad 1:* Identificar y valorar los actores involucrados en el desarrollo de la actividad turística en Bucaramanga y su Área Metropolitana.

*Técnica a utilizar:* Está compuesta por un conjunto de entrevistas a personalidades del sector público, privado y mixto relacionadas con los sectores económicos objeto de estudio. Las entrevistas serán del tipo semiestructuradas, permitiendo establecer un nivel de formalidad menos exigente. El guion de la entrevista permitirá formular preguntas específicas dependiendo del interés y la implicación de cada uno de los entrevistados y considerando su entorno profesional y laboral.

*Relacionada al objetivo específico 3*

*Actividad 1:* Identificar y clasificar inventarios, base de datos y sistemas informativos que sirvan como guía para el desarrollo del proyecto.

*Técnica a utilizar:* análisis documental, bibliográfico y conclusiones de las entrevistas.

#### CRONOGRAMA POR DESARROLLAR

Tabla 1: Cronograma de actividades por desarrollar

| Actividad  | semana |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
|--|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--|
|  | 1      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |  |
| Entrevista: Arquitecto Guillermo Camargo                                 |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
| Caminante e investigador de caminos reales.                              | X      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
| Entrevista: Ibeth Juliana Niño   |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
| Subdirectora de turismo instituto municipal de cultura y turismo B/manga |        | X |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
| Entrevista: José Alberto Peña  |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
| técnico administrativo   |        |   | X |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
| CDMB en el área de ecoturismo  |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |

#### REFERENCIAS TEÓRICAS

Turismo de naturaleza

Según el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo el turismo de Naturaleza se define como “aquel cuya oferta de productos y servicios se desarrolla en torno a un atractivo natural que rige por

principios de sostenibilidad” (Ministerios de comercio, Industria y Turismo, 2012).

Sin embargo, para el desarrollo del sector de turismo de naturaleza es importante el término definido por la Organización Mundial de Turismo (OMT) como “El turismo de naturaleza es todo tipo de turismo basado en la naturaleza, en la que la principal motivación es la observación y apreciación de la naturaleza, así como las culturas tradicionales”. Esta organización sugiere la clasificación en tres modalidades: 1). Turismo en la Naturaleza: actividades recreativas y de esparcimiento en la naturaleza sin degradarla. Ej: turismo rural; 2). Turismo sobre la naturaleza comprende actividades deportivas de diferente intensidad física utilizando los recursos naturales sin degradarlos. Ej: Turismo de aventura y 3). Turismo por la naturaleza: La motivación principal es la contemplación, disfrute y conocimiento del medio natural. Ej: Ecoturismo.

#### 6.2. Turismo cultural

El turismo cultural se define según la Secretaria de Turismo de México (SECTUR) como “Aquel viaje turístico motivado por conocer, comprender y disfrutar el conjunto de rasgos y elementos distintivos, espirituales y materiales, intelectuales y afectivos que caracterizan a una sociedad o grupo social de un destino específico ” (Centro de Estudios Superiores en Turismo- (Cestur), 2002).

“El Desarrollo del turismo cultural en Colombia tiene como objetivo la sostenibilidad social y económica, la apropiación social del patrimonio cultural, y la participación activa de las poblaciones locales en la construcción de lineamientos de planes, programas y proyectos de este tipo de turismo; además del conocimiento, comprensión y disfrute responsable en preservación y mantenimiento de expresiones culturales y naturales y propender la puesta en valor del patrimonio nacional” (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo & Ministerio de Cultura, 2007)

#### Observatorio de turismo

Los observatorios de turismo tiene el objetivo de informar, estudiar, investigar y dar seguimiento a la actividad turística de un destino, con el fin de planificar y desarrollar sosteniblemente el turismo. “La expresión “Observatorio” es de uso común en el mundo académico y en especial en el de la investigación, haciendo referencia generalmente, a un centro dedicado, con condición de exclusividad, al estudio de un fenómeno particular en la naturaleza o en la sociedad. Así, naturalmente el campo de especialidad de un Observatorio de turismo es este sector de la economía de servicios, su estructura y la evolución de las variables que inciden en su desarrollo” (Alvarado, Guaña, Rivera, & Corporación Universitaria Autónoma del Cauca).

“Un observatorio turístico es una herramienta de inteligencia turística estable, encargada de observar la realidad, analizar la dinámica y proveer los resultados a todos los agentes de un destino... también se concentra en observar y proveer información constante, con el fin de lograr la toma de decisiones y el diseño de estrategias de desarrollo que se adecuen a las necesidades y a la realidad de cada territorio en todo momento. Ello se puede llevar a cabo, por ejemplo, por medio de estudios sobre la estacionalidad; ocupación; gasto; estudios de precios de la competencia; la

facturación anual, entre otros” (Blasco & Cuevas, 2013).

## RESULTADOS PARCIALES

Necesidad, pertinencia y viabilidad de un observatorio de turismo.

La razón principal para comprender la importancia y beneficios de la creación de un observatorio de turismo, se determinaron por medio de las opiniones dadas en relación al tema los representantes del sector turístico en entrevista y encuestas realizadas, manifestando lo necesario y oportuno que sería la implementación de herramientas estadísticas para medir, analizar y comprender cuestiones claves de la actividad turística en el ámbito regional, al mismo tiempo para identificar el crecimiento económico, la competitividad, la creación e innovación de productos y la competencia. Considerado como un objetivo estratégico para la consolidación de los destinos turísticos por medio de la optimización de los recursos.

*Necesidad:* Para determinar la necesidad de la creación de un sistema de información, se aplicó una encuesta a 45 empresarios del sector turístico en Bucaramanga y su Área Metropolitana, dando como resultado que, el 96% de los encuestados consideran necesario la creación de un sistema de información como instrumento estadístico basado y aplicado a la realidad del sector, fundamental para la toma de decisiones y que les permita compararse con sus competidores para detectar sus fortalezas y debilidades. En relación al sector público se realizaron entrevistas a la secretaria de Cultura y Turismo de Santander Maritza Prada, la subsecretaria de turismo del Instituto Municipal de Cultura y Turismo de Bucaramanga Juliana Niño, el director del proyecto Situr Santander (Sistema de Información Turística de Santander) Guillermo Rincón, al director general de EL CARTEL Alfonso Becerra y por ultimo a José Alberto Peña encargado del área ecoturismo de CDMB. Quienes consideraron el trabajo de investigación del semillero una alternativa clave para articular y fortalecer las alianzas público-privada, al mismo tiempo encontrarse de cara con la realidad del sector y comprender los desafíos y nuevos proyectos que se están desarrollando. Por lo tanto es tenido en cuenta para la estructuración y vinculación a proyectos ya consolidados como el Sistema de información y Divulgación Cultural: EL CARTEL / SIMIC y el Sistema de Información Turística de Santander – Situr.

*Pertinencia:* El decreto 2183 del 7 de octubre de 2013, el cual regula la elaboración y registro de las estadísticas con el sector turístico, considerando que el artículo 32 de la Ley 1558 de 2012 establece que el Departamento Administrativo Nacional de Estadística. DANE, llevara el registro de las estadísticas relacionadas con el sector turismo. Por lo tanto los observatorios de turismo subregional alimentarían la cuenta satélite de turismo administrada por el DANE. Además en el plan de desarrollo del departamento de Santander “Santander en Serio, Gobierno de la gente 2012-2015” manifiestan la importancia de la implementación de sistemas de información en diversos sectores para medir su capacidad y aporte real a la economía.

*Viabilidad:* Paralelamente al desarrollo de nuestro proyecto se formuló y desarrollo el sistema de información turística de Santander (Situr) el cual tiene como objetivo hacer un seguimiento de la industria turística del departamento, realizar

estudios de los impactos económicos, sociales, culturales y ambientales que se presenta en el desarrollo de las actividades y como herramienta de promoción de Santander como destino turístico, con el cual pretendemos articular nuestro trabajo de investigación para alimentar sus líneas estratégicas y fortalecer los objetivos del mismo. El Sistema de información y Divulgación Cultural: EL CARTEL / SIMIC tiene como misión recoger, organizar, procesar, comunicar y difundir información del ámbito cultural desde y hacia los diferentes entes gubernamentales, institucionales, artísticos o la comunidad, en donde evidenciamos que su proyección es comunicar acerca de la oferta cultural del municipio, sin tener como fin medir las tendencias de la demanda. Por lo tanto nuestra investigación es conveniente para ellos los resultados que arroje nuestra investigación.

## IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |                               |
|------------------------|-------------------------------|
| Nombre del Semillero   | Turismo y Desarrollo Regional |
| Tutor del Proyecto     | Ricardo Varela                |
| Grupo de Investigación | Dinámicas Sectoriales         |
| Línea de Investigación | Turismo y Cultura             |
| Fecha de Presentación  |                               |

## REFERENCIAS

- Alemán, N. M. (Septiembre de 2011). Derechos Sexuales y Reproductivos en Tensión: Intervencionismo y Violencia Obstétrica. Montevideo, Uruguay.
- Alvarado, O., Guaña, D., Rivera, W., & Corporación Universitaria Autónoma del Cauca. (s.f.). *Modelo para la Conformación de un Observatorio Turístico para el Departamento del Cauca*. Obtenido de [http://www.ascolfa.edu.co/archivos/4.1%20OIR%20-%20ALVARADO,%20GUA%20DIA%20y%20RIVERA%20\(P\).pdf](http://www.ascolfa.edu.co/archivos/4.1%20OIR%20-%20ALVARADO,%20GUA%20DIA%20y%20RIVERA%20(P).pdf)
- Apple. (17 de 09 de 2014). *iOS 8*. Recuperado el 18 de 09 de 2014, de iPad, iPhone and iPod: <https://www.apple.com/es/ios/developer/>
- Belli, L. (Enero-Junio de 2013). La violencia obstétrica: otra forma de violación a los derechos humanos. *Revista Redbioética/UNESCO*, 1(7), 25-34.
- Blasco, D., & Cuevas, T. (2013). OBSERVATORIO EN TURISMO: ORGANISMO INTELIGENTE PARA LA TOMA DE DECISIONES EN EL DESTINO. *Revista Iberoamericana de Turismo-RITUR*, 25-34.
- Buhalis, D. (1996). Information technology as a strategic tool for tourism. *Revue de Tourisme No.2*, 34-36.
- Cardona, C. C. (2008). *Ley 1257 de 2008 sobre no Violencias contra las Mujeres*. Bogotá, Colombia.
- Centro de Estudios Superiores en Turismo- (Cestur). (2002). *El Turismo cultural en México: Resumen Ejecutivo del Estudio Estratégico de Viabilidad del Turismo Cultural en México*. Obtenido de [http://www.conaculta.gob.mx/turismocultural/pdf/Resumen\\_Ejecutivo.pdf](http://www.conaculta.gob.mx/turismocultural/pdf/Resumen_Ejecutivo.pdf)

- Choi, Jae-Young (Yongin-si, K. S., Hyeon-Jin (Yongin-si, K. Y., Seon-mi (Yongin-si, K. L., & Young-hee (Seoul, K. (2008). *Patente n° US 20090071533 A1*. U.S.
- Compton, Owen C. (Chicago, I. P., Karl W. (Chicago, I. B., L. Catherine (Evanston, I. N., & SonBinh T. (Evanston, I. (2011). *Patente n° US 20110256376 A1*. U.S.
- COTELCO. (Septiembre de 2010). *ESTUDIO DE PROSPECTIVA PARA LA INDUSTRIA HOTELERA*. Recuperado el 14 de Febrero de 2013, de <https://drive.google.com/a/unab.edu.co/folderview?id=0B1rbs9SN NcrTT2pwSWRyVVJuUnc&usp=sharing>
- Cotelco. (2013). La hotelería informal, un fenómeno que crece sin control. *Turismo por Santander*.
- Cubero, I. G. (9 de Octubre de 2010). *Wis Physics*. Recuperado el 14 de Agosto de 2014, de La física del grafeno: <http://www.wisphysics.es/2010/10/la-fisica-del-grafeno>
- Darpy, D., & Volle, P. (2003). *Comportment du consommateur*. Paris: Dunod.
- Deusto, U. d. (2004). *La sistematizaciòn, una nueva mirada a nuestras prácticas, guías para la sistematizaciòn de experiencias de transformaciòn social*. País Vasco, España.
- Díaz P, D. C. (2013). Estrategías pedagógicas orientadas a favorecer la relacion mutua entre el pensamiento y el cuidado del medio ambiente en niños de 4 a 6 años de la Fundación Volver a Sonreír, bajo la mirada de Piaget y Vigotsky. Bucaramanga, Santander, Colombia.
- Durán, D. (Jueves de Septiembre de 2010). *Vanguardia Liberal*. Obtenido de <http://www.vanguardia.com/historico/77302-sector-hotelerero-ha-crecido-15-a-agosto>
- Durán, D. (Martes de Junio de 2010). *Vanguardia Liberal*. Obtenido de <http://www.vanguardia.com/historico/63652-sector-hotelerero-espera-recuperar-dinamica>
- Durán, D. (Domingo de Marzo de 2013). *Vanguardia Liberal*. Obtenido de <http://www.vanguardia.com/economia/local/200437-sector-hotelerero-tendra-que-enfrentar-nuevas-las-reglas-el-mercado-local>
- Forero, M. G. (22 de Abril de 2014). Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el Sector Hotelero - Santander. (S. J. Flórez, Entrevistador)
- Gamboa M, A. C. (2014). Estrategías de formación en investigación para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en niños de 4 a 6 años en cuatro instituciones con preescolar del área metropolitana de Bucaramanga, a partir de los aportes de Jean Piaget y Howard Garne. Bucaramanga, Santander, Colombia.
- Goodwin, D., & McElwee, R. (1999). Grocery shopping and an ageing population. *Internacional reviv of retail, distribution and consumer*, 403-409.
- Google. (15 de Diciembre de 2013). *Developer Android*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2014, de Android KIT-KAT: <http://developer.android.com/index.html>
- Guerra, G. B. (2008). Violencia Obstétrica. *Revista de la Facultad de Medicina*, 31(1), 5-6.
- Guevara, A., Aguayo, A., Caro, J., & Gálvez, S. (2000). *Innovaciones Tecnológicas en los sistemas Informáticos de Gestión Hotelera*. Malaga, España: Escuela Universitaria de Turismo.
- Instituto Interamericano de Derechos Humanos. (2004). Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer (CEDAW). *Convención CEDAW y Protocolo Facultativo*. San José, Costa Rica.
- Jara, O. (1994). *Sisitematizar experiencias una propuesta teórica y práctica*. San Jose, Costa Rica: Alforja.
- Kim, W., Han, J., & Lee, E. (2001). Effects of relationships marketing on repeat purchase and word of mouth. *Journal of hospitality & tourism reserach*, 272-288.
- Larré, C. J. (2012). *El Grafeno. Propiedades y Aplicaciones*. Asunción, Paraguay: Universidad Católica Nuestra Señora de Asunción,.
- Maher F El-Kady, V. S. (16 de 3 de 2012). Laser scribing of high-performance and flexible graphene-based electrochemical capacitors. *Science*, 1326-1330.
- MARCA COLOMBIA. (2014). *Colombia.co*. Recuperado el 12 de Febrero de 2014, de <http://www.colombia.co/inversion/bucaramanga-ciudad-de-parques-y-oportunidades.html>
- Medina, G. (diciembre de 2009). Violencia Obstétrica. *Revista de Derecho de Familia y de las Personas*. Diciembre de 2009(4), 6.
- Melero Cazorla, D. (22 de Febrero de 2013). Modelo dinámico y diseño de estrategia de control mediante estimadores para el vuelo autónomo de un quadrotor. *PFC Escuela Politécnica Superior y Facultad de Ciencias Experimentales Curso 2012-2013*, .
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, & Ministerio de Cultura. (Septiembre de 2007). Política de Turismo Cultural: Identidad y desarrollo competitivo del patrimonio. Bogotá.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación. (Febrero de 2011). *Vive digital Colombia*. Obtenido de [http://vivedigital.gov.co/files/Vivo\\_Vive\\_Digital.pdf](http://vivedigital.gov.co/files/Vivo_Vive_Digital.pdf)
- Ministerios de comercio, Industria y Turismo. (Septiembre de 2012). Política de Turismo de Naturaleza. Bogotá.
- Mira, D. M. (2011). Aproximación Multidisciplinar a la Violencia Autoinflingida. *Revista de Psicología GEPU*, 2(2), 19-50.
- Miralles, P. (2008). La modernización tecnológica, nuevo desafío del sector hotelero. *BIT No.170*, 42-45.
- Moore, P. (1975). Innovaciones tecnológicas en la gestión de reservas hoteleras. *Revista de investigación y gestión de la innovación y la tecnología*, Monografía 4.
- Morales, M. B. (Junio de 2012). Recuperado el 25 de Agosto de 2014, de [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1011-22512012000100006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1011-22512012000100006&script=sci_arttext)
- Nave, M. O. (2014). Obtenido de El Nivel de Fermi: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/solids/fermi.html>
- Núñez, A. F. (11 de Junio de 2008). Recuperado el 5 de Septiembre de 2014, de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/842/1/372357F825.pdf>
- Organización de Naciones Unidas. (1994). Declaración sobre la Eliminación de la Violencia contra la mujer.
- Organización Mundial de la Salud. (2002). *Informe Mundial sobre la Violencia y la Salud*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- organizada, C. d. (2000). Obtenido de [http://www2.ohchr.org/spanish/law/pdf/protocoltraffic\\_sp.pdf](http://www2.ohchr.org/spanish/law/pdf/protocoltraffic_sp.pdf)

- Prior, D. (2008). *Investigación en gestión de las Organizaciones*. Barcelona, España.
- Revista Turismo & Tecnología. (2013). Sector TIC nueva locomotora de la economía Colombiana. *Revista Turismo & Tecnología*.
- Reynolds, K., & Beatty, S. (1999). Customer benefits and company consequences of customer-salesperson relationships in retailing. *Journal of retailing*, 11-32.
- Ruiz Molina, M., Gil Saura, I., & Moliner Velásquez, B. (2012). Tecnologías de la información en el sector hotelero y sus implicaciones en las relaciones empresa-cliente. *Revista análisis turístico*, 11-26.
- Santágata, H. (s.f.). *LA IMPORTANCIA DE UN OBSERVATORIO TURÍSTICO EN PROVINCIA DE BUENOS AIRES COMO INSTRUMENTO DE ORIENTACIÓN EN LA TOMA DE DECISIONES Y EN LA PLANIFICACIÓN*. Obtenido de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/25780/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/25780/Documento_completo.pdf?sequence=1)
- Santander, C. C. (s.f.). *Cotelco Santander*. Recuperado el 13 de Febrero de 2014, de [http://www.cotelcosantander.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=92&Itemid=171](http://www.cotelcosantander.org/index.php?option=com_content&view=article&id=92&Itemid=171)
- Sheldon, P. (1997). Tourism information technology. *CAB Internacional*.
- Unity. (2 de Enero de 2014). *Unity Latam*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2014, de Unity 3D: <https://unity3d.com/es/unity>
- Wulf, C. (2013). Human Development in a Globalized World. Education towards Peace, Cultural Diversity and Sustainable Development. *Revista Española de Pedagogía* , 254.

# Comparación de los Efectos de la Aplicación de las NIIF en los Ratios Financieros en diferentes países

Universidad Autónoma de Bucaramanga  
Investigación en Curso

Fatten Khalifah Gamboa  
Administración de Empresas  
Facultad de Administración  
[fkhalifah@unab.edu.co](mailto:fkhalifah@unab.edu.co)

María Gabriela Gómez Jaimes  
Economía  
Facultad de Ciencias Económicas y Contables  
[mgomez86@unab.edu.co](mailto:mgomez86@unab.edu.co)

## RESUMEN

El siguiente documento tiene como objetivo el análisis de los efectos generados por las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF) en los siguientes países: Canadá, Reino Unido, India, Turquía, España y Chile, con el fin de revisar el comportamiento de la implementación de estas normas en sus sistemas contables y estimar el posible impacto en Colombia, uno de los últimos países en incorporarlas.

## ABSTRACT

The following paper aims to analyze the effects generated by the International Financial Reporting Standards (IFRS) in the following countries: Canada, UK, India, Turkey, Spain and Chile, in order to check the behavior of the implementation of these standards in their accounting systems and to estimate the potential impact on Colombia, one of the last countries that is going to join this new system.

## Área de Conocimiento

Ciencias Económicas y Administrativas.

## Palabras Clave

Ratio, Finanzas, NIIF

## INTRODUCCIÓN

El objetivo de las normas internacionales de información financiera (NIIF) es desarrollar estándares de información financiera de alta calidad, que sean aplicables teniendo en cuenta los principios teóricos.

A lo largo de los años, dentro de la dinámica financiera y contable, han existido diversas normas de información financiera, a inicios en las economías desarrolladas, conocidas como GAAP nacionales (Generally Accepted Accounting Principles). A partir del año 2005, se llevó a cabo la apertura de una nueva etapa en los mercados de capitales globalizados, cuando la Unión Europea y otros estados como Nueva Zelanda, Australia, Rusia y Sudáfrica adoptaron las NIIF establecidas por el IASB (International Accounting Standards Board).

La propuesta a desarrollar consiste en el análisis de los efectos generados por las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF) en los siguientes países: Canadá, Reino Unido, India, Turquía, España y Chile, con el fin de revisar el comportamiento de la implementación de estas normas en sus

sistemas contables y estimar el posible impacto en Colombia, uno de los últimos países en incorporarlas.

Esta investigación se llevará a cabo mediante la revisión de los estudios realizados en los países nombrados, con una profunda inspección en sus estructuras contables. Lo anterior permitirá la realización de una descripción detallada de los casos, facilitando la formulación de propuestas y recomendaciones para tener en cuenta en futuros estudios.

## OBJETIVOS

Comparar los estados financieros de una empresa antes y después de la implementación de las NIIF para ver el efecto en el cálculo del Ratio Financiero.

Proponer posibles resultados de acuerdo a la implementación de las NIIF en Colombia, teniendo en cuenta los casos estudiados.

## METODOLOGÍA

La metodología implementada para llevar a cabo la investigación, consiste en el análisis descriptivo de las aplicaciones de las NIIF en los países seleccionados para el estudio. Con el fin de identificar los resultados de los estados y las estructuras contables.

Adicional a esto, comparar la diferencia que existe en el momento del cambio de la contabilidad tradicional a las NIIF en estos casos y revisar las posibles causas de los efectos producidos.

## IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |  |
|------------------------|--|
| Nombre del Semillero   | El impacto de las NIIF en los indicadores financieros  |
| Tutor del Proyecto     | Jorge Raúl Serrano   |
| Grupo de Investigación | Grupo Estratégico en Investigación – Genio/Centro de Investigación en Ciencias Económicas, Administrativas y Contables Dinámicas |
| Línea de Investigación | Prospectiva y Estrategia   |
| Fecha de Presentación  | Viernes, 12 de Septiembre del 2014   |

## REFERENCIAS

Agca, A (2007). First Time Application of IFRs and Its Impact on Financial Ratios: A Study on Turkish Listed Firms. Problems and Perspectives in Management. Volume 5, Issue 2.

Blanchette, M (2011). The Effects of IFRS on Financial Ratios: Early Evidence in Canada. Certified General Accountants Association of Canada.

Callao, S (2007). Adoption of IFRS in Spain: Effect on the comparability and relevance of financial reporting. Journal of International Accounting, Auditing and Taxation. Universidad de Zaragoza.

García, F (2009). Efecto de las NIIF en el Valor Bursátil de las Empresas Españolas. Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa. Vol. 15, Nº1. Universidad Politécnica de Valencia.

Jara, M (2012). The effect of mandatory IFRS adoption on accounting conservatism of reported earnings: Evidence from Chilean firms. Academia Revista Latinoamericana de Administración. Vol. 26, Nº 1.

McConnell, H (2012). The Effect of IFRS on the Financial Ratios of Canadian Public Mining Companies. College of Business and Technology.

Pallarés, J (2008). El beneficio por acción en el marco de las NIIF. CISS Técnica Contable.

Punda, P (2011). The Impact of International Financial Reporting Standard (IFRS) Adoption on Key Financial Ratios – Evidence from the UK. Aarhus School of Business.

Salazar, E (2011). Análisis de las implicaciones no financieras de la aplicación de la NIIF para PYME en las medianas entidades en Colombia. Cuad. Contab Vol 12, Nº 30.

Riadi, F (2009). Impacto en el mercado de valores chilenos del proceso de presentación de estados financieros bajo normativa IFRS. CAPIC Review Vol. 7.

Sarbapriya, R (2012). Indian GAAP and Its Convergence to IFRS: Empirical Evidence from India. Shyampur Siddherwari Mahavidyalaya, University of Calcutta, India.

Swamynathan S (2011). Financial Statement Effects on Convergence to IFRS – A Case Study in India. International Journal of Multidisciplinary Research.

Torres, M (2012). Impacto en la presentación de los estados financieros por el tratamiento contable de los diferidos bajo normas internacionales de contabilidad en Colombia. Gest. Soc

# Investigación Terminada

## Listado de trabajos presentados

| SEMILLERO DE INVESTIGACION                     | NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN   | TIPO DE INVESTIGACION (propuesta/curso/terminada) |
|--|--|---|
| Prospectiva y Estrategia                       | Impacto de las TIC en la Productividad y Competitividad de las Agencias de Viaje en Santander, Colombia                | Investigación Terminada                           |
| Semillero de Economía Aplicada Homo economicus | “La eutanasia una elección racional de consumo, enfocado a la maximización del bienestar en los pacientes terminales”. |   |

# Impacto de las TIC en la Productividad y Competitividad de las Agencias de Viaje en Santander, Colombia

Investigación Terminada  
Universidad Autónoma de Bucaramanga

Andrea Natalia González Ruiz  
Facultad de Administración de Empresas  
[agonzalez80@unab.edu.co](mailto:agonzalez80@unab.edu.co)

Miguel Ángel Valencia Tarazona  
Facultad de Administración de Empresas  
[mvalencia70@unab.edu.co](mailto:mvalencia70@unab.edu.co)

## RESUMEN:

La implementación de TIC en las agencias de viaje es inminentemente casi una obligación. Esta investigación evalúa el impacto del uso de las TIC en la productividad y la competitividad de las Agencias de Viaje en Bucaramanga, por medio de la aplicación de una encuesta a las agencias de viaje más representativas de la ciudad, escogidas de acuerdo al nivel de ingreso. De acuerdo a la aplicación de la encuesta se pudo evidenciar que la herramienta esencial en una agencia es el internet, por medio del cual hacen uso del correo electrónico y pagina web. Se encontró que las agencias no aprovechan el potencial de las redes sociales ya que solo un poco más de 50% las utilizan. También para las agencias de viaje es esencial el uso de software especializado como SABRE, por medio del cual realizan reservaciones. Las agencias también manifestaron que percibieron incrementos en sus ingresos gracias al uso de TIC. Así mismo se encontró que estas empresas están conscientes de la importancia del uso de TIC en sus operaciones pero aun así no todas las utilizan de manera óptima.

**PALABRAS CLAVE:** Agencia de Viaje, Competitividad, Productividad, TIC, internet.

**TITLE:** RELATION OF ICT WITH PRODUCTIVITY AND COMPETITIVENESS OF TRAVEL AGENCIES IN SANTANDER

**ABSTRACT:** The implementation of ICT in travel agencies is almost an obligation. This research evaluates the impact of ICT on productivity and competitiveness of Travel agencies in Bucaramanga, through the application of a survey of the most representative travel agencies of the city, chosen according to the income level. According to the implementation of the survey, it became clear that the essential tool for a travel agency is the internet, through which make use of email and website. .

It was found that travel agencies do not exploit the potential of social networks, as only a little more than 50% use them. Also for travel agencies is essential to use specialized software such as SABRE, through which made reservations. The agencies also said they saw increases in income by the use of ICT. It was also found that these companies are aware of the importance of using ICT in their operations but still not all used it optimally.

**KEYWORDS:** Travel agency, competitiveness, productivity, ICT, internet

## INTRODUCCIÓN

En un mundo globalizado y voraz empresarialmente como el de hoy, donde las empresas más grandes se ganan una porción mayor de mercado dejando a un lado empresas sin mucha experiencia, o viceversa, cuando una empresa inicia sus operaciones con gran eficiencia y escala y se posiciona, las tecnologías y gestiones que esta organización implemente son vitales para su supervivencia y su expansión. Las Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), usadas de manera eficaz pueden catapultar una empresa a competir en grandes ligas con corporaciones multinacionales.

En primera instancia es importante reconocer cual es el significado de TIC. Las TIC son las tecnologías de información y comunicación, significado bastante arraigado a la informática, que según la Real Academia Española es el conjunto de conocimientos científicos y técnicas que hacen posible el tratamiento automático de la información por medio de ordenadores. En las tecnologías de información y comunicación podemos incluir la telefonía local y móvil, la televisión, el uso de internet, y el uso de artefactos como el teléfono móvil el cual agrupa varias funcionalidades<sup>[7]</sup>.

En el medio empresarial las TIC más usadas son el correo electrónico, banca online, página web corporativa, e-commerce, los cuales son servicios tecnológicos que permiten a la empresa mantener un constante contacto con el usuario y viceversa.

Europa tiene un modelo innovador en la inclusión de TIC en muchas de sus operaciones, este programa se llama eEurope. El e-gobierno es una de ellas, por medio del cual los ciudadanos pueden realizar trámites y recibir información acerca de servicios públicos, pago de impuestos y beneficios de seguridad social. El e-health plantea una mayor interrelación entre paciente-medico-gestor, y el agilamiento de trámites. El e-learning es la forma virtual de enseñanza, donde alumno y profesor se interrelacionan y comparten conocimientos vía

---

[7] Para mayor información consultar ([http://es.wikipedia.org/wiki/Tecnolog%C3%ADas\\_de\\_la\\_informaci%C3%B3n\\_y\\_la\\_comunicaci%C3%B3n](http://es.wikipedia.org/wiki/Tecnolog%C3%ADas_de_la_informaci%C3%B3n_y_la_comunicaci%C3%B3n))

internet. El e-business incluye tanto el comercio electrónico como la reestructuración de los procesos empresariales [8].

El Internet es considerado como uno de los elementos más relevantes de las TIC en el sector turístico, ya que está introduciendo importantes modificaciones en el ámbito de comercialización, distribución y venta de bienes y servicios, permitiendo así que las agencias de viaje tengan una relación directa con sus clientes, proporcionando información sobre promociones, planes, descuentos, etc.; lo cual es crucial en la toma de decisiones, pudiendo incidir directamente en la elección y compra del producto o servicio por parte del cliente [9].

El presente trabajo de investigación, tuvo como objetivo evaluar el impacto del uso de las TIC en la productividad y la competitividad de las Agencias de Viaje Santandereanas. Se encontraron antecedentes a nivel internacional, en países como España, Arabia Saudita, Republica Checa, Perú y México, en donde el sector financiero es uno de los que más invierte en TIC, buscando sistemas de inteligencia empresarial, los cuales son estrategias enfocadas a la administración y creación de conocimiento sobre el entorno a través del análisis de datos existentes de la empresa. El email y el internet son las dos herramientas TIC más utilizadas en estos países, las cuales han favorecido al desarrollo económico, social y cultural del cada uno de ellos. A nivel nacional, se encontró que un 86.94% de empresas Colombianas mantienen su información digitalizada y procesada para los diferentes departamentos existentes en la misma; producción, pedidos, ventas, servicio al cliente, gestión humana y finanzas; según un estudio del DANE en el año 2012 [4] Duarte. J, 2009. La banca es quien tiene una mayor proporción de uso de TIC con un 14.29%, seguido de las telecomunicaciones con un 10.31% y finalmente la industria con un 6.6%. [5] Alderete. M, 2012.

Para este trabajo de investigación, se utilizó una metodología descriptiva, con un enfoque cuantitativo, pues se recolectaron datos e información de las Agencias de Viajes seleccionadas en la ciudad de Bucaramanga, Santander, que para este caso fueron 9 agencias, las cuales son las más representativas del sector de acuerdo a su nivel de ingresos según los datos de Benchmark. Posteriormente se realizó un análisis y medición de los mismos. Los resultados arrojaron que el 100% de las agencias encuestadas hacen uso de internet, siendo esta la herramienta TIC más importante y significativa, ya que por medio de ella se logran comunicar vía email, mantienen un contacto directo con sus clientes y posteriormente pueden realizar publicidad y marketing. Se obtuvo que el 78% de las agencias encuestadas tienen página web, lo cual significa que la mayoría utiliza esta herramienta para promocionar sus planes, darse a conocer al público y prestar servicio al cliente. Sin embargo solo un 56%, hace uso de redes sociales como facebook, y esto indica que un

Gran porcentaje restante de las agencias está desaprovechando este medio gratuito para llegar a más usuarios y abarcar un mercado más grande.

[2] Para mayor información consultar ([http://europa.eu/legislation\\_summaries/information\\_society/strategies/12\\_es.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/information_society/strategies/12_es.htm))

[3] Para mayor información consultar (<http://www.turismotour.com/internet-y-turismo-el-impacto-de-las-tic/>)

La encuesta mostró que un 89% de los encuestados utilizan un software para realizar algún tipo de proceso dentro de la agencia; ya sea para reservas de tickets, llevar la contabilidad, etc. Un dato significativo, fue que el 100% de las agencias encuestadas consideran que las TIC si son de gran importancia para ser más productivos y competitivos en el sector turístico y poder mantenerse en el mercado global. De esta manera se logró evaluar los factores que las agencias de viaje consideran más importantes al implementar TIC. Se obtuvo que el uso de las tecnologías de información y comunicación, mejora la calidad en los servicios, permite la captación de nuevos clientes, reduce costos, les ayuda a ser más competitivos y les permite lograr una expansión del mercado por medio de la captación de nuevos clientes. En conclusión, gracias al uso e implementación adecuada de las herramientas TIC, el 89% de las agencias encuestadas han logrado incrementar las ventas de productos y servicios, demostrando que son más productivas, razón por la cual hoy en día consideran que las TIC son un medio esencial para poder operar y prestar un servicio de calidad, ya que si los clientes están satisfechos van a adquirir más planes y los ingresos van a aumentar significativamente.

| AGENCIA DE VIAJES                   | VENTAS 2012<br>Millones de Pesos | TAMAÑO |
|-------------------------------------|----------------------------------|--------|
| Horizontes Ltda.                    | 1060                             | 19,3%  |
| Santandereana de turismo L'alianxa. | 3323                             | 60,4%  |
| Aviatur.                            |                                  |        |
| Otur Ltda.                          | 99                               | 1,8%   |
| Avila tour Ltda.                    | 182                              | 3,3%   |
| Galvis tour Ltda.                   | 522                              | 9,5%   |
| Servincludidos Ltda.                |                                  |        |
| Travesías.                          |                                  |        |
| Santandereana de viajes Ltda.       | 320                              | 5,8%   |
| <b>TOTAL DE VENTAS</b>              | <b>5506</b>                      |        |

## METODOLOGIA

Se utilizó una metodología descriptiva, con un enfoque cuantitativo, ya que se recolectaron datos e información de las Agencias de Viajes seleccionadas en la ciudad de Bucaramanga, Santander, y posteriormente se realizó un análisis y medición de los mismos.

“La investigación descriptiva busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice” [6] Hernández *et al.* 2003, p. 119.

Así mismo, este trabajo tiene un enfoque cuantitativo, ya que se hizo necesario para poder analizar los resultados de las encuestas que se aplicaron en las Agencias de Viajes seleccionadas de la ciudad de Bucaramanga, Santander.

“El enfoque cuantitativo utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis previamente hechas, confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población” [7] Hernández *et al.* 2003, p. 5.

### 2.1 Datos y variables

La muestra seleccionada se tomó a partir de los datos de Benchmark, teniendo en cuenta el nivel de ingresos de las

Agencias de Viaje de Bucaramanga. La tabla 1 muestra las 9 agencias más representativas del sector:

Tabla 1. Ingresos año 2012 millones de pesos

Fuente: Construcción propia a partir de los datos de Benchmark.

Las variables a calificar son:

**Número de computadores:** Es indispensable conocer si la agencia de viajes cuenta con una herramienta importante como lo son los computadores para poder operar, ya que a través de estos, se agilizan actividades, se reducen tiempos y costos y adicionalmente la información de la empresa esta digitalizada y procesada.

**Número de empleados:** Es necesario conocer el tamaño de la empresa de acuerdo al número de personas que trabajan en ella, para determinar si es pequeña, mediana o grande empresa.

**Uso de internet:** Es una de las variables más importantes, ya que el internet es la TIC más utilizada en este sector y a través de esta se llevan a cabo varias actividades.

**Uso de página web:** Es necesario saber si la agencia de viajes se da a conocer a través de una página web, en donde puede tener relación directa con sus clientes, puede ofrecer productos y servicios y mantener actualizada su información.

**Uso de correo electrónico:** Es vital para una empresa y en este caso para las agencias de viaje, mantener una comunicación interna a través del correo electrónico y a su vez mantener una comunicación directa con sus clientes, ya que este medio brinda beneficios como avisos de reuniones, fechas importantes, enviar cotizaciones, enviar o recibir facturas, entre otros. Por esta razón consideramos que es una variable importante a evaluar.

**Uso de redes sociales:** Hoy en día las redes sociales son uno de los medios más visitados por los usuarios, en donde las empresas deben aprovechar los múltiples beneficios que estos ofrecen y sobre todo que son un medio gratuito y no le genera gastos a la organización.

Se considera una variable importante, ya que por medio de las redes sociales las agencias de viajes pueden [8]:

- Proyectar una imagen positiva y cercana de la marca, productos y servicios.
- Ofrecer soporte, información y atención al cliente.
- Establecer y fortalecer relaciones y sinergias con proveedores, clientes y, por qué no, con la competencia.
- Recibir feedback. Información de primera mano, de los usuarios de los productos y servicios de la misma.
- Gestionar críticas y problemas que puedan surgir.
- Difundir información relevante del sector en el que se desenvuelven.
- Definirse como referentes en el campo de actividad.
- Mejorar el posicionamiento de la web o tienda online en Google y otros buscadores.

**Uso de software:** Uno de los factores que desde siempre han sido claves para toda empresa, es el proceso de toma de decisiones basado en una adecuada administración de la información. Hoy en día, el elemento diferenciador entre

empresas supervivientes y sobrevivientes, radica en el aprovechamiento de los recursos que la tecnología ofrece, y la manera en que dichos recursos son explotados por cada una de las organizaciones, todos ellos relacionados con la manipulación de datos para proveer información clara, precisa y confiable que sea utilizada para la toma de decisiones oportuna y acertada.

Es por ello que el uso y la implementación de un software en las agencias de viaje es fundamental para que pueda ser competitiva en el sector [9].

## RESULTADOS

Tabla 2. Promedio de empleados, computadores y su uso

| VARIABLES                            | PROMEDIO |
|--------------------------------------|----------|
| Empleados de la Agencia              | 15       |
| Número de computadores de la Agencia | 14       |
| Número de empleados que utilizan PC  | 13       |

Se realizó un promedio, teniendo en cuenta el número de empleados de las 9 agencias encuestadas el cual fue de 15. También se promedió el número de computadores que posee una agencia de viajes en Bucaramanga, y el número de empleados que utilizan los computadores de la agencia cuyo resultado fue 13.

Tabla 3. Manejo de TIC en la Agencias de viajes

| VARIABLES  | SI   | NO  |
|--|------|-----|
| Agencias que utilizan internet   | 100% | 0%  |
| Agencias que poseen página web   | 78%  | 22% |
| Agencias que usan redes sociales   | 56%  | 44% |
| Uso de software en agencias de viaje   | 89%  | 11% |
| Las Agencias consideran que las TIC son de gran importancia para ser más productiva y competitiva en el sector | 100% | 0%  |
| Las Agencias de viaje cuentan con capacitación en TIC  | 78%  | 22% |
| La Agencia de viaje aumenta sus ingresos gracias a la implementación de TIC                                    | 89%  | 11% |

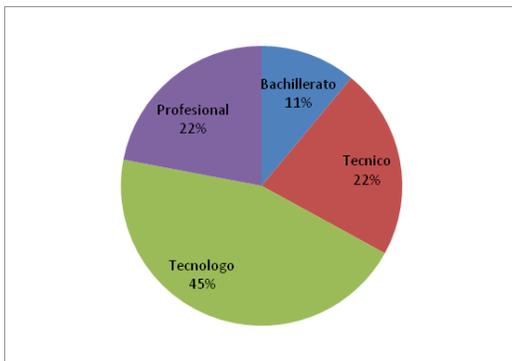
Se obtuvo que el 100% de las agencias encuestadas utilizan internet en sus operaciones, destacándose este como una de las TIC más utilizadas en el sector turístico. Un 78% de las agencias de viaje encuestadas si cuenta con página web. También se obtuvo que un 56% de las agencias de viaje encuestadas, hace uso de las redes sociales, sin embargo un 44% no las utiliza lo cual quiere decir que gran parte de estas agencias están desaprovechando un recurso gratuito, con el cual pueden llegar a

[8] Para mayor información consultar: <http://www.unizar.es/centros/eueeh/master/CASALOetalt.pdf>

[9] Para mayor información consultar: <http://www.gestiopolis.com/canales2/gerencia/1/ddsluisart.htm>

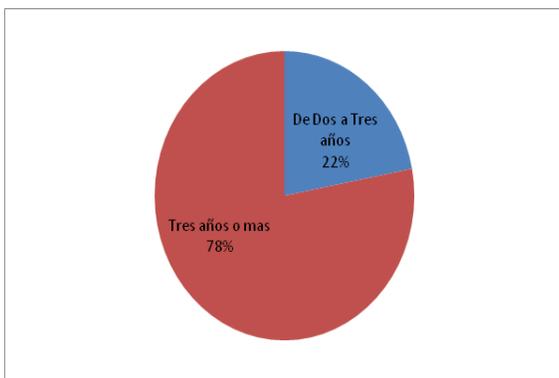
abarcar un mercado más grande. El 89% de las agencias encuestadas utilizan un software para realizar algún tipo de proceso; ya sea para reservas de tickets, llevar la contabilidad, etc. El 100% de las agencias de viaje encuestadas, consideran que las TIC si son de gran importancia para ser más productivos y competitivos en el sector turístico y poder mantenerse en el mercado global. Se obtuvo que un 78% de las agencias de viaje encuestadas, cuenta con programas de capacitación en TIC, lo cual permite que la empresa sea más competitiva, dado que los empleados van a manejar con mayor rapidez las nuevas tecnologías, reduciendo así los tiempos y a su vez prestando un mejor servicio a los clientes. El 89% de las agencias de viaje encuestadas, afirma que el uso de las TIC si ha incrementado las ventas de productos y servicios, por lo cual hoy en día son un medio esencial para poder operar y prestar un servicio de calidad, ya que si los clientes están satisfechos van adquirir más planes y los ingresos van a aumentar significativamente.

Figura 1. Nivel de estudio



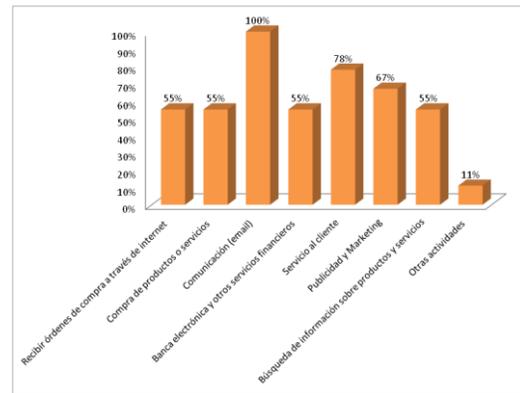
Se obtuvo que un 45% de los encuestados que trabajan en estas agencias de viaje son tecnólogos, seguido de profesionales y técnicos con un 22%.

Figura 2. Tiempo en que se renuevan los computadores en una agencia



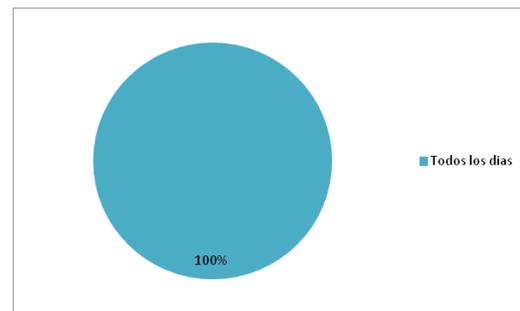
Se obtuvo que un 78% de las agencias de viajes encuestadas, renuevan sus computadores cada tres años o más dependiendo del estado de estos. Lo cual quiere decir que no invierten dinero tan seguido en la compra de esta herramienta.

Figura 3. Servicios o actividades que una agencia usa con internet



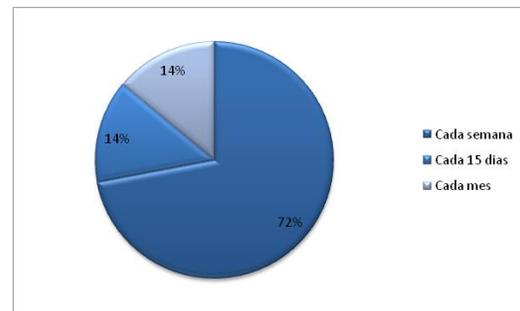
Se obtuvo que el 100% de las agencias de viajes encuestadas utilizan el internet principalmente para comunicarse vía email, para prestar servicio al cliente manteniendo el contacto con los mismos y finalmente para realizar publicidad y marketing.

Figura 4. Frecuencia con que se utilizan herramientas disponibles a través de internet como página web y correo electrónico



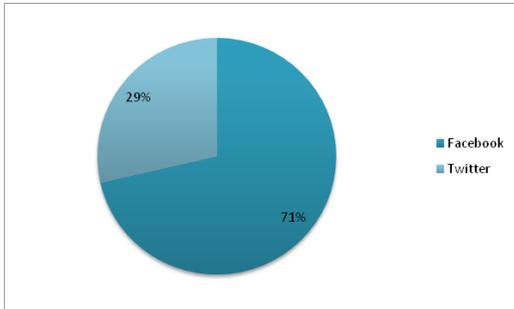
Se obtuvo que el 100% de las agencias encuestadas hacen uso todos los días de la página web y el correo electrónico a través del internet.

Figura 5. Frecuencia con que actualizan la página web



Se obtuvo que un 72% de las agencias de viaje encuestadas actualizan la página web cada semana, con el fin de mantener a la vanguardia a sus clientes y demás usuarios, respecto a los productos, planes y servicios que ofrezcan.

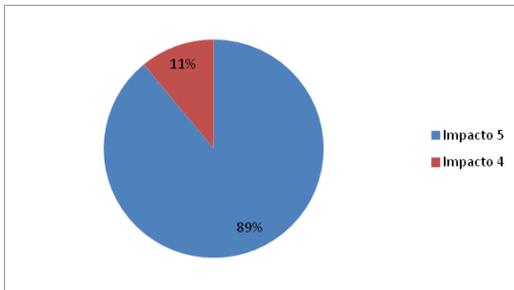
Figura 6. Redes sociales que utilizan



Se obtuvo que facebook con un 71%, es la red social más utilizada por las agencias de viajes que hacen uso óptimo de este medio.

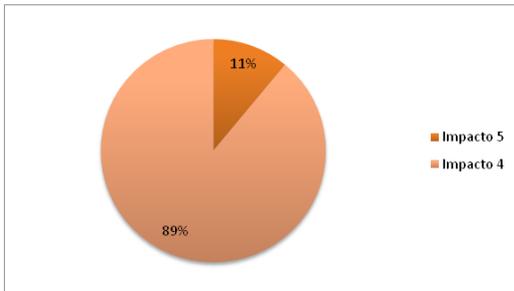
Calificación por niveles de acuerdo al impacto de la TIC en los siguientes factores (1 es el de menor impacto y 5 es el de mayor impacto)

Figura 7. Mejora la calidad en los servicios



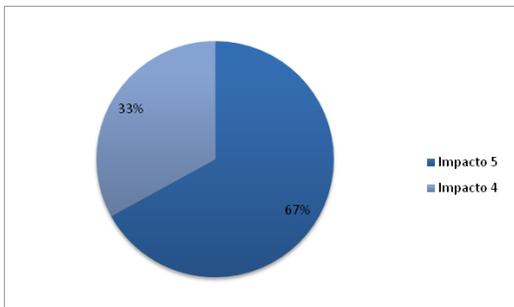
El 89% de las agencias encuestadas, considera que las TIC impacta significativamente en la mejora de la calidad en los servicios.

Figura 8. Mejora la imagen de la empresa



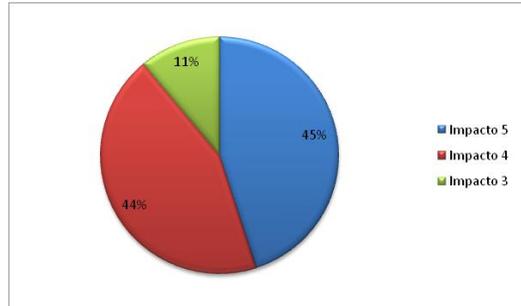
El 89% de las agencias de viaje encuestadas, consideran que las TIC impactan en menor medida en la mejora de imagen de la empresa.

Figura 9. Reduce costos



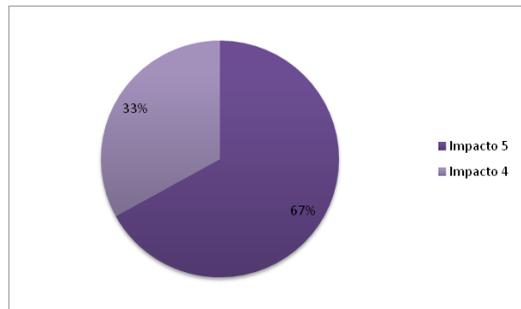
El 67% de las agencias de viaje encuestadas, afirman que el uso de las TIC reduce los costos en sus procesos y esto es un impacto significativo dentro de la empresa.

Figura 10. Captación de nuevos clientes



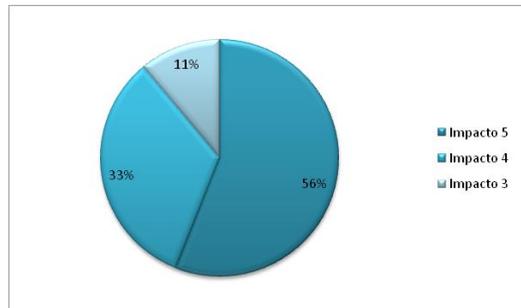
El 45% de las agencias encuestadas afirma que el uso de las TIC, tiene un gran impacto en la captación de nuevos clientes, ya que por medio de ellas se puede abarcar un mercado más grande.

Figura 11. Ser más competitivos



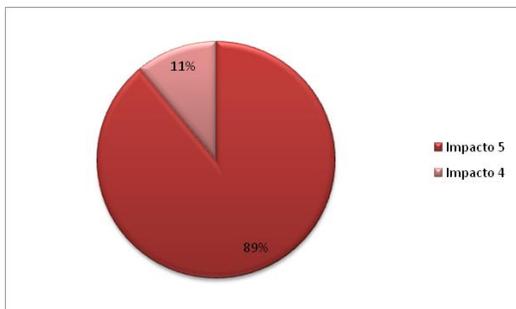
El 67% de las agencias de viaje encuestadas, afirma que el uso de las TIC en sus procesos les permite ser más competitivos en el sector turístico.

Figura 12. Expansión del mercado



El 56% de los encuestados, afirma que el uso de las TIC impacta significativamente en la expansión del mercado, dado que de esta forma pueden llegar a más usuarios y aumentar el número de clientes.

Figura 13. Mantener contacto con los clientes



El 89% de las agencias de viaje encuestadas, afirma que el uso de las TIC permite mantener un contacto directo con los clientes y eso impacta de forma significativa en la prestación del servicio a los mismos.

#### 4. CONCLUSIONES

-En países como España, Arabia Saudita, República Checa, Perú y México, el sector financiero es uno de los que más invierte en TIC, buscando sistemas de inteligencia empresarial, los cuales son estrategias enfocadas a la administración y creación de conocimiento sobre el entorno a través del análisis de datos existentes de la empresa.

-El email y el internet son las dos herramientas TIC más utilizadas en estos países, las cuales han favorecido al desarrollo económico, social y cultural del cada uno de ellos.

-A nivel nacional, un 86.94% de empresas Colombianas mantienen su información digitalizada y procesada para los diferentes departamentos existentes en la misma; producción, pedidos, ventas, servicio al cliente, gestión humana y finanzas; según un estudio del DANE (2012).

-La banca en Colombia es quien tiene una mayor proporción de las empresas con un 14.29%, seguido de las telecomunicaciones con un 10.31% y finalmente la industria e informática con un 6.6%.

-El 100% de las agencias encuestadas hacen uso de internet, siendo esta la herramienta TIC más importante y significativa, ya que por medio de ella se logran comunicar vía email, mantienen un contacto directo con sus clientes y posteriormente pueden realizar publicidad y marketing.

-El 78% de las agencias encuestadas tienen página web, lo cual significa que la mayoría utiliza esta herramienta para promocionar sus planes, darse a conocer al público y prestar servicio al cliente.

-Solo un 56%, hace uso de redes sociales como facebook, y esto indica que un gran porcentaje restante de las agencias está desaprovechando este medio gratuito para llegar a más usuarios y abarcar un mercado más grande.

-Un 89% de los encuestados utilizan un software para realizar algún tipo de proceso dentro de la agencia; ya sea para reservas de tickets, llevar la contabilidad, etc.

-El 100% de las agencias encuestadas consideran que las TIC si son de gran importancia para ser más productivos y competitivos en el sector turístico y poder mantenerse en el mercado global.

-Se logró evaluar el impacto de los factores que estas agencias consideran más importantes gracias a la implementación de las

TIC. Se obtuvo que el uso de las tecnologías de información y comunicación, mejora la calidad en los servicios, permite la captación de nuevos clientes, reduce costos, les ayuda a ser más competitivos y les permite lograr una expansión del mercado por medio de la captación de nuevos clientes.

-Gracias al uso e implementación adecuada de las herramientas TIC, el 89% de las agencias encuestadas han logrado incrementar las ventas de productos y servicios, demostrando que son más productivas, razón por la cual hoy en día consideran que las TIC son un medio esencial para poder operar y prestar un servicio de calidad, ya que si los clientes están satisfechos van adquirir más planes y los ingresos van a aumentar significativamente.

-No se puede hablar de innovación sin hablar de TIC, ambas cuestiones están estrechamente ligadas, ya que las TIC son el soporte de los procesos de innovación.

#### 5. RECOMENDACIONES

-Incorporar en todos los ámbitos de las agencias de viaje las herramientas TIC como medida clave para favorecer su competitividad.

-Cada agencia de viaje debe hacer uso correcto de las TIC, para obtener beneficios como: mejora de la gestión en los procesos, siendo más eficaces, ahorrando tiempos y costes, obteniendo información siempre disponible, mejorando la comunicación con clientes y proveedores y accediendo a nuevos mercados.

-Teniendo en cuenta que cada agencia es diferente, se debe contar con programas de acompañamiento individualizado de capacitación en TIC para que el personal de la empresa sea más competitivo.

-Aprovechar las redes sociales, ya que son un medio gratuito por el cual se puede llegar a más usuarios, captando nuevos clientes y expandiendo el mercado.

#### IDENTIFICACION DEL PROYECTO

|                        |                                   |
|------------------------|-----------------------------------|
| Nombre Semillero       | Prospectiva y Estrategia          |
| Tutor del Proyecto     | Diana Oliveros y Eduardo Carrillo |
| Grupo de Investigación | GENIO                             |
| Línea de Investigación | Prospectiva y Estrategia          |
| Fecha de Presentación  | 12 de Septiembre de 2014          |

#### REFERENCIAS

[1] Para mayor información consultar ([http://es.wikipedia.org/wiki/Tecnolog%C3%ADas\\_de\\_la\\_informaci%C3%B3n\\_y\\_la\\_comunicaci%C3%B3n](http://es.wikipedia.org/wiki/Tecnolog%C3%ADas_de_la_informaci%C3%B3n_y_la_comunicaci%C3%B3n))

[2] Para mayor información consultar ([http://europa.eu/legislation\\_summaries/information\\_society/strategies/124226\\_es.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/information_society/strategies/124226_es.htm))

# “La Eutanasia una elección racional de consumo, enfocado a la maximización del bienestar en los pacientes terminales”.

Investigación terminada

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Dairo Rubiel Ortiz Isarra  
Economía  
[dortiz510@unab.edu.co](mailto:dortiz510@unab.edu.co)

María Camila Duarte Sarmiento  
Economía  
[mduarte720@unab.edu.co](mailto:mduarte720@unab.edu.co)

Alexandra Rubio Roperro  
Economía  
[arubio@unab.edu.co](mailto:arubio@unab.edu.co)

## RESUMEN

La teoría del consumidor plantea como los agentes racionalmente eligen los bienes y servicios que consumen en relación a sus preferencias y a sus restricciones presupuestarias buscando maximizar su bienestar, esta teoría es aplicable incluso en situaciones extremas, como las que vive un paciente terminal que en su condición de salud puede elegir, de acuerdo con sus preferencias y restricciones, dentro de un grupo de opciones que le permitirán lograr alcanzar su último beneficio, que conlleva el fin de su padecimiento a través de la muerte.

La eutanasia en su concepto de muerte asistida es una de las opciones que le permiten al paciente alcanzar su bienestar y que en la actualidad en Colombia, bajo unas condiciones específicas permite que este servicio sea una decisión de determinación libre para un grupo específicos de agentes consumidores racionales del mercado.

## ABSTRACT

The consumer theory explains as the agents choose rationally the goods and services consumed in relation to your preferences and to your budgetary constraints seeking to maximize their well-being, this theory is applicable even in extreme situations, as where lives a terminal patient who in their health condition can choose according to your preferences and restrictions, within a group of options that will allow you to achieve reach your last benefit It means the end of his suffering through the death

Euthanasia in his concept of assisted dying is one of options that allow the patient achieve their well-being and that today in Colombia, under specific conditions makes this service a decision of free determination for a specific group of consumers rational agents on the market.

## ÁREA DE CONOCIMIENTO

Microeconomía, Economía del consumidor: teoría,  
CLASIFICACIÓN JEL: D11.

## PALABRAS CLAVE

Bienestar, eutanasia, paciente terminal, preferencias, racionalidad.

## INTRODUCCIÓN

La eutanasia es un tema complicado y conflictivo, y en ocasiones pueden llegar a ser reacios a la condición que soportan quienes la solicitan, pero en la realidad colombiana es un servicio que aunque aún no es regulado hace parte ya de un mercado específico al que algunos consumidores pueden ingresar y solicitarla.

Los pacientes terminales son principalmente, y con el riesgo de sonar insensible, los demandantes en el mercado de este polémico servicio que podría quizás desde las preferencias y restricciones que cada paciente terminal tenga, ayudar a lograr o no un bienestar más adecuado para el individuo.

Un paciente terminal se define como aquella persona con diagnóstico cierto establecido, sin posibilidad de tratamiento curativo y cuya muerte probablemente ocurrirá encorto tiempo<sup>10</sup>.

La mayor parte de los pacientes sufren de algún tipo de cáncer; (una cuarta parte de estos enfermos de cáncer, son tratados con cuidados paliativos), aunque también pueden tratarse de personas con graves insuficiencias renales, hepática o cardiaca, enfermos de sida entre otras enfermedades, etc.<sup>11</sup>

Desde el punto de vista general de la teoría del consumidor podríamos formular el interrogante: *¿puede un hombre o mujer en estado terminal por una afección de salud, manteniendo su capacidad racional, lograr comparar su situación y tomar una elección en búsqueda de su bienestar máximo y último solicitando la muerte asistida?*, y nuestro objetivo principal es poder dar respuesta a este interrogante a través de una identificación previa de las limitaciones que intervienen y que clase de consumidores pueden hacer parte de este, que otras opciones tienen y cuál es el máximo beneficios de este segmento de consumo.

Finalmente daremos respuesta al interrogante a través de la observación de dos ejemplos que cumplen con todas las condiciones propuestas por este tipo de mercado específico.

## CONTENIDO DEL ARTÍCULO

La economía moderna nos muestra en una variedad de ejemplos diarios de decisiones de consumo de bienes y servicios bajo unas características de preferencia; muchas veces surgen la necesidad de preguntarnos acerca del normal cumplimiento de estas características y funcionamiento de los elementos que componen una decisión de consumo específica y extrema.

Por sus componentes humanísticos, por la importancia en el desarrollo del pensamiento en la búsqueda del bienestar de las personas y el respeto a la libertad de decidir y exigir sus derechos, la eutanasia como decisión racional ha sido un tema

<sup>10</sup> Documento de autor anónimo, (2000). Una opción para enfermos terminales.pdf. Fundación Pro Derecho a Morir Dignamente. disponible en: <http://www.dmd.org.co/pdf/enfermos-terminales.pdf>

<sup>11</sup> Organización de Consumidores y Usuarios de España. Calidad de vida de los enfermos terminales. Revista, OCU-SALUD No 33 (Diciembre 2000- enero 2001): 9-15.

de gran controversia e impacto en la sociedad mundial, en donde el desconocimiento del tema, la influencia de factores teológicos, sociales y legales, interfieren sobre cualquier tipo de decisión de búsqueda de su beneficio por parte del individuo que así lo solicita.

Para un correcto desarrollo de la metodología de este trabajo, primero planteamos las definiciones necesarias para la comprensión del mismo, luego las problemáticas y las alternativas que se pueden presentar a estas desde los aspectos legales desarrollados por la Corte Suprema de Justicia Colombiana, definiremos las alternativas a los factores externos (psicológicos y religiosos) desde la perspectiva de Adam Smith en su obra *“La teoría de los sentimientos morales”* (1759) y finalmente aplicaremos estos elementos a dos casos reales de consumo por parte de pacientes terminales, en el cual daremos respuesta al objetivo principal del trabajo

Determinemos ¿cuál sería el máxima beneficio o utilidad de este tipo de consumidor?, según se define los individuos reciben utilidad obteniendo bienes o servicios que le dan placer y evitando lo que le causa dolor<sup>12</sup>; si enfocamos esta definición al estudio en cuestión sería racional que el individuo paciente eligiera el procedimiento o servicio que le minimiza o evita su padecimiento.

#### LIMITANTES Y ALTERNATIVAS PLANTEADAS

Primeramente se enumeraron esos factores que pueden interferir en la libre toma de decisiones del consumidor:

- La constitución Colombiana de 1991, determina en el capítulo I, de los derechos fundamentales, artículo 11 que: *“El derecho a la vida es inviolable. No habrá pena de muerte”*, adicionalmente de manera más específica señala en el artículo 326 del código penal colombiano que: *“El que matare a otro por piedad, para poner fin a intensos sufrimientos provenientes de lesión corporal o enfermedad grave e incurable, incurrirá en prisión de seis (6) meses a tres (3) años”*.

- La toma de decisión debe ser por parte del individuo mismo, en muchos caso cuando las enfermedades han avanzado inhabilitan las facultades lógicas y mentales del individuo.

- La libertades en la toma de las decisiones tienen una influencia directa por factores de índole externos psicológicos, así se puede definir que el razonamiento del individuo puede ser influenciado, por lo moral y lo creencias teológicas que determina los núcleos sociales a los cuales el pertenece.

Posteriormente se buscó sus contrapartes o excepciones que nos permitiera establecer el medio necesario para poder determinar la realidad del cuestionamiento planteado:

- En la sentencia C-239 de 1997, la Corte Constitucional declaró que, de acuerdo con la Constitución que nos rige *“el derecho a vivir en forma digna incluye también el derecho a morir dignamente”*, Esto implica que *“no se debe condenar a una persona a prolongar su existencia cuando ésta no lo desea, pues ello equivale a un trato cruel e inhumano y a la anulación de su dignidad y su autonomía”*<sup>13</sup>, abriendo así una brecha jurídica

<sup>12</sup> PINDYCK. S. Robert, RUBINFELD. L. Daniel. Microeconomía. “La conducta de los consumidores”. Quinta edición. PRENTICE HALL (eds.). Madrid. España. 2001.

<sup>13</sup> GAVIRIA. DIAZ. Carlos. Sentencia C-239. Corte Constitucional. (1997). HOMICIDIO POR PIEDAD- elementos/HOMICIDIO PIETISTICO O

que permitiría la concepción específica de la muerte asistida bajo unos determinantes específicos.

Al tratar de determinar cómo las creencias religiosas y la moral de la sociedad a la que el individuo paciente consumidor pertenece, tienen influencia en sus decisiones y si esta es correcta o no, genera una consecución de posibilidades y puntos de vista tan complejos que desvía el enfoque principal del trabajo.

Adam Smith<sup>14</sup> en su obra *“La teoría de los sentimientos morales”* (Smith, 1759), hace referencia al este principio:

*“Se han dado tres explicaciones diferentes de este principio aprobatorio, según algunos, se aprueba o reprueba las propias acciones, así como las de los otros, solamente por amor a sí mismo o por cierto reconocimiento de hacernos felices o desgracia-dos; según otros, la razón, es aquella facultad que nos permite distinguir entre lo verdadero y lo falso, es la que habilita para distinguir entre lo conveniente e inconveniente, tanto en los actos como en los afectos; según otros, esa distinción depende totalmente de un inmediato sentimiento y una emoción y obedece a la satisfacción o aversión que nos inspira la contemplación de ciertos actos y emociones. El amor a sí mismo, la razón y el sentimiento, por lo tanto, son las tres diferentes orígenes que se han señalado al principio aprobatorio”*.

De esta misma manera dejaremos que desde las perspectivas de cada paciente o consumidor se den las distinciones y reconocimientos de lo que le es conveniente para hacerlo feliz, desde cualquiera de los tres principios originales planteados en los que el consumidor base sus decisiones.

La búsqueda del máximo bienestar para estos pacientes terminales es definida por el Doctor Gustavo Quintanilla<sup>15</sup>, de la siguiente forma<sup>16</sup>: (ver grafica No 1) desde nuestro nacimiento y durante toda nuestra vida disfrutamos de una curva ascendente hasta un punto máximo de nuestras expectativas de vida es allí donde la curva se genera decreciente por la avanzada edad o por el padecimiento de una enfermedad y si esta es terminal la curva se prolonga decreciente hasta el punto de nuestra muerte, así el que la parte de nuestra curva descendente sea prolongada o corta dependerá de las decisiones que el individuo, o su familia o en última instancia el estado, puedan tomar sobre su futuro(ver gráfico 1).

---

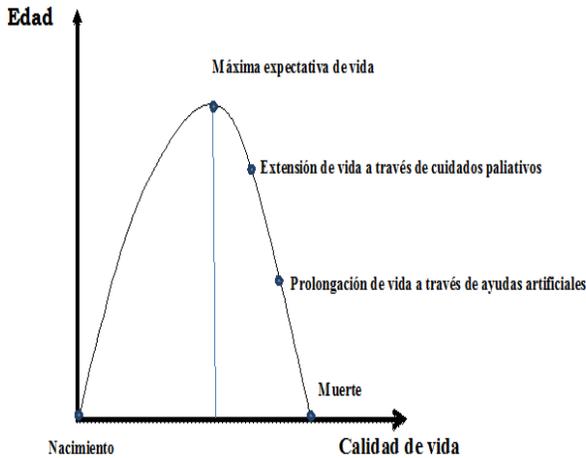
EUTANASICO/HOMICIDIO EUGENESICO. Disponible en: <http://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/1997/C-239-97.htm>

<sup>14</sup> Adam Smith (5 de junio de 1723 al 6 de julio de 1790). Economista y filósofo escocés, uno de los mayores exponentes de la economía clásica, considerado el padre de la economía clásica.

<sup>15</sup> QUINTANA. Gustavo Adolfo. Médico de la Universidad Nacional de Colombia, ha practicado en Colombia más de 65 eutanasias a pacientes terminales, desde hace más de 20 años.

<sup>16</sup> QUINTANILLA. Gustavo (2012) .CONVERSATORIO LA EUTANASIA, Trabajo presentado en la X Feria del libro de Bucaramanga ULIBRO 2012. Universidad Autónoma de Bucaramanga. Colombia.

GRAFICO No 1



\*Tomado de la conferencia sobre “Eutanasia” presentado en Ulibro 2012.

**ELECCIONES POSIBLES QUE MAXIMIZAN EL BIENESTAR DEL CONSUMIDOR**

Definiendo que el morir es la máxima utilidad para los pacientes terminales, entonces debemos determinar las diferentes opciones que podrían comprenderse como las curvas de indiferencia en las cuales se mueve este consumidor.

Para este estudio tomaremos tres opciones con las cuales el individuo podrá alcanzar su máximo beneficio:

Extender la vida de manera artificial.

Esta elección se puede generar ya sea porque el paciente no pueda determinar de manera propia otra elección y sea asumida por sus familiares o porque factores psicológicos morales restrinjan otras opciones y solo le permitan elegir esta alternativa.

Esta opción conlleva a la intercepción de una nueva restricción que hace parte de todo mercado de consumo y es la restricción presupuestal. El mantener un paciente terminal con vida genera unos costos altos, difíciles de solventar por la mayoría de paciente o sus familias.

Debemos partir que según el POS vigente en Colombia, definido por la Comisión de Regulación en Salud, CRES, en el Acuerdo 029 de 2011, clasifica a los pacientes terminales como pacientes bajo procedimientos de alto costo y con cubrimiento total incluyendo los cuidados paliativos.

Presentamos una referencia económica básica del costo de un paciente que tome bajo esta elección (tabla 1).

TABLA No 1

| TRATAMIENTOS Y OTROS                 | COSTO   |
|--------------------------------------|---|
| El servicio de enfermería 24 horas   | \$ 3.500.000 mensuales con prestaciones incluidas |
| Los pañales, cremas, etc. especiales | Hasta \$ 1.000.000 mensuales                      |
| La alimentación especial, tipo       | Hasta \$ 1.500.000                                |

| ENSURE ®  | mensuales   |
|---|---|
| Un paciente en estado vegetativo, con respirador artificial, medicamentos, enfermería, entre otros. | Hasta \$ 20.000.000 manteniéndolo en la casa del paciente |

\*Datos suministrados por la Doctora Carmenza Ochoa, directora de la Fundación Derecho a Morir Dignamente (DMD.ORG) 2012.

Mantenerse con vida bajo tratamientos paliativos.

¿Qué son cuidados paliativos?

Existen diversas definiciones desde el área de la salud, así la organización mundial de la salud<sup>17</sup> dice que:

*"Los Cuidados Paliativos son un modo de abordar la enfermedad avanzada e incurable que pretende mejorar la calidad de vida tanto de los pacientes que afrontan una enfermedad como de sus familias, mediante la prevención y el alivio del sufrimiento a través de un diagnóstico precoz, una evaluación adecuada y el oportuno tratamiento del dolor y de otros problemas tanto físicos como psicosociales y espirituales"*.

Los objetivos de estos cuidados y de sus procedimientos son<sup>18</sup> proporcionan alivio al dolor y a otros síntomas; defienden la vida (son “vitalistas”) pero contemplan la muerte como un proceso natural; no intentan acelerar ni posponer el fallecimiento; incorporan los aspectos psicológico y espiritual en la atención al paciente; proporcionan un apoyo para ayudar a los pacientes a mantener hasta el fallecimiento, dentro de sus limitaciones, el mayor nivel de actividad; trabajan en equipo para resolver el conjunto de necesidades del paciente y de sus familiares durante el largo proceso de la enfermedad y apoyo en el duelo.

Al igual que la opción anterior esta opción tiene también una restricción presupuestaria.

Solicitar la eutanasia

La última opción que planteamos es solicitar a un profesional de la salud que le practique la eutanasia, lo que en Colombia sería determinado como la muerte asistida, como decisión propia del individuo consumidor, que determinamos es el paciente terminal, el cual de acuerdo con sus preferencias que no están influenciados por factores externos morales, ve como una opción viable para alcanzar su máximo bienestar al poder dar un fin premeditado a su prolongado sufrimientos y aminorar la carga económica que su enfermedad puede generarle a él y a su familia o núcleo cercano.

**PLANTEAMIENTO PRÁCTICO.**

**ENFERMEDAD TERMINAL.**

Una vez establecidos con claridad los parámetros que estructuran este trabajo analizaremos la racionalidad del

<sup>17</sup> EUROPEAN ASSOCIATION FOR PALLIATIVE CARE, EAPC. 2010. Cuidados paliativos. Disponible en: <http://www.eapcnet.eu/>

<sup>18</sup> MERA. G. María Victoria. Especialista en Medicina Interna. 2011. Generalidades de los Cuidados Paliativos. Asociación Colombiana de Medicina Interna. Disponible en: <http://www.acmi.org.co/node/288>

consumidor a través de la observación de dos casos específicos reales. Estos dos casos son pacientes terminales que sufren de una extraña enfermedad la cual solo uno de cada cien mil personas la padecen, se denomina ELA<sup>19</sup>.

El ELA o Esclerosis lateral amiotrófica, también llamada enfermedad de Lou Gehrig y, en Francia, enfermedad de Charcot, es una enfermedad degenerativa de tipo neuromuscular pertenece a un grupo de dolencias llamado enfermedades de las neuronas motoras, que son caracterizadas por la degeneración gradual y muerte de las neuronas motoras, y se origina cuando unas células del sistema nervioso llamadas neuronas motoras disminuyen gradualmente su funcionamiento y mueren, provocando una parálisis muscular progresiva de pronóstico mortal<sup>20</sup>

#### CASOS EVIDENCIADOS.

Los dos casos en los cuales observaremos el comportamiento del consumidor son: el de John Quintero Muños de 33 años un joven bogotano que ha padecido durante cuatro años la enfermedad del ELA y María Moreno de 55 años, padece desde hace dos años la misma enfermedad, ambos pacientes terminales<sup>21</sup>.

En un primer ejemplo tenemos a John Quintero Muños quien vive en Bogotá en casa de su madre y con su hermana son una familia de un nivel socioeconómico medio-bajo, ha padecido la enfermedad por cuatro años, tiempo en el cual la enfermedad ha llegado a etapas avanzadas, por lo que ha perdido sus funciones motoras en su totalidad y padece a diario dolores que podría determinarse insufribles por el recogimiento de los músculos de su cuerpo y por pasar largo tiempo postrado en una cama, aunque conscientemente y con sus capacidades racionales en óptimas condiciones.

Debido a su parálisis se comunica con su familia o su amigo a través de un sistema particular, en el cual le van nombrando el abecedario y el con una expresión en sus ojos señala que letra es la que desea y van conformando las palabras y así las oraciones. Es a través de este método que John Quintero de 33 años ha expresado su voluntad propia de que se le practique la eutanasia, en este caso la muerte asistida.

Así la elección que John decidió tomar es solicitar que se le sea practicada la muerte asistida (eutanasia), John le comenta al médico Gustavo Quintana, quien será el encargado de realizarla el procedimiento, que hace tres años viene pensando realizarse la eutanasia y que según él *“cuando uno empieza a depender completamente de otra persona, no vale la pena seguir viviendo y no solo es un sufrimiento mío sino que tengo a mi familia al*

<sup>19</sup> Fundación WIKIPEDIA, Inc. Esclerosis lateral amiotrófica , disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Esclerosis\\_lateral\\_amiotr%C3%B3fica](http://es.wikipedia.org/wiki/Esclerosis_lateral_amiotr%C3%B3fica)

<sup>20</sup> Instituto Nacional de Trastornos Neurológicos y Accidentes Cerebrovasculares. (2010). “ Esclerosis lateral amiotrófica” , disponible en: [http://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/esclerosis\\_lateral\\_amiotrifica.htm](http://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/esclerosis_lateral_amiotrifica.htm)

<sup>21</sup> Especiales Pirry. “LA EUTANASIA”. Director Guillermo Prieto La Rota. RCN TELEVISIÓN, 2012, CAPITULO 1-4. Emisión 18 de Marzo.

*borde de la locura, entonces lo más sabio es acabar con el sufrimiento”.*

Finalmente el 12 de noviembre del 2011 el Doctor Quintana procede a cumplir con la decisión de John Quintero de interrumpir su vida, aplica una dosis intravenosa de cloruro de potasio y le permite a este paciente logra alcanzar su máximo beneficio, que era acabar con su sufrimiento y padecimientos a través de la muerte.

En un segundo caso tenemos a María Moreno de 55 años, vive en Bogotá tiene un esposo y dos hijos, son una familia de un nivel socioeconómico medio-bajo, ella ha padecido la enfermedad por dos años, tiempo en el cual la enfermedad ha empezado a deteriorar su cuerpo, no tiene movilidad total, a diferencia del ejemplo anterior aún puede hablar y tiene movilidad propia en algunas partes de su cuerpo y padece a diario dolores fuertes, es perfectamente conscientemente y sus capacidades racionales se encuentran en óptimas condiciones.

María al igual que John ha realizado una elección racional de una serie de opciones disponibles en el mercado, bajo la comparación de su situación actual por el padecimiento de una enfermedad degenerativa terminal y bajo la misma racionalidad a favor de la muerte.

Aunque el avance de la enfermedad de María aun no es crítico, es perfectamente consciente de la situación de padecimiento y sufrimiento que deberá soportar en algún tiempo causada por la enfermedad y sabe que solo su deceso le daría un verdadero beneficio, ha decidido que no sea prolongada su vida a través de cualquier aparato o máquina y de acuerdo con su fe, que se puede determinar entre los factores psicológicos morales que intervienen en la decisiones del consumidor, ha tomado su decisión de consumo racional que es que la enfermedad simplemente avance y naturalmente muera para así lograr su máximo beneficio.

Finalmente el 12 de octubre del 2011, María fue conectada a un respirador artificial y tal como fue su elección racional de no ser conectada a ninguna máquina que prolongara su vida, fue desconectada y sufrió un paro cardiorrespiratorio, logrando así maximizar su beneficio.

#### CONCLUSIÓN

•Hemos definido la aplicación de los conceptos básicos de la economía del consumidor en la decisión específica de los pacientes terminales de alcanzar su máximo beneficio que es la muerte, a través de diversas opciones disponibles entre ellas el servicio de muerte asistida.

•Y finalmente con respecto al interrogante planteado como objetivo, hemos concluido con este podemos determinar que su respuesta es que si es posible ya que la muerte asistida es una de las opciones racionales que existen para lograr maximizar su beneficio.

#### IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |  |
|------------------------|--|
| Nombre del Semillero   | Semillero de Economía Aplicada Homo economicus |
| Tutor del Proyecto     | Juan Carlos Rodríguez Marín                    |
| Grupo de Investigación | Dinámicas Sectoriales                          |
| Línea de Investigación | Microeconomía                                  |

## REFERENCIAS

CUIDADOS PALIATIVOS.INFO. Grupo de trabajo de Cuidados Paliativos de la Sociedad de Medicina Familiar y Comunitaria de Castilla, España. 2010. Disponible en: <http://www.cuidadospaliativos.info/rdr.php?catp=0&cat=252&el=269>

Documento de autor anónimo, (2000). Una opción para enfermos terminales.pdf. Fundación Pro Derecho a Morir Dignamente. Disponible en: <http://www.dmd.org.co/pdf/enfermos-terminales.pdf>

DOS PUNTOS. “La Eutanasia”. Director Rodrigo Pardo. RCN TELEVISIÓN, 2012, CAPITULO 1. Emisión 23 de Octubre de 2012.

EDITORIAL. El Espectador. 24 Junio del 2011. La corta vida de la sentencia sobre la eutanasia. Opinión. Disponible en: <http://www.elespectador.com/opinion/editorial/articulo-279933-corta-vida-de-sentencia-sobre-eutanasia>

ESPECIALES PIRRY. “La Eutanasia”. Director Guillermo Prieto La Rota. RCN Televisión, 2012, CAPITULO 1. Emisión 18 de Marzo, CAPITULO II. Emisión 25 de Marzo.

EUROPEAN ASSOCIATION FOR PALLIATIVE CARE, EAPC. 2010. Cuidados paliativos. Disponible en: <http://www.eapcnet.eu/>

FUNDACIÓN DERECHO A MORIR DIGNAMENTE. DMD.ORG. Directora Dr. Carmenza Ochoa. 2012. Disponible en: <http://www.dmd.org.co/documentos.html>

GAVIRIA. DIAZ. Carlos. Sentencia C-239. Corte Constitucional. (1997). HOMICIDIO POR PIEDAD-elementos/HOMICIDIO PIETISTICO O EUTANASICO/HOMICIDIO EUGENESICO. Disponible en: <http://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/1997/C-239-97.htm>

INSTITUTO NACIONAL DE CANCER, de los Institutos nacionales de Salud de los Estados Unidos. 2010. Disponible en: <http://www.cancer.gov/espanol/recursos/hojas-informativas/apoyo-recursos/cuidados-paliativos>

INSTITUTO NACIONAL DE TRASTORNOS NEUROLÓGICOS Y ACCIDENTES CEREBROVASCULARES. (2010). “Esclerosis lateral amiotrófica”, disponible en: [http://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/esclerosis\\_lateral\\_amiotrofica.htm](http://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/esclerosis_lateral_amiotrofica.htm)

MERA. G. María Victoria. Especialista en Medicina Interna. 2011. Generalidades de los Cuidados Paliativos. Asociación Colombiana de Medicina Interna. Disponible en: <http://www.acmi.org.co/node/288>

Ministerio de Salud y Protección Social. República de Colombia. Plan Obligatorio de Salud, POS.2012. Disponible en: <http://www.pos.gov.co/Paginas/InicioPOS.aspx>

NULLVALUE. Colombia, primera en adoptar la eutanasia. 7 de abril del 2012. El Tiempo. com. Sección Salud. Disponible en: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1317085>

ORGANIZACIÓN DE CONSUMIDORES Y USUARIOS DE ESPAÑA. Calidad de vida de los enfermos terminales. Revista, OCU- SALUD No 33 (Diciembre 2000- enero 2001): 9-15.

PINDYCK. S. Robert, RUBINFELD. L. Daniel. Microeconomía. “La conducta de los consumidores”. Quinta edición. PRENTICE HALL (eds.). Madrid. España. 2001.

QUINTANILLA. Gustavo (2012) .CONVERSATORIO LA EUTANASIA, Trabajo presentado en la X Feria del libro de Bucaramanga ULIBRO 2012. Universidad Autónoma de Bucaramanga. Colombia.

SMITH. ADAM. (1759). Teoría de los sentimientos morales. Londres: FCE.

# Propuesta de Investigación

## Listado de trabajos presentados

| SEMILLERO DE INVESTIGACION   | NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN  | TIPO DE INVESTIGACION (propuesta/curso/terminada) |
|--|---|---|
| Responsabilidad Social Empresarial   | Aproximación a las características de un sistema de salud sostenible en Colombia.   | Propuesta de Investigación                        |
| Gestión Estratégica de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (GETIC) | Efecto de las TIC sobre la Productividad de las Empresas Hoteleras de Bucaramanga, Santander  |   |
| Contauid   | Caracterización de los roles del auditor forense y del auditor interno frente a la detección de fraudes en un trabajo de aseguramiento interno          |   |
|  | Aplicación de casos prácticos de la NIIF para pymes en las empresas colombianas   |   |
|  | Diagnóstico de la ética en la profesión contable en Colombia  |   |
|  | Aplicación de las acciones y productos derivados en los estados financieros en base a las normas internacionales de información financiera en Colombia. |   |

# Aproximación a las características de un sistema de salud sostenible en Colombia

## Propuesta de Investigación

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Giovany García Vargas  
Profesor Tutor

Administración de Empresas  
[ggarcia444@unab.edu.co](mailto:ggarcia444@unab.edu.co)

Sergio A. Rey Díaz  
Economía  
[srey@unab.edu.co](mailto:srey@unab.edu.co)

### RESUMEN

En este trabajo se describe la importancia de un sistema de salud sostenible en Colombia que garantice el derecho a la salud digna en el marco de los desafíos globales actuales. Inicialmente se plantea la definición de un sistema de salud sostenible y por qué el actual sistema de salud Colombiano no es sostenible debido a la estructura de la libre competencia en la prestación de los servicios de salud en los cuales este se basa. Luego se identifican y analizan características sostenibles en sistemas de salud de distintos países. Finalmente se realiza una aproximación a las características que debería contener un sistema de salud sostenible en Colombia.

### ABSTRACT

This paper describes the importance to have a sustainable health care system in Colombia that ensuring the right to an adequate health under the current global challenges. Initially it proposes the definition of sustainable health care system, and why the current Colombian health care system is not sustainable due to the structure of competition in the provision of health services on which the system is based. Then, it identifies and analyzes sustainable features on health care systems around the world. Finally, it takes to the features that a sustainable health care system in Colombia should have.

Área de Conocimiento

Ciencias de la Salud, Administración pública, Administración privada.

Palabras Clave

Salud pública, Sostenibilidad, Desarrollo.

### INTRODUCCIÓN

El sistema de salud es un componente esencial para abordar los desafíos actuales en materia de desarrollo sostenible tales como la pobreza, la conservación ambiental, derechos humanos y la salud. Comprender la importancia de garantizar el derecho a una salud digna es necesario para el desarrollo e implementación de un sistema de salud sostenible en Colombia en el marco de las dificultades y falencias en las que actualmente el sistema se mantiene.

A partir de la implementación del actual sistema de salud Colombiano en 1993 basado en la estructura neoliberal de la promoción de la libre competencia, la privatización de las entidades prestadoras de salud y la descentralización se han disminuido los niveles calidad y el acceso a las salud, indicadores hospitalarios insostenibles y preocupantes en comparación a otros países de la región y el mundo, altos índices de corrupción y la intermediación ha aumentado los costos condicionando la salud a la capacidad de pago. A fin de determinar una aproximación a las características de un sistema sostenible en Colombia es indispensable un estudio comparativo de algunos sistemas de salud en el mundo, identificar y analizar características sostenibles y la supuesta incorporación en el actual sistema de salud Colombiano.

### CONTENIDO DEL ARTÍCULO

#### APROXIMACIÓN A LAS CARACTERÍSTICAS DE UN SISTEMA DE SALUD SOSTENIBLE EN COLOMBIA

##### OBJETIVO GENERAL

Proponer una aproximación a un sistema de salud sostenible en Colombia con características sostenibles a través de un análisis cualitativo comparativo de los sistemas de salud sostenibles en el mundo.

##### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Describir la importancia de un sistema de salud sostenible.

Realizar una aproximación a la definición de un sistema de salud sostenible.

Exponer porqué el actual sistema de salud colombiano no es sostenible.

Identificar y analizar características en sistemas de salud sostenibles en el mundo.

Proponer una aproximación a un sistema de salud colombiano con características sostenibles.

##### METODOLOGÍA

Diseño cualitativo de comparación y profundización.

## CRONOGRAMA

| CRONOGRAMA   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Actividades  | sep | oct | nov | dic | ene | feb | mar | abr | may | jun |
| Planteamiento de objetivos y metodología   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Investigación teórica  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Definir el concepto de sistema de salud sostenible                                     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Análisis de sostenibilidad del sistema de salud colombiano                             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Investigación de los sistemas sostenibles en el mundo                                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Desarrollo de la propuesta de las características de un sistema sostenible en Colombia |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Finalización del proyecto de investigación   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

### 1. IMPORTANCIA DE UN SISTEMA DE SALUD SOSTENIBLE

Dada la importancia de la salud individual en un contexto productivo, es indispensable resaltar la relación entre el individuo y el impacto del sistema de salud en la promoción, prevención y erradicación de la enfermedad a través de la atención sanitaria. Es indispensable que los países tengan un sistema de salud que no sólo garantice el derecho fundamental a la salud, sino que el sistema cuente con una estructura organizacional que le permita mantenerse en el tiempo, es decir, ser sostenible [1].

### 2. SISTEMA DE SALUD SOSTENIBLE

Un sistema sostenible de salud comprende la planeación, coordinación y ejecución en los componentes económico, social y ambiental del sistema sanitario [2]. Y que a su vez los componentes mencionados permitan cumplir objetivos esenciales tales como: tener una solvencia financiera estable, políticas de impacto ambiental y garantizar el derecho a la salud a través de las distintas herramientas de prestación de servicios de salud de tal manera que el sistema pueda sostenerse a través del tiempo.

### 3. SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE SALUD COLOMBIANO

En el contexto colombiano, en el sistema de salud hasta inicios de los 90 el Estado dirigía, administraba y prestaba los servicios de salud, garantizando al 80% de la población un fácil acceso al sistema de salud. En el marco de la reforma constitucional de

1991 y las políticas neoliberales impulsadas por el Banco Mundial (BM) y el Fondo Monetario Internacional (FMI) se creó la Ley 100 de 1993 con el propósito de conseguir una cobertura universal en la prestación de la salud y mejorar el costo-efectividad del sistema. La Ley 100 privatizó la salud de los colombianos, con el tiempo disminuyó la calidad de la prestación de los servicios de salud y la cobertura en salud a finales de la década apenas alcanzaba un 54% de personas con seguro médico [3].

### 4. CARACTERÍSTICAS SOSTENIBLES DE LOS SISTEMAS DE SALUD EN EL MUNDO

El sistema de salud de Taiwán cuenta con un sistema de información que permite al usuario a través de una tarjeta inteligente tener un registro médico centralizado del paciente agilizando la gestión y reduciendo tiempos de espera en los procesos de atención [4]. Venezuela ha optado por una estrategia de médicos comunitarios con el propósito de facilitar el acceso de los usuarios al sistema de una manera eficaz. Las autoridades malasias buscan una sostenibilidad en el sistema a través de leyes que obligan a los usuarios a ahorrar una parte de sus ingresos para eventualidades futuras que puedan presentarse en materia de salud para el usuario [5]. Alemania cuenta con un sistema estatal que garantiza accesibilidad y atención de calidad, financiando el sistema a través un sistema pagador único (vía impuestos), donde la administración es pública y los hospitales funcionan sin ánimo de lucro [6].

### 5. HACIA UN SISTEMA DE SALUD SOSTENIBLE EN COLOMBIA

La última sección del proyecto de investigación consiste en considerar la adaptación al sistema de salud colombiano de características sostenibles, a partir del estudio comparativo de los sistemas de salud realizado anteriormente, identificar diferencias y finalmente concebir una propuesta estructurada que garantice la sostenibilidad en el sistema de salud colombiano.

### RESULTADOS ESPERADOS

Con el proyecto de investigación se busca describir la importante de la salud y su relación con el sistema de salud, su sostenibilidad y proponer una reestructuración que permita el desarrollo de un modelo sostenible en Colombia y, que este requiere de esfuerzos como la disminución de los intermediarios del sistema, con lo cual disminuya costos y aumente el acceso de la población a los servicios de salud [7]. La implementación de un sistema de información centralizado administrado por el Estado y no por las entidades particulares para proveer información fiable, pertinente y de manera eficaz cuando dicha información sea requerida, mejorar la administración pública en la salud, un control eficiente a la corrupción y saneamiento financiero, regulaciones estrictas del mercado de los servicios de la salud que garanticen el derecho a la salud de la población, estrategias de inversión en talento humano y personal calificado, infraestructura y políticas de atención primaria, promoción y prevención que en consecuencia logren contribuir a un sistema de salud sostenible en Colombia.

[1] Conceptos de salud e importancia expuestos por Hidalgo, A., Del Llano, J., & Corugedo, I. (2005). *Economía de la Salud*. Madrid: Pirámide.

[2] Según el autor Elkington, J. (1995). Triple Bottom Line.

[3] Aldana, B. U. (Mayo-Junio de 2014). En Colombia es factible y necesario un modelo de salud sin aseguramiento. DESLINDE, 12.

[4] Se hace una mención por parte de Ching-fang, C., & Huang, L. (22 de Enero de 2014). Oficina Comercial y Cultural de Taipei en Argentina. Obtenido de <http://www.taiwanembassy.org/AR/ct.asp?xItem=468244&ctNod e=4027&mp=352>

[5] Tomado de un artículo escrito por Alvarez, R. (8 de Noviembre de 2013). UnitedExplanations. Obtenido de <http://www.unitedexplanations.org/2013/11/08/los-sistemas-de-salud-mas-eficientes-del-mundo/>

[6] Se encuentra un descripción detallada mencionado por el PhD. Aldana, B. U. (2012). *Los Modelos de Atención en Salud*. DESLINDE.

[7] Se realiza un estudio comparativo por los autores Homedes, N., & Ugalde, A. (2005). Why neoliberal health reforms have failed in Latin America. Science Direct, 96.

#### Contenido Según Categorías de Participación

Este material es presentado al *VI Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB*, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor. Conserve esta información

Defina el contenido de su artículo según las siguientes categorías de participación:

#### *Propuesta de Investigación*

Se debe diligenciar esta plantilla con una extensión máxima de 2 páginas las cuales deberán incluir: objetivos, metodología de investigación propuesta, referentes teóricos, cronograma y resultados esperados.

#### *Investigación en Curso*

Se debe diligenciar esta plantilla con una extensión máxima de 3 páginas las cuales deberán incluir: Objetivos, metodología de investigación, métodos o técnicas en desarrollo, Cronograma por desarrollar, referentes teóricos, resultados parciales.

#### *Investigación Terminada*

Se debe diligenciar esta plantilla con una extensión máxima de 4 páginas las cuales deberán incluir: Objetivos, metodología de investigación, métodos o técnicas desarrolladas, referentes teóricos, resultados obtenidos, conclusiones y recomendaciones.

#### PAUTAS PARA EL CONTENIDO DEL ARTÍCULO

Una vez definida la estructura que debe tener su artículo, utilice la información que se presenta a continuación como pautas para su escritura. Este formato ha sido elaborado según estándares internacionales de la comunidad científica, por lo tanto, mantiene la estructura de un artículo para ejemplificar la inclusión de texto, gráficos, tablas, referencias, secciones y subsecciones. Por favor no modifique este formato.

#### Texto Normal o Cuerpo del documento

Para el cuerpo del documento use tipo de letra Times New Roman de 9 puntos, justificando los párrafos. Si necesita resaltar algún texto, use letra cursiva.

El contenido de cada página debe estar en incluido en un área de 18 x 23.5cm. Los márgenes deben ser las siguientes: 1,9 cm margen superior y de 2,54 cm margen inferior. Los márgenes derecho e izquierdo deben ser de 1,9cm.

El texto debe ser presentado en dos columnas de 8.45 cm, dejando una separación de 0.83 cm entre ellas.

#### Título y Autores

El título deberá ser escrito en letra Helvetica de 18 puntos en negrita. Especifique a continuación la categoría a la que se postula (ver Sección 2); los nombres de los autores se escribirán en Helvetica de 12 puntos; el programa o la Facultad a la que pertenece cada autor se escribirá en Helvetica de 10 puntos. Se recomienda incluir el correo electrónico de cada autor usando tipo de letra Helvetica de 10 puntos. El diseño del presente artículo incluye espacio para tres autores, sin embargo es posible modificar el formato para añadir o eliminar autores.

#### Siguientes páginas

A partir de la segunda página comience al principio de cada página y continúe usando dos columnas. Procure que las dos columnas finalicen a la misma altura.

Tabla 1. Inserte el título de las tablas en la parte superior

| Gráficos | Nivel    | Ubicación | Calificación |
|----------|----------|-----------|--------------|
| Tablas   | Básico   | Interna   | Alto         |
| Figuras  | Avanzado | externa   | Medio        |

#### Referencias y Citaciones

Los pies de página deberán ser escritos usando tipo de letra Times New Roman de 9 puntos y justificado a lo ancho de la columna.

Las referencias deberán estar escritas en Times New Roman de 9 puntos, alineadas a la izquierda. Las referencias deben ser material publicado de fácil acceso. Referencias de reportes técnicos pueden ser citadas solo si son fácilmente accesibles y obtenidas por cualquier lector (ejm: es posible proveer la URL de dicho documento). Información propietaria no puede ser citada.

Al final del artículo aparece una lista numerada y ordenada con algunas referencias que puede tomar como ejemplo para la construcción de las suyas. Incluya solo referencias que hayan sido citadas desde el texto del documento.

#### FIGURAS / LEYENDAS

Ubique las Tablas/Figuras/Imágenes lo más cerca del texto donde se referencian, como sea posible (Ver Figura 1). Cualquiera de estos objetos pueden ser expandidos para usar el espacio de las dos columnas, hasta un máximo de 17.78cm.

Las leyendas deben ser escritas en Times New Roman en negrilla a 9 puntos y deben estar enumeradas, ejm: "Tabla 1" o "Figura 2"). Tenga en cuenta que la palabra Tabla, Figura o Imagen inician con mayúscula. Las leyendas de las Figuras deben ir centradas en la parte de abajo de de la imagen o fotografía, mientras que la leyenda de las Tablas van centradas y ubicadas en la parte de arriba.

## SECCIONES

Los encabezados de cada sección van escritos en mayúscula sostenida, en Times New Roman usando negrita y a 12 puntos. Las Secciones y subsecuentes sub-secciones deben ser enumeradas y alineadas a la izquierda.

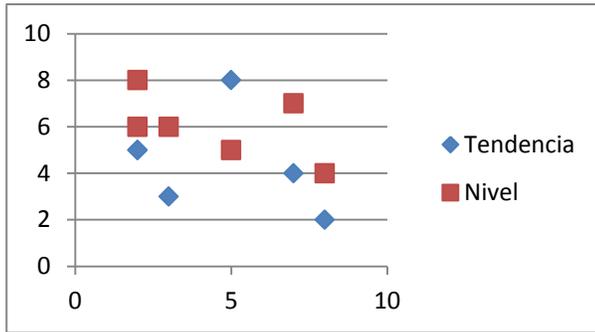


Figura 1. Inserte el título de cada figura en la parte inferior Subsecciones

Los encabezados de las subsecciones se escriben en negrita usando Times New Roman a 12 puntos, donde solo la letra inicial de cada palabra va en mayúscula. (Nota: Para subsecciones y subsubsecciones, una palabra como “de” o “la” no se escribe en mayúscula, a menos que sea la primera letra del título).

### Subsubsecciones

En encabezado de las sub-subsecciones debe ser escrito en letra cursive Times New Roman de 11 puntos, con la letra inicial en mayúscula.

*Otras Secciones.* A partir del cuarto nivel no utilice numeración, use tipo de letra Times New Roman cursiva de 9 puntos. También es posible incluir viñetas cuando se requiere presentar listados.

*Recuerde:* El presente es un ejercicio de carácter formativo que busca entre otros fomentar el uso de estándares internacionales para la escritura de documentos científicos. Existe gran variedad de fuentes bibliográficas sobre la metodología de presentación de reportes de investigación y sobre la escritura de artículos científicos que puede consultar para un mayor aprendizaje y calidad de su trabajo. También puede solicitar asesoría a investigadores con experiencia en publicaciones científicas.

## IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |  |
|------------------------|--|
| Nombre del Semillero   | Responsabilidad Social Empresarial                               |
| Tutor del Proyecto     | German Dario Leuro Casas   |
| Grupo de Investigación | GENIO  |
| Línea de Investigación | Responsabilidad Social y la función social de las organizaciones |
| Fecha de Presentación  | 12 de septiembre de 2014   |

## REFERENCIAS

- Bowman, M., Debray, S. K., and Peterson, L. L. 1993. Reasoning about naming systems. *ACM Trans. Program. Lang. Syst.* 15, 5 (Nov. 1993), 795-825. DOI=<http://doi.acm.org/10.1145/161468.16147>.
- Ding, W. and Marchionini, G. 1997. *A Study on Video Browsing Strategies*. Technical Report. University of Maryland at College Park.
- Fröhlich, B. and Plate, J. 2000. The cubic mouse: a new device for three-dimensional input. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (The Hague, The Netherlands, April 01 - 06, 2000). CHI '00. ACM, New York, NY, 526-531. DOI=<http://doi.acm.org/10.1145/332040.332491>.
- Tavel, P. 2007. *Modeling and Simulation Design*. AK Peters Ltd., Natick, MA.
- Sannella, M. J. 1994. *Constraint Satisfaction and Debugging for Interactive User Interfaces*. Doctoral Thesis. UMI Order Number: UMI Order No. GAX95-09398., University of Washington.
- Forman, G. 2003. An extensive empirical study of feature selection metrics for text classification. *J. Mach. Learn. Res.* 3 (Mar. 2003), 1289-1305.
- Brown, L. D., Hua, H., and Gao, C. 2003. A widget framework for augmented interaction in SCAPE. In *Proceedings of the 16th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology* (Vancouver, Canada, November 02 - 05, 2003). UIST '03. ACM, New York, NY, 1-10. DOI=<http://doi.acm.org/10.1145/964696.964697>.
- Yu, Y. T. and Lau, M. F. 2006. A comparison of MC/DC, MUMCUT and several other coverage criteria for logical decisions. *J. Syst. Softw.* 79, 5 (May. 2006), 577-590. DOI=<http://dx.doi.org/10.1016/j.jss.2005.05.030>.
- Spector, A. Z. 1989. Achieving application requirements. In *Distributed Systems*, S. Mullender, Ed. ACM Press Frontier Series. ACM, New York, NY, 19-33. DOI=<http://doi.acm.org/10.1145/90417.90738>.

# Efecto de las TIC sobre la Productividad de las Empresas Hoteleras de Bucaramanga, Santander

Propuesta de Investigación  
Universidad Autónoma de Bucaramanga

Fatten Khalifah Gamboa  
Administración de Empresas  
Facultad de Administración  
[fkhalifah@unab.edu.co](mailto:fkhalifah@unab.edu.co)

Andrés Felipe Villamizar  
Administración de Empresas  
Facultad de Administración  
[avillamizar5@unab.edu.co](mailto:avillamizar5@unab.edu.co)

## RESUMEN

El siguiente documento tiene como objetivo identificar el impacto que logran tener las TIC sobre la productividad en los hoteles de Bucaramanga y su área metropolitana, al ser incluidas en su planeación y ejecución estratégica. La metodología implementada para el desarrollo de la investigación y la obtención de resultados fiables, será la Data Envelopment Analysis (DEA), basada en técnicas de programación lineal que tiene como objetivo evaluar la eficiencia relativa de diferentes unidades de toma de decisiones DMUs.

## ABSTRACT

The following document has as a goal identifying the impact that the TIC have over the productivity of the Hotels in Bucaramanga and its metropolitan area when those are include on the strategic planning and implementation. The implemented methodology for the research developing and thinking about getting truthful results was Data Envelopment Analysis (DEA) which is based on linear programming techniques that aims to assess the relative efficiency of various decision making units DMUs.

Área de Conocimiento  
Ciencias Administrativas y Económicas.

Palabras Clave  
DEA, Productividad, TIC, Eficiencia, Planeación Estratégica.

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día en Bucaramanga se puede encontrar que existe una mayor oferta hotelera que su demanda la cual se ha visto afectada en los últimos meses a causa de diferentes factores externos al sector, lo cual aseguran funcionarios de Cotelco; en este momento la ciudad cuenta con más de 2.500 camas para atraer a turistas o empresarios las cuales han exigido una reducción en sus precios hasta de un 40% por la baja ocupación. Aunque la entrada de nuevas cadenas hoteleras de talla internacional le han dado un giro al sector, se afirma que la poca promoción del turismo en la

María Gabriela Gómez Jaimes  
Economía  
Facultad de Ciencias Contables y Económicas  
[mgomez86@unab.edu.co](mailto:mgomez86@unab.edu.co)

Liceth Rivera  
Administración de Empresas  
Facultad de Administración  
[lriviera871@unab.edu.co](mailto:lriviera871@unab.edu.co)

ciudad y su área metropolitana ha hecho que estos también se hayan visto afectados por la baja rotación.

Un aspecto que vale la pena resaltar a pesar de lo anterior es que gracias a la entrada de las diferentes cadenas y por lo tanto inversión en el sector se espera que como fruto de esto, Bucaramanga se convierta en una de las principales ciudades que atraigan el turismo empresarial lo que se puede lograr gracias al crecimiento presentado en los diferentes sectores de la industria.

Por lo anterior y gracias al interés de algunos estudiantes de administración de empresas y economía y viendo el posible crecimiento a presentarse en dicho sector en la ciudad de Bucaramanga y su área metropolitana, se quiere realizar un análisis del impacto que llegarían a tener las TIC en la productividad de los hoteles en el caso de ser implementadas en su planeación; para esto, se tomarán un grupo de hoteles previamente analizados que cumplan con dos requisitos (pertenece al gremio Cotelco y contar con estados financieros públicos de al menos 3 años consecutivos) para su mejor análisis y se someterán a la metodología Data Envelopment Analysis (DEA) basada en técnicas de programación lineal que tiene como objetivo evaluar la eficiencia relativa de diferentes unidades de toma de decisiones DMUs.

Adicionalmente la investigación a realizar es un derivado de un proyecto desarrollado por el grupo de investigación GENIO.

## OBJETIVO GENERAL

Estimar y analizar las formas en que las TIC impactan la productividad en un grupo de Hoteles de Bucaramanga usando la metodología Data Envelopment Analysis (DEA).

## METODOLOGÍA

La metodología DEA es un modelo no paramétrico determinista de medición de la productividad basado en técnicas de programación lineal que tiene como objetivo evaluar la productividad relativa de diferentes unidades de toma de decisiones (Decision Making Unit, DMUs).

La técnica DEA fue desarrollada a finales de los años sesenta por Charnes et al., (1978) partiendo de las bases establecidas por

Farrell (1957). Básicamente permite estimar una frontera de producción a partir de combinaciones lineales de las mejores prácticas observadas y calcular la baja productividad de una observación como la distancia a dicha frontera. La formación de una frontera lineal a tramos.

Las principales limitaciones que presenta DEA, es que se trata de una metodología determinista, es decir, proporciona las medidas de eficiencia sin considerar errores de medición y otras fuentes de ruido estadístico.

Por otro lado cabe resaltar que no solo se tendrá en cuenta esta metodología ya que se pretende recurrir a la revisión bibliográfica, búsqueda de información en estados financieros de los hoteles, análisis de información previamente evaluada y terminar con un informe final, todo esto para que los resultados sean más concretos y verídicos.

en la productividad del sector hotelero” Escola Superior de Gestão, Hoteleria e Turismo. Universidade do Algarve y Facultad de ciencias empresariales. Universidad de Huelva.

Pearl, B. Jungsun, K. Schrier, T. Farrich, J. (2008), “Current and future technology use in the hospitality industry”. American hotel and Lodging association (AH&LA) and University of Nevada, Las Vegas (UNLV).

Puccio, H. Grana, N. (2008) “La innovación como requisito para la competitividad turística, una metodología para su descripción y análisis”. Universidad Austral de Chile.

#### IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |  |
|------------------------|--|
| Nombre del Semillero   | Gestión Estratégica de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (GETIC) |
| Tutor del Proyecto     | Eduardo Carrillo   |
| Grupo de Investigación | Grupo Estratégico en Investigación Organizacional (GENIO) – Dinámica               |
| Línea de Investigación | Calidad, Innovación y Emprendimiento   |
| Fecha de Presentación  | Viernes, 12 de septiembre de 2014  |

#### REFERENCIAS

De Pablo Redondo, R. Juberías Cáceres, G. “Impacto de las nuevas tecnologías en el sector turístico”. Universidad Nacional de Educación a Distancia (U.N.E.D)

García, G. “Utilización de las tecnologías de la información en los hoteles: El caso de la provincia de Valencia”. Universidad de Valencia.

García-Santillan, A. Soto, M. González, N (2011). “Los sistemas informáticos de gestión hotelera y los beneficios de su implementación”. Centro de Investigación Económico-Administrativo Universidad Cristóbal Colón Campus Calasanz.

González, E. López, J. “Productividad y tamaño empresarial en la hostelería andaluza: una aproximación”.

González, I. Torres, J. Sifuentes, M. (2012) “Uso e implementación de las tecnologías de la información y comunicación en la toma de decisiones en los hoteles de la ciudad de Durango”. Revista de la alta tecnología y sociedad.

Law, R. Leung, R. Buhalis, D. “Information technology applications in hospitality and tourism: A review of publications from 2005 to 2007”. School of hotel and tourism management and International center for tourism and hospitality research school of service management, Bournemouth University, UK.

Leal, C. Cepeda, J. “El uso de la metodología DEA (data envelopment analysis) para la evaluación del impacto de las TIC

# Caracterización de los roles del auditor forense y del auditor interno frente a la detección de fraudes en un trabajo de aseguramiento interno

## Propuesta de investigación Universidad Autónoma de Bucaramanga

Johana fernanda rueda tarazona

Contaduría pública

[jrueda67@unab.edu.co](mailto:jrueda67@unab.edu.co)

### RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo determinar los principales factores que caracterizan la actividad de la auditoría forense en paralelo con el papel del auditor interno para desarrollar un plan estratégico que permita enfocar las diferentes funciones de ambos roles.

### ABSTRACT

In this document, the aim is to identify the main factors that characterize the activity of the forensic audit in parallel with paper of internal auditor to develop a strategic plan to focus on the different roles of the two roles.

Área de Conocimiento

Áreas económicas y contables

Palabras Clave

Control interno, auditor forense, planeación.

### INTRODUCCIÓN

En esta investigación abarcaremos en primera instancia el marco teórico para conocer los roles de auditor interno y de auditor forense para realizar un marco paralelo que nos permita identificar con mayor claridad la objetividad de la aplicación de cada uno de estos roles.

## 2. CONTENIDO DEL ARTÍCULO

Propuesta de investigación

### 2.1 OBJETIVO GENERAL

Estudiar y determinar los puntos claves que toma la auditoría forense como base realizando un paralelo diferenciador con el rol de auditor interno.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Estudiar los aspectos teórico- legales que abarcan la auditoría forense.

Determinar las aptitudes y actitudes del contador público al ejercer la actividad de auditoría forense.

Analizar en base al marco teórico los aspectos fundamentales que sirven para determinar cuándo una entidad requiere auditoría forense.

Investigar los casos en los cuales la auditoría forense ha mantenido un papel importante dentro de entidades Colombianas y extranjeras para el análisis de posibles puntos clave entre ellos.

Analizar cuáles son los resultados que deben presentarse al realizar una auditoría forense y el proceso al cual se debe someter.

### METODOLOGÍA

Para realizar la siguiente investigación se utilizara las siguientes metodologías:

Metodología Documental: la investigación se apoyara de fuentes de carácter documental.

Metodología Descriptiva: se enfocará en un tema determinado, al explicar los roles de los auditores internos y forenses.

## 3. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |                               |
|------------------------|-------------------------------|
| Nombre del Semillero   | CONTAUDI                      |
| Tutor del Proyecto     | Nydia Marcela Reyes Maldonado |
| Grupo de Investigación | INVECONFIN                    |
| Línea de Investigación | Auditoría Internacional       |
| Fecha de Presentación  | 01 de Septiembre de 2014      |

## 4. REFERENTES TEÓRICOS

(IFAC, 2009). Normas Internacionales de Auditoría. Federación Internacional de Contadores Públicos.

## 5. RESULTADOS ESPERADOS

Ponencia en evento nacional y artículo de investigación.

6. CRONOGRAMA DE GRANTT

| Actividad  | Oct | Nov | Dic | En | Fe | Mar |
|--|-----|-----|-----|----|----|-----|
| Estudio de aspectos teórico legales  |     |     |     |    |    |     |
| Determinar las aptitudes y actitudes del contador público al ejercer la actividad de auditoría forense.                                |     |     |     |    |    |     |
| Analizar en base al marco teórico los aspectos fundamentales que sirven para determinar cuándo una entidad requiere auditoría forense  |     |     |     |    |    |     |
| Investigar los casos en los cuales la auditoría forense ha mantenido un papel importante dentro de entidades Colombianas y extranjeras |     |     |     |    |    |     |
| Analizar cuáles son los resultados que deben presentarse al realizar una auditoría forense y el proceso al cual se debe someter.       |     |     |     |    |    |     |

# Aplicación de casos prácticos de la niif para pymes en las empresas Colombianas

Propuesta de investigación  
Universidad Autónoma de Bucaramanga

María Daniela Ardila Figueroa  
Contaduría pública  
[mardila697@unab.edu.co](mailto:mardila697@unab.edu.co)

Paula Andrea Estévez Camelo  
Contaduría pública  
[pestevez475@unab.edu.co](mailto:pestevez475@unab.edu.co)

Lina Marcela Quiroga Higuera  
Contaduría pública  
[lquiroga364@unab.edu.co](mailto:lquiroga364@unab.edu.co)

Fabio Andrés Navarro Granados  
Contaduría pública  
[fnavarro57@unab.edu.co](mailto:fnavarro57@unab.edu.co)

Dayana Guisela Martínez Mendoza  
Contaduría pública  
[dmartinez502@unab.edu.co](mailto:dmartinez502@unab.edu.co)

## RESUMEN

El presente proyecto propone la adopción de casos prácticos de las NIIF para las PYMES, basado en la propuesta hecha por el IASB, que busca facilitar a los estudiantes de contaduría pública la comprensión de dicha norma mediante casos reales de medianas empresas colombianas que están en proceso de convergencia o ya apliquen la norma

## ABSTRACT

The present project proposes the adoption of practical cases of the NIIF for the SMES, based on the offer done by the IASB, seeks to facilitate to the students of public accountancy the comprehension of the above mentioned norm by means of royal cases of medium Colombian companies and they are in process of convergence or already apply the norm

Área de Conocimiento

Ciencias económicas

Palabras Clave

NIIF, Casos, empresa, noticias,

## INTRODUCCIÓN

Con en el proceso de adopción de las normas internacionales de información financiera en nuestro país, hemos querido facilitar el desarrollo de aprendizaje de esta norma por medio de los casos que el IASB nos presenta, y adecuarlos a casos más reales de nuestra economía Colombia para las empresas PYMES. En este proyecto se encontrara los objetivos respectivos a desarrollar, la justificación del porque nos interesó este proyecto y el método de casos que será nuestra metodología durante la investigación.

## 2. CONTENIDO DEL ARTÍCULO

### 2.1 OBJETIVO GENERAL

Adaptar los casos prácticos que nos brinda la NIIF para pymes a casos reales de empresas colombianas, con el fin de facilitar a los estudiantes la comprensión de las normas, mediante el diseño de material educativo útil basado en un contexto más real, lo cual redundará en un mejor proceso de enseñanza – aprendizaje.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudiar el método de caso, en cuanto a sus características, métodos de creación y usos en la contaduría, con el fin de contextualizar el aprendizaje de las NIIF por este método.
- Entender los conceptos de la NIIF para Pymes, con el ánimo de llegar a la comprensión de la norma, que permita luego diseñar los casos de aprendizaje.
- Identificar noticias reales sobre las situaciones que desarrollan las empresas colombianas que contengan notas explicativas, de tal forma que puedan servir de insumo para la realización de los casos.
- Diseñar casos prácticos con base en las noticias identificadas, usando como guía los ejercicios propuestos del IASB, pero adaptándolos a un contexto Colombiano, con el fin de generar material de enseñanza acorde a la realidad.

### 2.3 METODOLOGÍA

Nuestra metodología a desarrollar es documental ya que vamos a consultar la norma es este caso la NIIF pymes, además de noticias, revistas entre otros medios documentales, para conocer casos económicos reales que se están desarrollando en nuestro país, y de esta manera empezar a realizar la investigación, cuyo objetivo será facilitar el entendimiento de la norma tanto para estudiantes como para profesores, diseñando casos más acordes con el contexto colombiano.

## IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |                               |
|------------------------|-------------------------------|
| Nombre del Semillero   | CONTAUDI                      |
| Tutor del Proyecto     | Nydia Marcela Reyes Maldonado |
| Grupo de Investigación | INVECONFIN                    |
| Línea de Investigación | Contabilidad y Finanzas       |
| Fecha de Presentación  | 01 de Septiembre de 2014      |

## CRONOGRAMA DE GRANTT

| Actividad  | Oct | Nov | Dic | En | Fe | Mar |
|--|-----|-----|-----|----|----|-----|
| Crear informe sobre el caso como método de enseñanza   |     |     |     |    |    |     |
| Realizar un glosario de todos los conceptos básicos para la comprensión de NIIF para pymes.                    |     |     |     |    |    |     |
| averiguar la situación real de las empresas colombianas, para que sirvan de guía al momento de crear los casos |     |     |     |    |    |     |
| Crear casos prácticos basados en la realidad de las empresas colombianas y los ejercicios dados por el IASB.   |     |     |     |    |    |     |

## REFERENTES TEORICOS

Consejo de Normas Internacionales de Contabilidad (IASB) (2009). Norma Internacional de Información Financiera para Pequeñas y Mediana Entidades (PYMES). Londres: IASCF.

Seminario de Investigación.(s.f). Recuperado el 4 de septiembre de 2014, de <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/IDEA/2007219/lecciones/apendices/apendiceG.html>

Castillo, I., Jiménez, J., Moreno, L., Sánchez, P., Mohedano, I., & López, E. . (s.f). *Métodos de investigación educativa* Recuperado el 04 de septiembre de 2014, del sitio web de la Universidad autónoma de Madrid [https://www.uam.es/personal\\_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Est\\_Casos\\_doc.pdf](https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Est_Casos_doc.pdf)

## 6. RESULTADOS ESPERADOS

Ponencia en evento nacional y artículo de investigación

# Diagnóstico de la ética en la profesión contable en Colombia

## Propuesta de investigación

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Yuliana Stephannia Rodríguez

Contaduría Pública  
[yrodriguez360@unab.edu.co](mailto:yrodriguez360@unab.edu.co)

Karen Andrea Vargas Díaz

Contaduría Pública  
[kvargaz247@unab.edu.co](mailto:kvargaz247@unab.edu.co)

Dalia Katalina Rojas Díaz

Contaduría Pública  
[drojas394@unab.edu.co](mailto:drojas394@unab.edu.co)

Silvia Juliana Cruz Trujillo

Contaduría Pública  
[Scruz811@unab.edu.co](mailto:Scruz811@unab.edu.co)

María Juliana Gonzales Amorocho

Contaduría Pública  
[mgonzales679@unab.edu.co](mailto:mgonzales679@unab.edu.co)

### RESUMEN

Nuestra investigación consiste en Investigar y analizar los estudios realizados en Colombia sobre la Ética en la Profesión Contable, teniendo como referencias el Código de Ética de la IFAC y la Ley 43 de 1990, con el fin de conocer los cambios que surgirán como consecuencia de la convergencia a normas de aseguramiento de la información.

### ABSTRACT

Our research is to investigate and analyze studies in Colombia on Ethics in the Accounting Profession, with the references The Code of Ethics of IFAC and the Law 43 of 1990, in order to know the changes that arise as a result of convergence assurance standards information.

Área de Conocimiento

Ciencias Económicas.

Palabras Clave

Contador Público, IFAC, Código Ética

### INTRODUCCIÓN

La integración internacional de las actividades económicas, políticas y socio-culturales ha generado la globalización de los mercados y con ella la necesidad de obtener información financiera homogénea, transparente y confiable sobre la cual tomar decisiones de manera fidedigna.

Comprender el código de la ética, y aclarar temas establecidos en la aplicación de la profesión contable en diferentes países, es crucial para la convergencia adecuada a este nuevo marco internacional. En Colombia contamos con la Ley 43 de 1990 que orienta la materia, pero es necesario comparar el código de ética IFAC con dicha Ley, para entender los cambios que ésta convergencia traerá a los profesionales de la contabilidad.

### CONTENIDO DEL ARTÍCULO

#### 2.1 OBJETIVO GENERAL

Investigar y analizar los estudios realizados en Colombia sobre la Ética en la Profesión Contable, teniendo como referencias El Código de Ética de la IFAC y la Ley 43 de 1990, con el fin de

conocer los cambios que surgirán como consecuencia de la convergencia a normas de aseguramiento de la información.

#### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Leer y analizar el código de la Ética emitido por la Federación Internacional de Contadores Públicos (IFAC) con el fin de tener claridad de los temas expuestos y establecidos para la aplicación en la Profesión Contable en diferentes países.

Leer y analizar la Ley 43 de 1990 emitida por el Gobierno Nacional Colombiano con el objetivo de conocer los puntos decretados por el Gobierno para la aplicación en la Profesión Contable en Colombia.

Comparar el código de la Ética de la IFAC y la ley 43 de 1990 buscando las semejanzas y diferencias para tener un conocimiento óptimo de la Ética en la Profesión contable en Colombia.

Investigar en Internet y bases de datos especializadas, estudios realizados por entidades educativas, organismos de trabajo, organismos del gobierno, firmas de contadores, entre otros, con el objeto de recopilar los puntos de vista que tienen otros investigadores sobre la ética en la profesión contable.

Realizar el diagnóstico de la ética en Colombia, mediante la generación de un documento que recopile los aspectos éticos a considerar tanto en el ámbito nacional como en el internacional, que sirva de guía a los contadores para el desarrollo de su ejercicio profesional.

#### 2.3 METODOLOGIA

La metodología de investigación será histórica y documental. Histórica por cuanto tomaremos información referente al pasado, que nos permita establecer cómo ha sido la evolución del concepto de ética en la profesión contable, que permita analizar el desarrollo de la misma a nivel nacional e internacional. De igual forma, haremos una investigación documental, pues recopilaremos los estudios existentes en torno a la ética en Colombia, con el fin de establecer el avance de la ciencia en este sentido en Colombia, entender el camino recorrido al respecto y poder con ello diagnosticar el estado actual de la ética en el país.

### 3. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |                               |
|------------------------|-------------------------------|
| Nombre del Semillero   | CONTAUDI                      |
| Tutor del Proyecto     | Nydia Marcela Reyes Maldonado |
| Grupo de Investigación | INVESCONFIN                   |
| Línea de Investigación | Contabilidad                  |
| Fecha de Presentación  | Septiembre de 2014            |

### 4. CRONOGRAMA DE GRANTT

| Actividad   | Oct | Nov | Dic | En | Fe | Mar |
|---|-----|-----|-----|----|----|-----|
| Leer y analizar código de ética IFAC, para tener claridad de los temas expuestos  |     |     |     |    |    |     |
| Leer y analizar la ley 43 de 1990, para conocer la posición del Gobierno Nacional frente a la ética                                       |     |     |     |    |    |     |
| Comparar el código de ética IFAC vs Ley 43 de 1990, buscar semejanzas y diferencias y hacer diagnóstico                                   |     |     |     |    |    |     |
| Realizar búsqueda documental en internet y bases de datos especializadas de estudios e investigaciones sobre ética realizadas en el país. |     |     |     |    |    |     |

### 5. REFERENTES TEÓRICOS

*Código de la ética ifac.* (s.f.). Recuperado el 07 de septiembre de 2014, de código de la ética : <http://www.ifac.org/>

*Concejo tecnico de la contaduria publica.* (s.f.). Recuperado el 7 de septiembre de 2014, de <http://www.defensoriadian.gov.co/>

*Estándares internacionales de auditoria y aseguramiento .* (s.f.). Recuperado el 7 de septiembre de 2014, de <http://www.supersociedades.gov.co/>

*Ley 43 de 1990.* (s.f.). Recuperado el 7 de septiembre de 2014, de <http://puc.com.co/>

### 6. RESULTADOS ESPERADOS

Ponencia en evento nacional y artículo de investigación

# Aplicación de las acciones y productos derivados en los estados financieros en base a las normas internacionales de información financiera en Colombia.

## Propuesta de investigación Universidad Autónoma de Bucaramanga

Oscar Mauricio Rodríguez Rueda

Contaduría Pública

[Orodriguez11@unab.edu.co](mailto:Orodriguez11@unab.edu.co)

### RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo recaudar información competente para la aplicación de las acciones y productos derivados en las empresas colombianas en base a las Normas Internacionales De Información Financiera (NIIF), con el fin de identificar factores que puedan influir a la hora de presentar en los Estados Financieros la información sobre los instrumentos financieros mencionados anteriormente.

### ABSTRACT

The presented research aims to collect information relevant to the implementation of actions and financial derivatives in Colombian companies in accordance with International Financial Reporting Standards (IFRS), in order to identify factors that may influence when present in financial statements the information on financial instruments mentioned above.

Área de Conocimiento

Ciencias Económicas

Palabras Clave

NIIF, Instrumentos Financieros

### INTRODUCCIÓN

Con la incorporación de las Normas Internacionales de Información Financiera en Colombia, Las empresas nacionales adoptaron estas regulaciones para presentar sus Estados Financieros en consonancia con las buenas prácticas internacionales. En este sentido, se observó que el manejo contable de las acciones e instrumentos financieros es un tema complejo para las empresas, quienes cuentan con poca información y conocimiento sobre su aplicación y revelación en los estados financieros. Por lo anterior, surge la necesidad de investigar de ¿cuáles son los métodos apropiados para definir, reconocer, medir y revelar los instrumentos financieros, más específicamente las acciones y derivados, por ser los más utilizados en Colombia?

### CONTENIDO DEL ARTÍCULO

#### 2.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar la contabilización de las acciones y productos derivados en los estados financieros de las empresas colombianas mediante las normas internacionales de información financiera, con el fin de

generar un manual que explique el proceso de definición, reconocimiento, medición y revelación de las acciones y derivados desde el punto de vista financiero y contable.

#### 2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Analizar los instrumentos financieros mediante las Normas Internacionales de Información Financiera para identificar el proceso de definición, reconocimiento, medición y revelación.

Analizar la información de las acciones mediante las Normas Internacionales de Información Financiera para su utilización en los estados financieros de las empresas colombianas, con el fin de identificar el proceso de definición, reconocimiento, medición y revelación, para finalmente generar un manual que explique lo anterior.

Analizar la información de los productos derivados mediante las Normas Internacionales De Información Financiera para su utilización en los estados financieros de las empresas colombianas, con el fin de identificar el proceso de definición, reconocimiento, medición y revelación, para finalmente generar un manual que explique lo anterior.

#### 2.3 METODOLOGÍA

Para realizar la siguiente investigación se utilizara las siguientes metodologías:

Metodología Documental: la investigación se apoyara de fuentes de carácter documental, como lo es la NIIF.

Metodología Descriptiva: se enfocará en un tema determinado, los cuales son las acciones y los productos derivados.

Metodología Aplicada: se buscará la aplicación de los conocimientos adquiridos en la parte contable y financiera.

### 3. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |                               |
|------------------------|-------------------------------|
| Nombre del Semillero   | CONTAUDI                      |
| Tutor del Proyecto     | Nydia Marcela Reyes Maldonado |
| Grupo de Investigación | INVESCONFIN                   |
| Línea de Investigación | Normas Internacionales.       |
| Fecha de Presentación  | 01 de Septiembre de 2014      |

#### 4. CRONOGRAMA DE GRANTT

| Actividad  | Oct | Nov | Dic | En | Fe | Mar |
|--|-----|-----|-----|----|----|-----|
| Analizar la NIIF 11 Instrumentos Financieros Básicos   |     |     |     |    |    |     |
| Analizar la NIIF 11 en base a las acciones   |     |     |     |    |    |     |
| Analizar la NIIF 11 en base a los Productos Derivados  |     |     |     |    |    |     |
| Analizar la información de las Acciones mediante las NIIF para las empresas colombianas            |     |     |     |    |    |     |
| Analizar la información de los Productos Derivados mediante las NIIF para las empresas colombianas |     |     |     |    |    |     |
| Creación del manual " Acciones mediante NIIF para las empresas colombianas"                        |     |     |     |    |    |     |
| Creación del manual " Productos Derivados mediante NIIF para las empresas colombianas"             |     |     |     |    |    |     |

#### 5. REFERENTES TEÓRICOS

Consejo de Normas Internacionales de Contabilidad (IASB, 2009). Norma Internacional de Información Financiera para Pequeñas y Mediana Entidades (PYMES). Londres: IASCF.

#### 6. RESULTADOS ESPERADOS

Ponencia en evento nacional y artículo de investigación.

# Instituto de Estudios Políticos – IEP

## Investigación en curso

### Listado de trabajos presentados

| <b>SEMILLERO DE INVESTIGACION</b> | <b>NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN</b>  | <b>TIPO DE INVESTIGACION (propuesta/curso/terminada)</b> |
|-----------------------------------|--|--|
| Seguridad Ciudadana               | La delincuencia juvenil en el área metropolitana de Bucaramanga. El caso del hogar CLARET.   | Investigación en curso                                   |
| Seguridad Ciudadana               | La percepción de los estudiantes de la Universidad Autónoma de Bucaramanga sobre la seguridad en Bucaramanga y su Área Metropolitana |  |

# La delincuencia juvenil en el área metropolitana de Bucaramanga. El caso del hogar claret

Investigación en curso  
Universidad Autónoma de Bucaramanga

Alejandra Arévalo Pereira.  
Derecho, Facultad Derecho.  
[Aarevalo261@unab.edu.co](mailto:Aarevalo261@unab.edu.co)

Jaime Ramírez  
Psicología, Facultad de Salud.  
[Jramirez192@unab.edu.co](mailto:Jramirez192@unab.edu.co)

Deybhor Sveyder Peña  
Fac. Comunicación Social  
[Dpena725@unab.edu.co](mailto:Dpena725@unab.edu.co)

Esteban Alvarado Bernal  
Derecho, Facultad de Derecho.  
[ecalvarado262@unab.edu.co](mailto:ecalvarado262@unab.edu.co)

Daniela Bueno Flórez  
Derecho, Facultad de Derecho  
[Dbueno848@unab.edu.co](mailto:Dbueno848@unab.edu.co)

## RESUMEN

La delincuencia juvenil se ha ido convirtiendo en una preocupación que aqueja gravemente a Colombia en la actualidad, debido a las altas tasas de infracciones cometidas por los menores de edad. En Bucaramanga y el Área Metropolitana la realidad no es muy distinta a la que enfrenta el país; de hecho la problemática es tan alta que los centros de resocialización de ésta región se encuentran atestados de jóvenes infractores. Esta investigación observará las condiciones en las que están operando los Hogares Claret y analizará la forma en que los programas y proyectos impulsados por ellos, favorecen la reinserción de los jóvenes infractores a la vida social y contribuyen a la disminución de la delincuencia juvenil en el Área Metropolitana de Bucaramanga.

## ABSTRACT

Juvenile crime has increasingly become a concern that seriously afflicts the Colombian government today, due to the high rate of crimes committed by minors. In Bucaramanga Metropolitan Area and the reality is not unlike that faced by the country; in fact the problema is so high that resocialization centers if this región creowded with young ofender are . This research will observe the conditions under which are operating the Claret Homes and analyze how programs and Projects initiated by them, favor the reintegration of Young offenders into society and contribute to the reduction of youth crime in the Bucaramanga Metropolitan Area

Área de Conocimiento

Ciencias Socio-jurídicas y Ciencias Políticas,.

Palabras Clave Delincuencia Juvenil, Correccionales de Menores, Hogares Claret, Área Metropolitana de Bucaramanga.

## INTRODUCCIÓN

En Colombia los niveles de delincuencia juvenil han aumentado de manera significativa lo cual ha llevado a que cada vez sea mayor el número de adolescentes que deben ser sometidos a un sistema especializado de justicia (Cárdenas, 2009). Lo anterior implica, que haya una fuerte preocupación con respecto al fenómeno delictivo en los jóvenes, creando la necesidad de desarrollar mecanismos de control y prevención. A su vez, genera presión en torno a los centros especializados de reclusión de menores y su incidencia en el proceso de reintegración de estos en la sociedad.

El Área Metropolitana de Bucaramanga no es ajena a la realidad nacional, estableciéndose la delincuencia juvenil como un tema que genera gran preocupación en la medida en que los menores de edad cada vez se están viendo más vinculados con acciones relacionadas con el consumo y tráfico de sustancias psicoactivas, lesiones personales, hurtos, violaciones, entre otros; según lo han sostenido los medios de comunicación y los gobernantes de la región en diversas declaraciones.

Asimismo, la percepción sobre la seguridad de los líderes comunitarios del AMB que en términos generales ha venido deteriorándose responsabiliza principalmente a los jóvenes menores de edad del incremento de la inseguridad en sus barrios, al señalar que éste colectivo es el que se encuentra, en mayor proporción, cometiendo delitos e infracciones en sus barrios (Bonilla, 2014).

Dichas infracciones cometidas por menores de edad generan una fuerte presión sobre las administraciones locales, tanto en materia de prevención como de control del delito. En cuanto a esto último, relacionado con el proceso de judicialización de los menor infractores, la problemática se complejiza debido a las limitantes que enfrenta la región en cuando a los espacios de reclusión para menores.

Para la Policía de Infancia y Adolescencia de Bucaramanga es muy frustrante que el trabajo peligroso que desarrollan sus uniformados se vea condicionado por los pocos cupos que quedan en los dos centros de reclusión para menores infractores con los que cuenta el AMB. Es así como la Teniente Arciniegas afirma que “Muchas veces nos encontramos con jóvenes que tienen entre cuatro y cinco anotaciones por el mismo delito, pero es muy frustrante saber que quedan libres porque no hay cupos en los centros de reclusión y la Fiscalía especializada en menores no tiene otra solución que darles simplemente presentaciones esporádicas en la Comisaría de Familia, que muchas veces no se cumplen” (Arciniegas, 2011: 14-15).

El tema en Bucaramanga, ha generado preocupación entre las autoridades competentes que ven cómo día a día los índices de violencia juvenil crecen de manera desbordante, al punto de que los dos centros de resocialización con los que cuenta el Área

Metropolitana, Hogares Claret y Fundación El Redentor, “se encuentran atestados de jóvenes infractores” (Arciniegas, 2011: 13)

De acuerdo a la problemática descrita anteriormente resulta pertinente y necesario desarrollar un proyecto de investigación orientado a conocer ¿Cuáles son las características del funcionamiento de los Hogares Claret y cómo los proyectos y programas que ellos impulsan contribuyen a disminuir la delincuencia juvenil en el Área Metropolitana de Bucaramanga?

El propósito de este proyecto de investigación es suministrar información que sirva de soporte para el desarrollo de políticas públicas orientadas a mejorar y transformar los procesos de reinserción de los menores infractores en el AMB.

## CONTENIDO DEL ARTÍCULO

### Objetivos de la investigación

#### *Objetivo general*

Conocer las características del funcionamiento de los Hogares Claret y la incidencia de los proyectos y programas que ellos impulsan en la disminución de la delincuencia juvenil en el Área Metropolitana de Bucaramanga

#### *Objetivos específicos*

Identificar las correccionales de menores que existen en el AMB.

Conocer qué son los Hogares Claret.

Comprender el funcionamiento de los Hogares Claret en el AMB.

Establecer las fortalezas y debilidades que presentan los Hogares Claret en el AMB.

Conocer los programas y proyectos impulsados por los Hogares Claret en el AMB orientados a favorecer la reinserción de los jóvenes infractores a la vida en sociedad.

Verificar si los Hogares Claret están cumpliendo con los objetivos propuestos en la disminución de la delincuencia juvenil en el AMB.

### 2.2 Metodología.

Para poder identificar las características del funcionamiento de los Hogares Claret, así como los proyectos y programas que desde allí se impulsan para contribuir a la reinserción de los menores infractores a la vida en sociedad y disminuir los niveles de delincuencia juvenil del Área Metropolitana de Bucaramanga, se realizará un trabajo de tipo descriptivo en donde se tomará información de diversas fuentes tanto primarias como

secundarias. Las fuentes primarias son aquellas que contienen información original y que ha sido recopilada de un trabajo intelectual como por ejemplo el portal web de Hogares Claret, documentos oficiales de instituciones públicas, informes técnicos, revistas científicas, periódicos, entrevistas, entre otros. Por su parte, las fuentes secundarias se basan en información organizada, elaborada como las enciclopedias, libros o trabajos que interpretan otros trabajos o investigaciones.

En el desarrollo de la presente investigación será clave la aplicación de entrevistas semi estructuradas en las que se acuerda entre las dos partes cuál es la información relevante a conseguir y se brinda al entrevistado, la posibilidad de hablar abiertamente del tema tratado. También, en algunos casos, se aplicarán entrevistas de tipo no estructurado, las cuales consisten en la recolección de información de manera espontánea y sin un guión previo en el momento de la conversación. Dentro de los entrevistados estarán el Director General Regional de Hogares Claret, para poder obtener información detallada de la fundación y resolver dudas acerca de la labor que vienen desempeñando, así como la finalidad del funcionamiento de la institución. Igualmente es preciso entrevistar a diversos funcionarios de los Hogares Claret como trabajadores sociales, psicólogos y personas expertas en el trato de la delincuencia juvenil, como el Jefe de la Unidad de la Policía de Infancia y Adolescencia, los secretarios del Interior de los municipios de Bucaramanga, Piedecuesta, Girón y Floridablanca e investigadores que hayan trabajado sobre éste tema en el AMB. De igual forma se realizarán visitas de campo a los Hogares Claret y se elaborarán diarios de campo.

Por último es importante mencionar que gran parte de la información que se obtendrá de las fuentes primarias y secundarias será principalmente de tipo cualitativo. Sin embargo, no se desestimará el manejo de datos cuantitativos que permitan identificar la evolución del grado de hacinamiento y de los recursos presupuestarios con los que ha contado Hogares Claret para su funcionamiento durante los últimos años.

### Cronograma

| Actividad               | S<br>e<br>p | Oc<br>t | No<br>v | En<br>e | Fe<br>b | Ma<br>r | Ab<br>r | Ma<br>y |
|-------------------------|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Diseño entrevistas      | X           |         |         |         |         |         |         |         |
| Aplicación entrevistas  |             | X       |         |         |         |         |         |         |
| Vistas de campo         |             |         | X       |         |         |         |         |         |
| Análisis de información |             |         |         | X       |         |         |         |         |
| Redacción Artículo      |             |         |         |         | X       | X       | X       |         |
| Socialización           |             |         |         |         |         |         |         | X       |

## Referentes Teóricos

Los referentes teóricos serán los desarrollados por UNICEF dentro del marco de trabajo de prevención y de control que debe desarrollarse en América Latina en aras de reducir la delincuencia juvenil. Como referentes jurídicos se tendrá en cuenta todo los lineamientos jurídicos que tienen relación con el menor infractor, así como los acuerdos nacionales e internacionales sobre la protección de los menores.

## Resultados obtenidos

Hasta el momento se ha evidenciado lo siguiente:

El tema de la delincuencia juvenil cada vez preocupa más a los gobiernos del AMB y a los ciudadanos de ésta región del país.

En el AMB existe hacinamiento en los hogares de reclusión de menores.

## IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |                                   |
|------------------------|-----------------------------------|
| Nombre del Semillero   | Seguridad y Convivencia Ciudadana |
| Tutor del Proyecto     | María Eugenia Bonilla Ovallos     |
| Grupo de Investigación | Ciencia Política                  |
| Línea de Investigación | Políticas Públicas                |
| Fecha de Presentación  | 12/09 /2014                       |

## REFERENCIAS

- (1) Arciniegas López, Fausto (2011). Niños y adolescentes infractores, un problema que crece. *pfm.plataforma*, (30), p. 13-15.
- (2) Bonilla, María Eugenia (2014). Los líderes comunitarios de Área Metropolitana de Bucaramanga y su percepción sobre la seguridad ciudadana. *Reflexión Política*, (16), p. 144-159, Colombia.
- (3) Cárdenas Dávila, Nelly Luz (2009). Menor infractor y justicia penal juvenil. Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú
- (4) De La Barrera, Brenda & Vargas, Hernández (2006). Taller de proyecto de vida como vacuna para evitar la reiteración en menores internos por la infracción de robo en el Consejo Tutelar de Pachuca, Hgo. Universidad Autónoma Del Estado De Hidalgo, Pachuca de Soto, México
- (5) Olate, René y Salas-Wright, Christopher (2010). ¿Cómo intervenir en los problemas de violencia y delincuencia juvenil?: El fracaso de los enfoques punitivos y las posibilidades del enfoque de la salud pública. *Revista Trabajo Social*.

# La percepción de los estudiantes de la Universidad Autónoma de Bucaramanga sobre la seguridad en Bucaramanga y su Área Metropolitana

Investigación en curso  
Universidad Autónoma de Bucaramanga

Stephany Lizarazo  
Administración de empresas  
[slizarazo832@unab.edu.co](mailto:slizarazo832@unab.edu.co)

Henry Aguilera Rey  
Administración de empresas  
[haguilera@unab.edu.co](mailto:haguilera@unab.edu.co)

Daniel Sepúlveda Cepeda  
Administración de empresas  
[dsepulveda416@unab.edu.co](mailto:dsepulveda416@unab.edu.co)

## RESUMEN

La seguridad ciudadana es una problemática que ha venido afectado de manera recurrente a la comunidad del Área Metropolitana de Bucaramanga (AMB), estableciéndose como un tema de gran importancia para los entes gubernamentales, ya que la sociedad cada vez está requiriendo más control sobre este asunto. A pesar de los esfuerzos hechos por el gobierno la idea de que la seguridad está empeorando persiste. Esta investigación pretende conocer la percepción de los estudiantes de la Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB) sobre la seguridad ciudadana en el AMB y en la universidad, así como su posición lo que debería hacerse para superar este flagelo.

## ABSTRACT

Public safety is an issue that has been affected by recurring to the community of the Metropolitan Area of Bucaramanga (AMB) way, establishing itself as a major issue for government agencies, as society increasingly is requiring more control over this matter. Despite efforts by the government the idea that security is worsening persists. This research aims to study the perceptions of students from the Autonomous University of Bucaramanga (UNAB) on citizen security in the AMB and college, and their position what should be done to overcome this scourge.

## Área de Conocimiento

Ciencias Socio-jurídicas y Ciencias Políticas,.

## Palabras Clave

Seguridad Ciudadana, Percepción, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Área Metropolitana de Bucaramanga

## INTRODUCCIÓN

Bucaramanga es una ciudad que ha tenido un progreso acelerado en los últimos años, por ejemplo, los indicadores de desempleo se sitúan por debajo de la media nacional, la inversión en infraestructura ha aumentado y esto ha generado mejores vías para el departamento. Pero, lastimosamente, no todos los indicadores son positivos. En contrapartida se debe resaltar un tema que preocupa a todos los santandereanos ya que es de gran importancia para mejorar las condiciones de vida de los ciudadanos. Este tema es el de la seguridad. Los indicadores de seguridad muestran que en el 2013 Bucaramanga reportó un grado

de victimización de un 10.6% para personas mayores de 15 años, frente a un 18.5% reportado de otras 20 ciudades de Colombia, cifras que encienden las alarmas y que dejan entre dicho la eficacia de las autoridades además de la necesidad de instituciones que colaboren al mejoramiento de la seguridad y de esta forma brindarle a los santandereanos la calidad de vida que ellos merecen.

La calidad de vida se asocia al tema del desarrollo y del bienestar individual y colectivo que incluye diversos asuntos y aspectos de la vida cotidiana, uno de ellos la seguridad. Es por ello que recibe gran importancia la percepción de los ciudadanos, puesto que estos han manifestado tener una menor calidad de vida o igual de lo que tenían hace 10 años, lo que permite concluir que la seguridad no ha ido progresando a la par de la ciudad, sino, que de lo contrario se encuentra estancada. Uno de los aspectos por los cuales tienen esta negativa percepción es por el deficiente accionar de la fuerza pública en la ciudad. Los ciudadanos consideran que a través de los años y a pesar de las acciones de las autoridades por mejorar la seguridad en la ciudad, la delincuencia los azota y no les permite estar tranquilos ni siquiera dentro de sus hogares. Otro aspecto que puede influir en la percepción del ciudadano es la drogadicción y el gran aumento de menores de edad involucrados en todo tipo de delitos. Adicionalmente, el aumento incontrolable de indigentes en la ciudad constituye una parte importante para la inseguridad, ya que se evidencia una tendencia por esta población a delinquir para poder suplir sus necesidades básicas. Lo más preocupante sobre este tema es que se estima que para el 2014 haya en la ciudad una cifra de 1500 indigentes deambulando por las calles, pero aproximadamente un 70% de ellos son nacidos en otras ciudades de Colombia.

La institución de educación superior, Universidad Autónoma de Bucaramanga, no ha sido ajena a este tipo de problemas que atraviesa la ciudad y se es evidente cómo día a día los estudiantes, y la comunidad Unab en general, ha sido fuertemente afectada y vulnerada por diversos delitos, como lo es el robo, que demuestran la debilidad de la seguridad en cualquier parte de la ciudad.

La seguridad ciudadana es un tema de vital importancia, es por esto que con esta investigación se quiere conocer la percepción que tienen los estudiantes de la Unab sobre esta problemática

tanto en Bucaramanga y su área metropolitana como en su Universidad. Para que de esta manera, hacerle saber a las instituciones necesarias los resultados y tomar las medidas preventivas y correctivas necesarias para mejorar esta problemática que envuelve a toda la ciudadanía.

## CONTENIDO DEL ARTÍCULO

### Objetivos de la investigación

#### Objetivo general

Conocer la percepción de los estudiantes de la UNAB sobre la seguridad ciudadana en el Área Metropolitana de Bucaramanga.

#### Objetivos específicos

Identificar los principales problemas de seguridad que afectan a los estudiantes en la universidad y en el AMB.

Conocer el porcentaje de estudiantes de la UNAB que han sido víctimas de algún tipo de delito en el AMB

Indagar sobre las acciones que los estudiantes de la UNAB creen que pueden implementarse para mejorar la seguridad en la UNAB y en el Área Metropolitana de Bucaramanga

Conocer la percepción que tienen los estudiantes sobre el desempeño de la Policía en el Área Metropolitana de Bucaramanga y saber si confían en ella.

Determinar si la percepción de los jóvenes sobre la seguridad ciudadana en el AMB es coherente con los indicadores reales de la seguridad.

### 2.2 Metodología.

La investigación busca conocer la percepción de los estudiantes de la Universidad Autónoma de Bucaramanga sobre la seguridad ciudadana en Bucaramanga y su Área Metropolitana en el año 2014, a través de la aplicación de unas encuestas utilizando herramientas estadísticas. Estas encuestas se aplicarán a los estudiantes de pregrado de modalidad presencial que toman clase en la sede el jardín.

Para obtener una muestra representativa se utilizará el muestreo aleatorio estratificado. Una muestra aleatoria estratificada es la obtenida mediante la separación de los elementos de la población en grupos que no presentan traslapes, llamados estratos y la selección posterior de una muestra irrestricta aleatoria simple de cada estrato. Este tipo de muestreo fue elegido ya que esta herramienta nos permite conocer si existe alguna diferencia en la percepción de los estudiantes por las diferentes decanaturas con las que cuenta la universidad en la sede el jardín para los programas de pregrado.

Los motivos principales para utilizar muestreo aleatorio estratificado en lugar de muestreo aleatorio simple son:

La estratificación puede producir un límite más pequeño para el error de estimación que el que se generaría por una muestra aleatoria simple del mismo tamaño. Este resultado es

particularmente cierto si las mediciones dentro de los estratos son homogéneas.

El costo por observación en la encuesta puede ser reducido mediante la estratificación de los elementos de la población en grupos convenientes.

Se pueden obtener estimaciones de parámetros poblacionales para subgrupos de la población. Los subgrupos deben ser entonces estratos identificables.

La fórmula a utilizar será de asignación proporcional ya que el tamaño de la muestra de cada estrato es proporcional al tamaño del estrato correspondiente con respecto a la población total:

$$\Sigma N_i \sigma_i^2$$

En este caso n se convierte en:  $n = \frac{1}{ND + \frac{\Sigma N_i \sigma_i^2}{N}}$

La encuesta que se aplicará consta de preguntas de selección múltiple, donde se podrá evidenciar la percepción de los estudiantes con respecto a la seguridad en el Área Metropolitana de Bucaramanga y en la UNAB, y algunos otros aspectos sobre la percepción de estos mismos sobre el desempeño de la policía y las acciones que deben implementarse para mejorar dicha problemática. Así mismo con la encuesta será posible evidenciar el grado de victimización de los estudiantes de la UNA con respecto a los delitos y las infracciones que afectan la seguridad ciudadana. Con los resultados obtenidos se pretende realizar la comparación entre los resultados oficiales de la policía con lo que están sintiendo los ciudadanos, en este caso los estudiantes de la Unab, y de esta manera evidenciar las diferencias que se puedan encontrar.

### Cronograma

| Actividad               | Se<br>p | Oc<br>t | No<br>v | En<br>e | Fe<br>b | Ma<br>r | Ab<br>r | Ma<br>y |
|-------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Diseño encuestas        | X       |         |         |         |         |         |         |         |
| Aplicación encuestas    |         | X       |         |         |         |         |         |         |
| Tabulación de los datos |         |         | X       |         |         |         |         |         |
| Análisis de información |         |         |         | X       |         |         |         |         |
| Redacción Artículo      |         |         |         |         | X       | X       | X       |         |
| Socialización           |         |         |         |         |         |         |         | X       |

## Resultados obtenidos

Mediante la aplicación de las pruebas pilotos hasta el momento se ha evidenciado lo siguiente:

Los estudiantes están preocupados por los problemas de seguridad en la Universidad y en el AMB

Un número importante de estudiantes de la UNAB han sido víctima de delitos principalmente de hurto y raponeo, varios de los cuales se han presentado en un perímetro cercano a la Universidad,

## IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |                                   |
|------------------------|-----------------------------------|
| Nombre del Semillero   | Seguridad y Convivencia Ciudadana |
| Tutor del Proyecto     | María Eugenia Bonilla Ovallos     |
| Grupo de Investigación | Ciencia Política                  |
| Línea de Investigación | Políticas Públicas                |
| Fecha de Presentación  | 12/09 /2014                       |

## REFERENCIAS

Anderson, D. R., Sweeney, D. J. & Williams, T. A. (2001). Estadística para la administración y la Economía. Internacional Thomson

Departamento Nacional de Planeación (2011) Política Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana.

Policía Nacional de Colombia (2010). Estrategia Institucional para la Seguridad Ciudadana: Plan Nacional de Vigilancia Comunitaria por Cuadrantes.

# Investigación Terminada

## Listado de trabajos presentados

| <b>SEMILLERO DE INVESTIGACION</b> | <b>NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN</b>   | <b>TIPO DE INVESTIGACION (propuesta/curso/terminada)</b> |
|-----------------------------------|---|--|
| Trata de personas                 | El rol de la Fiscalía en el delito de trata de personas periodos 2005-2013”                                     | Terminado  |
| Trata de personas                 | Imaginarios de la trata de Personas; en Personas con Limitación Auditiva del Área Metropolitana de Bucaramanga. |  |

# El rol de la fiscalía en el delito de trata de personas periodos 2005-2013”

## Investigación Terminada

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Estefania Vesga Duarte  
Derecho  
[evesga41@unab.edu.co](mailto:evesga41@unab.edu.co)

Paola Velásquez Flórez  
Derecho  
[pvelasquez32@unab.edu.co](mailto:pvelasquez32@unab.edu.co)

Mayra Arenas Díaz  
Derecho  
[marenas273@unab.edu.co](mailto:marenas273@unab.edu.co)

### RESUMEN

Esta investigación es acerca del delito de la trata de personas, que por la reciente entrada en vigencia de la Ley 985 de 2005, los funcionarios judiciales desconocen las actuaciones propias del caso, así que en este proyecto indagamos acerca de los factores necesarios que debe conocer el ente acusador -la Fiscalía-, para poder demostrar al juez que se está frente al delito de trata de personas y de esa manera estos hechos no se queden en la impunidad.

### ABSTRACT

This research was based around the crime of trafficking in persons, that the recent entry into force of Law 895 of 2005, judicial officials ignore the unique performances of the case, so in this project we examine the factors necessary must know the prosecuting body, the prosecution, in order to show the judge that this offense against human trafficking and so these events do not go unpunished.

Área de Conocimiento

Ciencias Socio-jurídicas.

Palabras Clave

Trata de personas, Fiscalía, Jurisprudencia, Juez, Víctimas.

### INTRODUCCIÓN

El delito de trata de personas en Colombia se consolidó con la expedición de la Ley 985 de 2005, como consecuencia de la tardía tipificación del delito, este presenta desconocimiento y confusiones a la hora de interpretarlo, investigarlo y aplicarlo por parte de los funcionarios de la Fiscalía General de la Nación.

El rol de la Fiscalía en el delito de trata de personas en Colombia en el período 2005-2013, es un proyecto de investigación que vamos a realizar con el objetivo de analizar las sentencias expedidas por la Corte Suprema de Justicia para determinar la influencia de la fiscalía en el sentido del fallo emitido por los magistrados y así establecer la importancia del conocimiento que se tiene sobre el delito de la trata de personas por parte de esta.

En Colombia, el Sistema Penal Acusatorio se establece con la expedición de la Ley 906 de 2004 y su vigencia inicia a partir de enero de 2005. Los intervinientes de las diferentes etapas de este sistema constan de dos partes y un ente juzgador; por un lado

está la Fiscalía General de la Nación encargada, a través de sus delegados, de iniciar el proceso a partir de la recepción de la noticia criminal y así mismo de las funciones de imputación, investigación y de la actividad probatoria correspondiente a cada etapa del proceso con el fin de demostrar más allá de toda duda razonable la responsabilidad penal que acarrea la comisión del delito por parte del sujeto activo de la conducta, quien fue acusado en la correspondiente etapa procesal; de otro lado se encuentra la parte defensora quien acompañará y defenderá al acusado, y finalmente el ente juzgador quien tiene la facultad de dirigir el proceso, escuchar a las partes y finalmente tomar una decisión con base en las pruebas y hechos demostrados dentro del juicio, pues tiene la potestad de aplicar el derecho por la vía del proceso, por lo que emiten unas providencias que se clasifican en autos o sentencias, resolviendo así el caso en litigio; las sentencias pueden ser absolutorias o condenatorias. Siendo estas el objeto de estudio de nuestra investigación.

La trata de personas cobra importancia a nivel internacional gracias al Protocolo de Palermo que compromete la ratificación de los Estados a prevenir y combatir la trata de personas, protegiendo y asistiendo a las víctimas de esta y promoviendo cooperación entre los Estados con el fin de obtener estos objetivos. Así las cosas el Protocolo define la trata de personas como “la captación, el transporte, el traslado, la acogida o la recepción de personas, recurriendo a la amenaza o al uso de la fuerza u otras formas de coacción, al rapto, al fraude, al engaño, al abuso de poder o de una situación de vulnerabilidad o a la concesión o recepción de pagos o beneficios para obtener el consentimiento de una persona que tenga autoridad sobre otra, con fines de explotación. Esa explotación incluirá, como mínimo, la explotación de la prostitución ajena u otras formas de explotación sexual, los trabajos o servicios forzados, la esclavitud o las prácticas análogas a la esclavitud, la servidumbre o la extracción de órganos”. A raíz de este instrumento internacional que entró en vigor el 25 de diciembre del 2003, se expide en Colombia la Ley 985 de 2005 la cual tipifica este delito y seguido a esto es adicionado a nuestra Legislación Penal en el artículo 188A.

La trata de personas es el traslado de seres humanos de un lugar a otro dentro del mismo país o en el exterior con el fin de ofrecerlos, venderlos o utilizarlos con fines de explotación para obtener dinero o cualquier otro beneficio. En Colombia este es un delito que se castiga de 13 a 23 años para quien comercialice con el ser humano. Este es un delito que se puede dar dentro de un mismo país o llegar a tener un alcance transnacional, afecta a

cualquier ser humano sin importar raza, sexo, religión, estrato social; es la nueva forma de esclavitud del siglo XXI.

En Colombia las sentencias referentes al delito de trata de personas, emitidas por una de las altas Cortes de nuestro país, la Corte Suprema de Justicia, son muy pocas debido a la falta de conocimiento por parte de los funcionarios de la Fiscalía, en cuanto a la calificación del delito y la falta de actividad probatoria frente a este, dando como resultado así las sentencias absolutorias por parte del ente juzgador. En muchas ocasiones se tienen identificadas a las personas que trafican a las víctimas, hay una adaptación adecuada de los verbos rectores que se encuentran en el artículo 188A de nuestro Código Penal, pero hace falta más actividad probatoria por parte de la Fiscalía, encargada de demostrar la responsabilidad penal del acusado desvirtuando la presunción de inocencia y sobrepasando toda duda razonable que se puede encontrar en un proceso para la búsqueda de la verdad real, orientando así la decisión del juez, para que este pueda fallar y condenar a estos delincuentes que día a día cobran más víctimas alrededor de todo el mundo.

## OBJETIVOS

Determinar si existe un conocimiento suficiente por parte de los funcionarios judiciales acerca del delito de trata de personas y sus modalidades.

Establecer factores que llevan a los Fiscales a imputar otros delitos y no el de trata de personas.

## METODOLOGÍA

### 3.1. Análisis jurisprudencial

La investigación es de tipo descriptivo, se comenzó a desarrollar a través del análisis de las leyes y la jurisprudencia de las altas cortes que versaban sobre el tema de trata de personas; nuestro punto inicial fue este, la metodología se basó en los análisis de cada sentencia a través de un formato específico y donde finalizado este se realizó una conclusión de la respectiva línea jurisprudencial. Al analizar las diferentes providencias emitidas por la Corte Suprema de Justicia nos encontramos frente a un gran problema, y fue que a través de los análisis realizados a estas sentencias de la mencionada corporación no se reflejaba una visión de lo que se estaba estudiando lo cual era las actuaciones de la Fiscalía y su actividad probatoria, debido a que este ente de mayor jurisdicción analizaba las sentencias de los Tribunales y Juzgados de Colombia, pero no con tanto escrutinio como lo hacían los anteriores instituciones, pues la Corte Suprema de Justicia se basó, en la mayoría de los casos, en realizar estudios enfocados en los requisitos procesales con el fin de determinar si procede o no el recurso interpuesto para que el caso sea estudiado por dicha corporación.

Por lo tanto, debemos desviar el curso de la investigación y comenzar a analizar sentencias de los juzgados, específicamente los Juzgados Penales del Circuito Especializados, que son los competentes para conocer de este delito, según lo establecido en el artículo 35 de la Ley 906 de 2004 (Código de Procedimiento Penal Colombiano). Así las cosas siendo estos juzgados un ente de menor jerarquía que la Corte Suprema, sus providencias permitían ver a cabalidad las actuaciones procesales, las pruebas, y demás aspectos que nos daban un mejor estudio del caso. Al existir tantos juzgados y no tener acceso a todas sus sentencias, optamos por elegir dos sentencias en las cuales,

basándonos en estas, podríamos identificar, comparar, analizar y concluir los aspectos negativos y positivos de cada una, lo que le faltó a la Fiscalía en su actividad probatoria para que el juez fallara a favor de sus pretensiones. Desde esta perspectiva decidimos guiar nuestro trabajo ya que a pesar de haber analizado tantas sentencias de la Corte Suprema de Justicia, nuestro fin no era tener una cantidad de jurisprudencia de la cual no podríamos identificar los aspectos relevantes de las respectivas actuaciones de la Fiscalía para llevar a cabo nuestro estudio; así que resolvimos tener dos casos claros reflejados en la sentencia de radicado 2009-00440 del Juzgado 2° Penal del circuito especializado de Medellín con funciones de conocimiento de Mayo 20 de 2010, y en la sentencia con radicado 39257 de la Corte Suprema de Justicia del 16 de Octubre de 2013, de los cuales pudimos extraer los avances y conclusiones que más adelante les enseñaremos.

### 3.2. Recolección de datos

Concluida esta etapa, pasamos a la siguiente que constaba del diseño de instrumentos de recolección de datos, así que a través de la realización de dos entrevistas estructuradas, buscamos a dos fiscales para indagar y conocer a través de ellos cómo se entiende y aborda el delito de trata de personas. Conversamos de esta manera con el doctor Héctor Casanova de la Fiscalía 65 de Derechos Humanos y con el doctor Carlos Humberto Palomino.

## 4. RESULTADOS

A través de esta investigación realizada, los resultados que se obtuvieron nos dejan una amplia perspectiva de posibilidades frente al problema principal, y es que esta problemática, la nueva esclavitud del siglo XXI como es llamada la trata de personas, es en nuestra legislación una figura relativamente nueva, ya que sólo a través de la expedición de su Ley en el año 2005 fue que se comenzó a consolidar en nuestro país esta trágica realidad. Las entrevistas realizadas nos conducen al desconocimiento de este delito y de sus diferentes modalidades.

En las sentencias analizadas pudimos observar lo siguiente: la sentencia del Juzgado que tuvo un fallo condenatorio, relata como hechos a una mujer que decide viajar a Panamá para poder ejercer la prostitución, contactada por tres mujeres que recibieron dinero poder tramitarle los documentos y tiquetes respectivos para su viaje. Al llegar a su destino le fueron retenidos sus documentos personales, le impidieron que saliera vestida con su ropa normal, la retuvieron para evitar que huyera, informándole además que poseía una deuda por los documentos que anteriormente le habían tramitado para su viaje y por los pasajes de vuelo, así las cosas ella debía trabajar arduamente para poder cubrir la deuda que cada día acrecentaba más y más. La mujer logra llamar a su madre en Colombia advirtiéndole de su situación; con previa consulta y asesoría, su madre le dice a su hija que acuda al consulado de su país en Panamá, repatriándola finalmente el 9 de abril de 2008.

Esta providencia tuvo su carácter condenatorio, debido a que la Fiscalía logró demostrar en juicio, que estas tres mujeres realmente llevaron a cabo la captación de su víctima mediante engaños sobre la cantidad de dinero que ganaría y sus condiciones a laborar; una vez trasladada al lugar de destino fue acogida por otras personas quienes bajo intimidaciones la sometieron obligándola a traficar con su cuerpo. Del análisis del caso y el conjunto de pruebas incorporada surge como verdad absoluta, el aspecto objetivo de la conducta punible de tráfico de

personas. De esta manera se configuran los verbos rectores del tipo penal de trata de personas en el artículo 188A de nuestra legislación penal vigente, al demostrarse que una de las señoras fue la encargada de captar en Medellín a su víctima y haberla trasladado al vecino país para ser sometida a explotación sexual. Además la víctima también atestigua que al terminar sus labores, la administradora del lugar retenía el dinero de las ganancias.

Finalmente la otra sentencia de estudio ya referenciada de la Corte Suprema de Justicia, relata y muestra los siguientes hechos:

El 19 de Agosto de 2007 le es entregado a María Constanza Cubillos una mujer de cincuenta años, un niño, por lo cual cancelo a Carmen Beatriz Ospina Labrador la suma de siete millones de pesos exigidos por Carmen por concepto aparentemente de honorarios por la gestión que ella realizo para la supuesta adopción del niño. Betzabé Benavidez de Rodríguez, enfermera, le suministró el certificado de nacido vivo N° A6675391 de 3 de agosto de ese mismo año, suscrito por el médico Camilo Enrique Castañeda Rovira, en el cual constaba que el bebé era hijo biológico de María Constanza, documento que fue inscrito con la señalada condición en una oficina de la Registraduría del Estado Civil.

Betzabe Benavides, Camilo Enrique Castañeda y Carmen Beatriz Ospina constriñen a María Constanza para que se realice una cirugía de cesárea simulada en su cuerpo pero esto no obtuvo resultados favorables puesto que aquella conto la realidad de la entrega del bebe a las autoridades de familia.

De acuerdo a esto, la defensora de familia denuncia dichos hechos, por lo que la fiscalía inicia una investigación e imputa a Benavidez De Rodríguez y Castañeda Rovira, en calidad de coautores, el concurso de conductas punibles de trata de personas, falsedad material en documento público, falsedad ideológica en documento público, y ocultamiento, alteración o destrucción de elementos materiales probatorios. Es así como de acuerdo al acervo probatorio allegado por la fiscalía, el Juez Municipal de Funza (Cundinamarca) declara como responsables de estos delitos a los aquí imputados. Este proceso llega hasta la instancia de casación en donde la Corte Suprema de Justicia a través de un recuento sobre las diferentes normas e instrumentos internacionales creados para la prevención de la trata de personas y protección de los derechos de los niños, llega a la conclusión de que en este caso claramente se está frente a dicho delito. Toma como referencia las pruebas aportadas por la Fiscalía, en las cuales se evidencia el fin último que se tenía con la entrega del niño, el cual era la explotación, es decir, lo que los sujetos querían finalmente era obtener el dinero que se la señora María Constanza les facilitaba con la creencia que este era en razón a los tramites que se debían realizar para la “adopción del niño” y dicha acción se encuadra en una de las modalidades del mencionado delito: esclavitud o practicas análogas a la esclavitud, pues como lo establece el Grupo de Trabajo de las Naciones Unidas sobre las formas contemporáneas de esclavitud, una de estas formas es la venta de niños. Es por esto, que la Corte confirma la decisión del Tribunal e imputa a los procesados el delito de trata de personas tipificado en el artículo 188A de la ley 599 de 2000.

## 5. CONCLUSIONES

Existe un gran desconocimiento de este delito, sus modalidades, por parte de los mismos fiscales y jueces, incluso muchos de ellos siguen refiriéndose a este delito como “trata de blancas” cuando esta expresión ya ha sido derogada, ya que esta era utilizada antiguamente cuando se traficaba con mujeres

“blancas” de países de Europa; hoy en día ya no se trasladan y se venden únicamente este tipo de mujeres provenientes de esos países, sino de todo el mundo, Asiáticas, Latinoamericanas y Africanas. Es así que se observa que independientemente de la incursión de esta nueva ley de trata de personas en nuestra legislación hace falta mucho más. Los mismos fiscales que nos colaboraron con nuestra investigación apuntan a que por falta de conocimiento y experiencia en este tipo de delitos es que imputan otros por temor a introducirse en este nuevo tipo penal. Así que siendo esta materia nueva y desconocida para todos no logran investigar a fondo la configuración de los verbos rectores que encajan en el tipo penal y se desvían a otros delitos que también podrían encajar o archivan la investigación. Algo de esta magnitud tiene que resolverse, no podemos permitir que sea lo mismo ser traficante de personas, trasladar y explotar a un ser humano con fines lucrativos, que imputarle a su favor el delito de inducción a la prostitución o tráfico de migrantes, donde la pena es mucho menor. Se debe trabajar de muchas formas para tener una incidencia social, debemos tener ideas, crear maneras para que todos, tanto los entes judiciales como las personas del común podamos identificar y ayudar a las víctimas que padecen de este delito, que por simple ignorancia, temor a represalias y amenazas, dejemos que se lleven a nuestros familiares mediante falsas promesas a otros lugares para que sean un simple objeto manejados como marionetas de esas grandes organizaciones criminales.

## 6. RECOMENDACIONES

Debemos ser activos en ideas, propuestas y acciones que se hagan efectivas para ayudar a nuestra sociedad, a nosotros mismos. Una propuesta en la que enfatizaron los fiscales entrevistados, fue la creación de una unidad especial de la Fiscalía que se encargaran de la investigación específica del delito de trata de personas, así como existe la unidad especial antinarcóticos, podría surgir una referente al delito en cuestión. Una idea que nos pareció fascinante, porque como lo explicábamos trataría de recopilar e investigar todos los asuntos referentes a posibles casos de trata de personas, de tal manera que ya no podrían por comodidad e ignorancia imputar otra clases de injustos penales tales como secuestro, constreñimiento a la prostitución, entre otros, porque existe esta unidad que sólo se encarga del estudio de los procesos del delito en cuestión. De igual forma, a pesar de ser muy ortodoxa la idea, deben darse capacitaciones, talleres a jueces, fiscales y demás interesados del órgano judicial sobre este tema, para que estos a su vez puedan imputar, investigar y fallar en el caso de los jueces, a ciencia cierta sobre este delito, y que no suceda que por simple desconocimiento, hagan omisión de tal problemática, e imputen otro delito. Ya no podemos dejar en la impunidad un delito que puede y llega a traspasar fronteras y que someten a diario a tantas personas de nuestro país, ya que en el proceso de reconocimiento de este delito se han dado altas cifras de datos demuestra a Colombia como una de las grandes víctimas sometidas por este delito, debido a la falta de oportunidades tanto laborales como sociales, y que al no encontrar salida a sus problemas, colombianos confían en el “sueño americano” poder lograrlo en cualquier otro lugar del mundo, pero al llegar se enfrentan a una realidad peor en la que se encontraban poniendo igualmente en peligro a sus familiares, como punto referente de amenazas y chantajes.

Finalmente no solo se debe reforzar el conocimiento de este delito en el aparato judicial si no también en la ciudadanía ya

que sin la ayuda de esta no se podrá realizar de forma efectiva el trabajo de la fiscalía pues es esta quien da el primer impulso a la investigación con la denuncia. Es por esto que se deben realizar capacitaciones y campañas de prevención a toda la ciudadanía pero en especial a los jóvenes que se encuentran en una difícil situación económica y social ya que estos son los objetivos principales de las “empresas criminales” que llevan a cabo este delito.

#### IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| Nombre del Semillero   | Políticas Públicas |
| Tutor del Proyecto     | Jakeline Vargas    |
| Grupo de Investigación |                    |
| Línea de Investigación | Trata de personas  |
| Fecha de Presentación  |                    |

#### REFERENCIAS

ACOSTA, Jaime. *La Fiscalía General de la Nación frente la trata de personas*.

*Constitución Política de Colombia*, 1991.

*Código Penal*, Ley 599 de 2000.

*Código de Procedimiento Penal* (Ley 906 de 2004).

*Ley sobre trata de personas* (Ley 985 de 2005).

PÉREZ GALLEGO, Carlos Andrés. *Capacidad de identificación, comprensión y respuesta institucional al delito de trata de personas en las provincias del departamento de Santander*, 2010.

RUGELES MATEUS, Andrea; BARÓN MEJÍA, Antonio; LONDOÑO TORO, Beatriz; LUNA DE ALIAGA, Beatriz

Eugenia; VANEGAS MOYANO, Mauricio. *Aspectos jurídicos del delito de Trata de personas*, 2009.

Naciones Unidas, oficina contra la Droga y el Delito. *Manual para la lucha contra la trata de personas*, Nueva York, NY, 2007.

[http://www.unodc.org/pdf/Trafficking\\_toolkit\\_Spanish.pdf](http://www.unodc.org/pdf/Trafficking_toolkit_Spanish.pdf)

Marco Jurisprudencial: sentencias Corte Suprema de Justicia (2005 a 2013)

Sentencia del 12 de octubre de 2006 (M.P. Marina Pulido De Barón) Rad. 25465

Sentencia del 12 de diciembre de 2006 (M.P. Álvaro Orlando Pérez Pinzón) Rad. 26556

Sentencia del 23 de agosto de 2007 (M.P. Sigifredo Espinoza Pérez) Rad. 27337

Sentencia del 24 de octubre de 2007 (M.P. Sigifredo Espinoza Pérez) Rad. 26597

Sentencia de 13 de febrero de 2008 (M.P. Augusto J. Ibáñez Guzmán), Rad. 29074

Sentencia de 6 de marzo de 2008 (M.P. Augusto J. Ibáñez Guzmán), Rad. 29158

Sentencia de 10 de julio de 2008 (M.P. Jorge Luis Quintero Milanés) Rad. 29660

Sentencia de 3 de diciembre de 2009 (M.P. Alfredo Gómez Quintero) Rad. 33074

Sentencia del 30 de junio de 2010 (M.P. Sigifredo Espinoza Pérez), Rad. 33882

Sentencia del 15 de septiembre de 2010 (MM.PP. Jorge Luis Quintero Milanés y Julio Enrique Socha Salamanca), Rad. 34728

Sentencia del 27 de junio de 2011 (M.P. Julio Enrique Socha Salamanca) Rad. 36604

Sentencias del 19 de junio de 2013 (M.P. Jose Luis Baceló Camacho) Rad. 37951.

Sentencia del 20 de mayo de 2010 Juzgado: 2 penal del circuito especializado de Medellín con funciones de conocimiento, Radicado: 2009-00440.

Sentencia del 16 de octubre de 2013 (M.P. Eugenio Fernández Carlier) Rad. 39257.

# Imaginarios de la trata de personas; en personas con limitación auditiva del área metropolitana de Bucaramanga

## Investigación terminada

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Stefania Torres Villamizar

Facultad de Educación

[Storres65@unab.edu.co](mailto:Storres65@unab.edu.co)

### RESUMEN

Este proyecto de investigación exploró los conocimientos que tenían las personas sordas o con limitación auditiva sobre la trata de personas, a partir de los cuales surgió la iniciativa de desarrollar una estrategia visual de prevención de la trata de personas para personas sordas o con limitación auditiva.

### ABSTRACT

This research project explored the knowledge that they had the deaf and hearing impaired on trafficking of persons, from which arose the initiative to develop a visual strategy to prevent trafficking for deaf and hearing impaired people.

Área de Conocimiento

Ciencias Políticas. (Profe aquí no sé qué área de conocimiento es)

Palabras Clave

Prevención, Limitación auditiva, Trata de personas.

### INTRODUCCIÓN

La trata de personas es un delito que se caracteriza por el traslado al interior o fuera del país de una persona con fines de explotación que puede ser sexual, laboral, mendicidad ajena, matrimonio servil, entre otros, sin importar el género, edad o lugar de origen de las potenciales víctimas.

Según UNDOC en El Informe mundial sobre la trata de personas (2012) “Entre 2007 y el 2010 la mayoría de las víctimas de trata de personas que se detectaron a nivel mundial eran mujeres, en el período examinado las mujeres representaron entre el 55% y el 60% del total de víctimas detectadas. En el mismo período, el número de hombres víctimas de trata permaneció estable o aumentó ligeramente: entre el 15% y el 18% de las víctimas de trata detectadas fueron hombres. El número de niños víctimas de trata fue relativamente estable en el período examinado. Los niños constituyeron entre el 8% y el 10% del total de víctimas detectadas. (Ver figura 1)

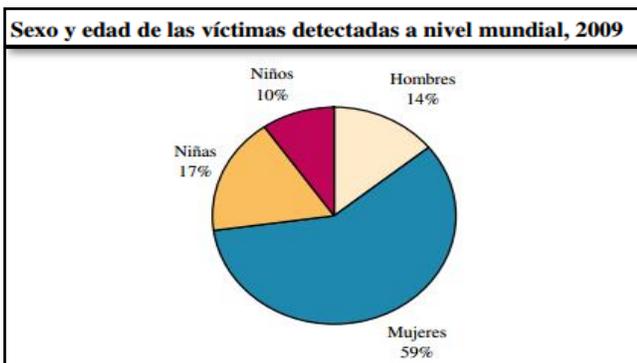


Figura 1. UNDOC . (2012). *Informe Mundial Sobre La Trata De Personas*

Durante una investigación que se llevó a cabo a nivel internacional en México (Visión Mundial de México, 2010) se llegó a la conclusión que:

“Las personas discapacitadas a menudo son menos apreciadas por sus comunidades y potencialmente más apreciados por los traficantes, especialmente para la industria de la mendicidad o en prostíbulos. Su falta de participación o falta de aprecio y valoración de la familia, o incluso, en algunas culturas tienen un sentido de vergüenza o incomodidad por tener a alguien discapacitado en la familia, hace que incluso las mismas familias pueden buscar a traficantes para liberarse de la responsabilidad o en otras ocasiones a que la misma familia explote al discapacitado.”

Mientras que en Tailandia, la UNICEF afirma que:

“Los dueños de burdeles buscan específicamente a niñas y mujeres sordas porque tienen menor posibilidad de comunicar sus dolores y sufrimientos y, si escapan, tienen mayores dificultades para volver a sus hogares.”

Colombia es considerada como un país de origen de víctimas de la trata de personas, tanto hacia el interior como hacia el exterior del país, principalmente en modalidades como la explotación sexual, los trabajos forzados y el matrimonio servil.

Es por eso que desde el 2001, la OIM en Colombia implementa el Programa Integral de Lucha contra la Trata de Personas con el objetivo de luchar contra este delito, a través de la implementación de estrategias de prevención, asistencia a las víctimas, el fortalecimiento institucional y la descentralización de las políticas públicas contra la trata de personas que lidera el Gobierno Nacional en coordinación con los gobiernos departamentales.

El Departamento Nacional, de estadística DANE con el objetivo de contar con información que permita la realización de acciones en beneficio de la población en situación de discapacidad, incluyó en el censo de población una pregunta para obtener el dato relacionado con el número de personas que poseen algún tipo de limitación en nuestro país.

Dicha pregunta se formuló de acuerdo con el enfoque conceptual aportado por la Clasificación Internacional del Funcionamiento la Salud y la Discapacidad, (CIF). La pregunta incluida fue concertada con organizaciones de personas y para personas con discapacidad, al igual que con algunos miembros del Comité

Consultivo Nacional, con quienes se realizaron las pruebas de contenido para su definición.

De acuerdo con los datos obtenidos, el número de personas con limitación de audición de 593.000 personas (1.85%) en 1993 a 2'647.000 personas (6.47%) en 2005.

En este censo realizado en él (2005), se halló que en el área metropolitana de Bucaramanga se encuentran alrededor de 1.994 personas con limitación auditiva distribuidas de la siguiente manera; en Bucaramanga reporto que se hallan alrededor de 1.035 hombres y mujeres sordos (as), mientras que en el municipio de Floridablanca se encuentran 725 personas sordas hombres y mujeres, 145 personas viven en Piedecuesta hombres y mujeres sordos, por último se encuentra el municipio de Girón el cual cuenta con 89 hombres y mujeres sordos.

Este proyecto propuso identificar los conocimientos que tiene la población sorda acerca de la trata de personas, dado que esta limitación puede hacerlos más vulnerables de ser víctimas.

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Explorar los imaginarios de la población con limitación auditiva del área metropolitana de Bucaramanga acerca de la trata de personas para diseñar estrategias que contribuyan a disminuir el riesgo de que sean víctimas de dicho delito.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar el conocimiento de la población sorda del área metropolitana de Bucaramanga acerca de la trata de personas.

Proponer una estrategia de prevención de la trata de personas; en personas en condición de sordera o con limitación auditiva en el área metropolitana de Bucaramanga.

## 3. METODOLOGÍA

La investigación se enmarca en un estudio exploratorio, ya que no existen investigaciones previas sobre el objeto de estudio, el enfoque es cualitativo porque busca describir a profundidad la percepción que tiene la población sobre la problemática de trata de personas.

Sandin, (2003) afirma que “La investigación cualitativa es una actividad sistemática orientada a la comprensión en profundidad de fenómenos educativos y sociales, a la transformación de prácticas y escenarios socioeducativos, a la toma de decisiones y también hacia el descubrimiento y desarrollo de un cuerpo organizado de conocimientos”. (p.258).

En este caso no se pretende transformar el escenario social, pero sí plantear nuevas estrategias que ayuden a prevenir a las personas con limitación auditiva para que no sean víctimas de la trata de personas.

La muestra fue seleccionada de población con limitación auditiva, de los municipios de Bucaramanga, Piedecuesta, Florida y Girón, que se reúne esporádicamente.

Para el cumplimiento de los objetivos específicos se establecieron las siguientes actividades:

### Objetivo 1

Diseño y prueba piloto de la entrevista individual.

Esta actividad consistió en diseñar una encuesta y aplicarla como prueba piloto a una persona con limitación auditiva, para observar el conocimiento que se tiene sobre el tema a investigar.

Establecer contacto con los de personas sordas de cada uno de los municipios.

Se estableció contacto con las personas sordas, las cuales se reúnen esporádicamente en los diferentes municipios del área metropolitana de Bucaramanga.

Identificar participantes voluntarios para realizar dieciséis (16) entrevistas individuales.

Se realizó una reunión con las personas con limitación auditiva para darles a conocer el proyecto que se inició e identificar los participantes voluntarios.

Transcripción, análisis y tabulación de entrevistas individuales.

Para dar soporte al problema planeado en dicho proyecto se diseñó una encuesta que permitió medir el nivel de conocimiento de la trata de personas, este instrumento se aplicó de manera individual a las personas con limitación auditiva, después de aplicar por completo la entrevista, los resultados fueron tabulados y posteriormente analizados.

### Objetivo 2

Identificación de estrategias sugeridas por los participantes en las entrevistas individuales.

Al finalizar las entrevistas, cada pregunta realizada fue analizada, posteriormente se escogieron las estrategias que los mismos participantes consideraron pertinentes para prevenir la trata de personas en personas con limitación auditiva.

Consulta bibliográfica de estrategias de prevención de la trata de personas para personas oyentes.

Se realizó una consulta de las diferentes estrategias de prevención utilizadas para personas oyentes con el fin de identificar la viabilidad que tendrían en una persona con limitación auditiva.

Diseño de una estrategia de prevención de la trata de personas para personas sordas.

A partir de la consulta bibliográfica de las estrategias de prevención utilizadas para personas oyentes y los resultados obtenidos en las entrevistas se llegó a la conclusión de plantear como estrategia de prevención un material visual, en este caso un video en lenguaje de señas que muestre una de las modalidades más frecuentes por las que personas con discapacidad pueden ser víctimas potenciales.

Aplicación de la estrategia de prevención de la trata de personas.

Una vez se diseñó la estrategia de prevención se aplicó a las personas que inicialmente participaron de las entrevistas, dichas personas fueron reunidas para darles a conocer el desarrollo que tuvo el proyecto y el material visual que arrojó como resultado las entrevistas realizadas.

## RESULTADOS OBTENIDOS

Mediante el instrumento de la entrevista se evidenció que:

La población con limitación auditiva, no presenta un concepto claro de lo que significa la trata de personas, en sus nociones se muestra una asociación de trata de personas con dinero, drogas, engaño, lo que es poco carente de fundamento y precisión.

El 87 % de las personas que participaron de las entrevistas afirman que conocen casos de personas sordas o con limitación auditiva que han sido víctimas de explotación.

Según el caso de explotación laboral que fue mencionado, 62 % de las personas que participaron en las entrevistas conocen casos como este, mientras que 25% no conoce casos como este.

Mediante las entrevistas, y el diseño de un video de señas, se logró abordar aspectos significativos con las personas que presentan discapacidad auditiva, compartiendo experiencias y promoviendo la prevención.

Esta población es consciente que todas las personas (hombres, mujeres y niños) pueden ser víctimas potenciales del delito de trata de personas, así como también saben que no están exentos de que se presenten casos de trata de personas en algunas de sus modalidades en el municipio en el que viven.

## CONCLUSIONES

Se concluye que esta población es consciente que pueden ser víctimas potenciales del delito de trata de personas por el hecho de tener una limitación, en este caso de ser personas con limitación auditiva que como menciona la UNICEF en Tailandia, la “Los dueños de burdeles buscan específicamente a niñas y mujeres sordas porque tienen menor posibilidad de comunicar sus dolores y sufrimientos y, si escapan, tienen mayores dificultades para volver a sus hogares.”.

También se observa que el desconocimiento del significado de este delito y el carente de fundamento y precisión, se debe a la falta de estrategias que estén diseñadas para personas con limitación auditiva, ya que en las existentes solo son para personas oyentes, en estas estrategias se hace explícito las diferentes modalidades de este delito, así como las formas de denuncia con la línea gratuita en caso de emergencia, cosa que una persona con limitación auditiva sería imposible realizar.

Se hace necesario replantear y adecuar las diversas estrategias utilizadas para promover aprendizajes en personas con limitación auditiva, y así reducir el riesgo de ser engañadas y se conviertan en víctimas potenciales.

## RECOMENDACIONES

A partir de los resultados arrojados en esta investigación se recomienda que las diversas entidades como: La Policía Nacional, La Fiscalía y Los Hospitales, entre otros, cuenten con una persona que sepa lenguaje de señas, para brindarles un apoyo en caso de que sean víctimas de algún delito.

El uso y la divulgación del material visual en este caso el video en lenguaje de señas realizado, sería de gran ayuda en las diferentes campañas de prevención de la trata de personas, implementadas por las entidades mencionadas, fomentando una inclusión de las personas con discapacidad.

Así mismo el producto de esta investigación es fundamental para que los diferentes entes gubernamentales rediseñen o reorienten sus estrategias, lo que permita fortalecer las acciones de prevención, creando impactos en la sociedad, especialmente en las personas con limitación auditiva.

Se recomienda a Las Universidades, Alcaldías y La Policía Nacional entre otros, realizar campañas de prevención de la trata de la trata de personas, haciendo énfasis en la inclusión de personas con limitaciones, y utilizando diferentes estrategias que permitan su comprensión.

## REFERENCIAS

Asamblea General Naciones Unidas. (2010). Plan de Acción Mundial de las Naciones Unidas para combatir la trata de personas.

Convención De Las Naciones Unidas Contra La Delincuencia Organizada Transnacional Y Sus Protocolos. (2004). Protocolo de las Naciones Unidas para Prevenir, Reprimir y Sancionar la Trata de Personas, Especialmente Mujeres y Niños. Obtenido de [http://www2.ohchr.org/spanish/law/pdf/protocoltraffic\\_sp.pdf](http://www2.ohchr.org/spanish/law/pdf/protocoltraffic_sp.pdf)

Departamento de Estadística (DANE). (2005). Departamento de Estadística (DANE). Obtenido de Discapacidad por departamentos: <http://www.dane.gov.co/index.php/es/poblacion-y-demografia/discapacidad/119-demograficas/discapacidad/2848-discapacidad-por-departamentos>

IIP Digital. (27 de 06 de 2011). Informe sobre la trata de personas de 2011 (TIP): Términos, metodología, filas. Obtenido de <http://iipdigital.usembassy.gov/st/spanish/texttrans/2011/06/20110628105753x0.3816906.html#axzz2u6hgt3ir>

OIM Organización Internacional para las Migraciones - Misión en Colombia. (s.f.). Programa de lucha contra la trata de personas. Recuperado el 20 de 12 de 2013, de <http://www.oim.org.co/programas/contra-la-trata-de-personas.html>

ONU. (s.f.). Recuperado el 26 de 08 de 2013, de Organización de las Naciones Unidas: <http://nacionesunidas.org.co/>

# Propuesta de investigación

## Listado de trabajos presentados

| <b>SEMILLERO DE INVESTIGACION</b> | <b>NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN</b>   | <b>TIPO DE INVESTIGACION (propuesta/curso/terminada)</b> |
|-----------------------------------|---|--|
| Trata de personas                 | Conocimientos básicos sobre identificación y asistencia médica a víctimas de trata de personas en el personal de salud en Bucaramanga y su área metropolitana | Propuesta de Investigación                               |
|                                   | Sistematización de la Experiencia del programa de Acción Universitaria sobre trata de persnas en la Uniniversidad Autónoma de Bucaramanga.                    |  |

# Conocimientos básicos sobre identificación y asistencia médica a víctimas de trata de personas en el personal de salud en Bucaramanga y su área metropolitana.

## Propuesta de investigación

Universidad Autónoma de Bucaramanga

González Duarte, AG.  
Medicina  
[agonzalez41@unab.edu.co](mailto:agonzalez41@unab.edu.co)

Gutierrez Reyes, CC  
Medicina  
[Cgutierrez7@unab.edu.co](mailto:Cgutierrez7@unab.edu.co)

Ariza Amado, BM.  
Medicina  
[bariza@unab.edu.co](mailto:bariza@unab.edu.co)

### RESUMEN

Este estudio será enfocado al análisis del nivel de conocimiento acerca de la trata de personas y de los posibles signos y síntomas más frecuentes que puedan facilitar su identificación; por parte del personal de salud, médicos en el servicio de urgencias, enfermeras del servicio de triage y Gineco-obstetras de Bucaramanga y su área metropolitana. Esta investigación será la primera fase, la cual servirá para la creación de protocolos tanto para la identificación de posibles víctimas, como para la asistencia médica de víctimas de trata de personas.

### ABSTRACT

This study will be focused on the analysis of the level of knowledge about human trafficking and the possible signs and symptoms most frequently to facilitate their identification; by health care, physicians in the emergency department, triage nurses, and gynecologists and obstetricians of Bucaramanga and its metropolitan area. This research is the first phase, which will serve to create protocols for both identifying potential victims, such as medical care for victims of human trafficking.

### Área de Conocimiento

Humanidades, Ciencias de la Salud.

### Palabras Clave

Trata de personas, víctima, cuidado de la salud, identificación de víctimas.

### INTRODUCCIÓN

La trata de personas constituye una de las violaciones más graves de los Derechos Humanos. Es considerada como la esclavitud de la actualidad y afecta aproximadamente a 21-27.000.000 personas en algún momento de su vida en todo el mundo. En Estados Unidos se estima que anualmente 17.500 personas son víctimas de este crimen.<sup>1</sup>

Las personas que se encuentran objeto de este crimen difícilmente encuentran la posibilidad de buscar ayuda debido a su cautiverio, y durante el tiempo de explotación son maltratadas física y psicológicamente, requiriendo en muchos casos de asistencia médica. En dos estudios, seis de 21 y seis de 12 víctimas de trata reportaron haber sido atendidos por el sistema de salud mientras estaban aún en cautiverio.<sup>2,3</sup>

Lo anterior pone al personal de salud como uno de los pocos profesionales que tienen la oportunidad de identificar a las víctimas de trata de personas cuando aún están siendo esclavizadas. Por esto es importante que dicho grupo de profesionales reconozcan los signos y síntomas que pueden tener las víctimas de trata. Por lo cual, se hace pertinente determinar que tanto, saben los profesionales de salud, especialmente los del servicio de urgencias sobre este tema y el rol que juegan para la ayuda de víctimas de trata de personas.

### 2. OBJETIVOS

\*Identificar el conocimiento del personal de salud, médicos en el servicio de urgencias, enfermeras del servicio de triage, Gineco-obstetras de Bucaramanga y su área metropolitana, acerca de la trata de personas.

\*Reconocer las formas de identificación de víctimas de trata de personas por el personal de salud en el servicio de urgencias, y en el servicio de Gineco-obstetricia de Bucaramanga y su área metropolitana.

\*Generar un protocolo de manejo que pueda ser usado en el servicio de urgencias para la identificación y atención de posibles víctimas de trata de personas.

\*Crear un protocolo que pueda ser usado en víctimas de trata de personas ya identificadas.

### 3. METODOLOGÍA.

Estudio descriptivo con método mixto. Se dividirá en tres fases, las cuales se realizarán en 18 meses. En estas las que se usaran métodos cuantitativos y cualitativos con el fin de cumplir los objetivos. Se realizará mediante este tipo de diseño ya que permite la obtención de mejores evidencias y la comprensión de distintos fenómenos, como lo es la trata de personas.

La población es el personal de salud de las diferentes clínicas de Bucaramanga y su área metropolitana; principalmente médicos de urgencias, enfermeras de triage y gineco-obstetras, a los cuales se les realizará una encuesta auto-diligenciada y anónima para caracterizar que conceptos y conocimientos tienen sobre la trata de personas, los rasgos o perfiles que pueden indicarle al personal de salud que se trata de una víctima de este delito, que modalidades de trata conocen, y que acciones implementarían en caso de conocer una persona afectada por este delito.

### 4. REFERENTES TEÓRICOS

La trata de personas es un crimen que puede afectar a cualquier persona en un momento dado. Es definida por el Protocolo de Palermo como “la captación, el transporte, el traslado, la acogida o la recepción de personas, recurriendo a la amenaza o al uso de la fuerza u otras formas de coacción, al rapto, al fraude, al engaño, al abuso de poder, con el propósito de explotación”.<sup>3</sup>

Dentro de los problemas de salud documentados que llevan a víctimas de trata de personas al contacto con el sistema sanitario se destacan lesiones agudas, infecciones de transmisión sexual, complicaciones por aborto forzado o mal realizado, ansiedad, depresión, estrés traumático y post-traumático, y las tendencias suicidas.<sup>5,6,7</sup>

Se han descrito ciertos indicadores que podrían orientar a la sospecha de que una persona está siendo víctima de trata, dentro de los cuales se encuentra: persona que no tiene ningún documento de identidad u otros documentos, persona sin dinero para gastos, persona que parezca estar bajo el control y supervisión de alguien que nunca deja sola a la persona, signos de desnutrición, deshidratación, uso de drogas o la adicción, la mala salud general, o la falta de higiene personal, indicios de abuso o negligencia física, tales como cicatrices, contusiones, desgarros ano-genitales, quemaduras, parches de calvicie, o problemas médicos sin tratar.<sup>8</sup>

El Decreto 1069 de 2014 que reglamenta la Ley 985 de 2005 en materia de atención a víctimas dispone que “para la protección y asistencia a las víctimas de la trata de personas se deben establecer, como mínimo, programas de asistencia inmediata y mediata que deberán satisfacer las necesidades prioritarias de las víctimas”.<sup>9</sup> Estos programas deben ser aplicados en gran medida por el personal de salud. Por lo cual se considera de gran importancia, el conocimiento por parte del servicio de salud acerca de esta violación contra los derechos humanos, para así poder brindar esta asistencia.

No obstante es importante recordar que para dicha protección y asistencia, las víctimas no estarán subordinadas a cooperar en un procedimiento judicial.<sup>9</sup> Sino que se debe realizar una atención integral en el ámbito de salud, sin importar que la víctima denuncie o no.

#### CRONOGRAMA

| Fase I                    | Mes 1 | Mes 2 | Mes 3 | Mes 4 | Mes 5 | Mes 6 |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Realización de encuesta   | X     | X     | X     |       |       |       |
| Tabulación de encuestas   |       |       |       | X     |       |       |
| Publicación de resultados |       |       |       |       | X     | X     |

#### RESULTADOS ESPERADOS

\*El personal de salud, médicos en el servicio de urgencias, enfermeras del servicio de triage, Gineco-obstetras de Bucaramanga y su área metropolitana señalarán los posibles signos y síntomas que permitirán la identificación de las posibles víctimas de trata de personas.

\*Los resultados de esta primera fase permitirán la realización de capacitaciones al personal de salud sobre la trata de personas y la creación de protocolos de identificación y asistencia a víctimas de este delito.

#### IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |   |
|------------------------|---|
| Nombre del Semillero   | Trata de personas                         |
| Tutor del Proyecto     | Jakeline Vargas Parra                     |
| Grupo de Investigación | Instituciones políticas y opinión pública |
| Línea de Investigación | Trata de personas                         |
| Fecha de Presentación  | 3 de octubre de 2014                      |

#### REFERENCIAS

- International Labour Organization. Global estimate of forced labour 2012.
- S.B. Baldwin, D.P. Eisenman, J.N. Sayles, G. Ryan, K.S. Chuang. Identification of human trafficking victims in health care settings. *Health Hum Rights*, 13 (1) (2011), pp. E36–E49
- Family Violence Prevention Fund. Turning pain into power: trafficking survivors' perspectives on early intervention strategies. Family Violence Prevention Fund, San Francisco CA (2005), p. 44
- Parlamento del Reino Unido. La Ley de Abolición de la Esclavitud de 1833, 3 y 4 de Will. IV c. 73
- M. Hossain, C. Zimmerman, M. Abas, M. Light, C. Watts. The relationship of trauma to mental disorders among trafficked and sexually exploited girls and women. *Am J Public Health*, 100 (12) (2010), pp. 2442–2449
- J.G. Silverman, M.R. Decker, J. Gupta, A. Maheshwari, B.M. Willis, A. Raj. HIV prevalence and predictors of infection among sex trafficked Nepalese girls and women. *JAMA*, 298 (2007), pp. 536–542
- C. Zimmerman, M. Hossain, K. Yun, *et al.* The health of trafficked women: a survey of women entering
- Posttrafficking services in Europe *Am J Public Health*, 98 (1) (2008), pp. 55–59
- Hughes D. Hiding in plain sight: a practical guide to identifying victims of trafficking in the US
- Decreto 1069 de 2014. Ministerio interior: "Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 985 de 2005"
- Naciones Unidas. Principios y Directrices recomendados sobre los derechos humanos y a trata de personas
- Este material es presentado al VI Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor. Conserve esta información.

# Sistematización de la experiencia del programa de acción universitaria sobre trata de personas en la Universidad Autónoma De Bucaramanga- Colombia

## Propuesta de investigación Universidad Autónoma de Bucaramanga

Mónica Liseth Chía Cifuentes  
Negocios Internacionales  
[mchia420@unab.edu.co](mailto:mchia420@unab.edu.co)

Jose Domingo Piedrahita Santamaría  
Derecho  
[jpiedrahita@unab.edu.co](mailto:jpiedrahita@unab.edu.co)

María Fernanda Riaño Mina  
Derecho  
[mrriano@unab.edu.co](mailto:mrriano@unab.edu.co)

Cristian Ivan Villamizar  
Derecho  
[cvillamizar@unab.edu.co](mailto:cvillamizar@unab.edu.co)

### RESUMEN

Este proyecto busca documentar la experiencia del Programa de Acción Universitaria sobre la Trata de Personas en la Universidad Autónoma de Bucaramanga; profundizando acerca de la participación de los estudiantes de distintos programas académicos en el Campus Libre 2014. A partir de dicha actividad se busca analizar el activismo estudiantil a favor de la lucha contra la trata de personas.

### ABSTRACT

This project seeks to document the experience of the Program University Action on Trafficking in Persons in the Autonomous University of Bucaramanga; about deepening participation of students in various programs academics in the 2014 Campus Free From this activity seeks to analyze student activism for combating trafficking.

Área de Conocimiento

Humanidades o Artes.

Palabras Clave

Trata de Personas-Sistematización-Prevención-Experiencia.

### INTRODUCCIÓN

La Trata de Personas afecta principalmente a la población joven. De acuerdo con el protocolo de Palermo, "la trata de personas es la acción de captar, transportar, trasladar, acoger o recibir personas, recurriendo a la amenaza o al uso de la fuerza u otras formas de coacción, al rapto, al fraude, al engaño, al abuso de poder o de una situación de vulnerabilidad o a la concesión o recepción de pagos o beneficios para obtener el consentimiento de una persona que tenga autoridad sobre otra con fines de explotación. Esa explotación incluirá, como mínimo, la explotación de la prostitución ajena u otras formas de explotación sexual, los trabajos o servicios forzados, la esclavitud o las prácticas análogas a la esclavitud, la servidumbre o la extracción de órganos".

Por tal motivo surge en el 2012 el Programa de Acción Universitaria desde el Instituto de Estudios Políticos de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, buscando sensibilizar y comprometer a la comunidad UNAB con la responsabilidad social para disminuir el riesgo de ser víctima de este delito. Para tal fin se realizaron diversas actividades. Una de ellas realizada en el 2014 con el respaldo de la oficina de Naciones Unidas contra la droga y el Delito en el marco de la adhesión de la universidad a la campaña mundial Corazón Azul llamada "CAMPUS LIBRE 2014". Esta actividad conto con la participación de 21 estudiantes de diversos programas de pregrado de la UNAB, quienes vivieron la experiencia piloto de formación de agentes de prevención sobre trata de personas durante 3 días. Se busca sistematizar estas actividades con el fin de reflexionar críticamente sobre las experiencias vividas.

### OBJETIVOS

#### OBJETIVO GENERAL

Sistematizar la experiencia de la Universidad Autónoma de Bucaramanga con el programa de Acción Universitaria sobre Trata de Personas.

#### OBJETIVOS ESPECIFICOS

Analizar las actividades realizadas por el programa de Acción Universitaria sobre trata de Personas durante 2012 a 2014 para documentar y reconstruir el proceso.

Identificar Acciones de prevención de la trata de personas realizadas por los estudiantes UNAB después del Campus Libre 2014.

Comprender las motivaciones de los participantes del Campus Libre 2014, en su decisión de continuar o no haciendo parte del activismo en contra de la Trata de Personas para reflexionar críticamente acerca de la estrategia utilizada.

## METODOLOGÍA

Este proyecto es una sistematización que permitirá conocer experiencia del Programa de Acción Universitaria sobre Trata de Personas en la Universidad Autónoma de Bucaramanga, durante los años 2012 a 2014; recopilando la actuación del programa dentro de la Universidad y las acciones de prevención realizadas por los estudiantes a partir del Campus Libre 2014. Durante ocho semanas se desarrollarán todos los objetivos los cuales se explican así:

Para el primer objetivo se diseñará una ficha que permita describir las actividades que se han realizado con el Programa de Acción Universitaria en la UNAB, a continuación recolectarán y organizarán los documentos, archivos, registros fotográficos, comunicados de prensa y todo el material de los eventos que se han realizado con el programa, para así elaborar una línea de tiempo en la cual se puedan ubicar todo el material recolectado. En el segundo objetivo se desea diseñar una ficha para caracterizar las acciones de réplica después del Campus Libre 2014 sobre Trata de Personas. Y en seguida rastrear las noticias publicadas entre abril y julio en los muros de Facebook de los participantes de Campus Libre 2014, ubicándolas en dicha ficha. Para el último objetivo la metodología se realizarán 8 entrevistas semiestructuradas, 6 entrevistas identificando actores claves del Campus Libre 2014 y 2 entrevistas al equipo organizador que permitan conocer las motivaciones de seguir o no como activistas. Esta sistematización generará un compilado que permite socializar la experiencia y posiblemente replicarlas en otras universidades.

## REFERENTES TEÓRICOS

La herramienta de sistematización es un mecanismo o método con el que se busca registrar, de manera ordenada, una experiencia como un proceso permanente y acumulativo de creación de conocimientos, (Deusto, 2004) ya que la sistematización es aquella interpretación crítica de experiencias que a partir de su ordenamiento y reconstrucción, se descubre o explica la lógica del proceso vivido, los factores que han intervenido en dicho proceso y como se relacionan entre sí (Jara, 1994). Este método permite materializar el proceso que ha llevado el programa de acción Universitaria contra la trata de personas a lo largo del tiempo que lleva en funcionamiento, para que de esa manera se logre de forma estructurada y ordenada la creación de un registro donde se muestran la adquisición de conocimientos teóricos y prácticos que ha llevado a cabo el programa de acción Universitaria en acciones como el campus libre 2014.

Uno de los principales beneficios que trae la sistematización en éste tipo de proyectos es que sirve para reconocer lo realizado, recuperar la memoria de lo puesto en marcha, analizar y reconocer no sólo los fracasos sino los avances realizados. Por lo tanto la sistematización del programa y del campus ayudará para integrar y conformar un compilado que servirá de réplica para quienes deseen realizar acciones o programas de esta índole.

## CRONOGRAMA

| ACTIVIDAD  | S 1 | S 2 | S 3 | S 4 | S 5 | S 6 | S 7 | S 8 |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>Diseño de fichas para objetivos 1 y 2</b>   | x   | x   |     |     |     |     |     |     |
| <b>Elaboración de la línea de tiempo con los eventos y documentos encontrados dentro de ella</b>   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Identificar las publicaciones en los muros de facebook de los participantes entre abril y julio de 2014 para caracterizar las acciones de replica</b> |     | x   |     |     |     |     |     |     |
| <b>Elaboración del formato de entrevistas para los participantes del campus libre 2014</b>   |     |     | x   |     |     |     |     |     |
| <b>Entrevistar a los participantes claves del campus libre 2014</b>  |     |     |     | x   | x   |     |     |     |
| <b>Transcripción y análisis cuantitativo y cualitativo de las entrevistas realizadas</b>   |     |     |     |     | x   | x   | x   |     |
| <b>Elaborar conclusiones de la investigación dando teniendo como resultado el producto de la sistematización</b>   |     |     |     |     |     |     | x   | x   |

## RESULTADOS ESPERADOS

Tener una línea de tiempo dentro de la cual se ubica las actividades realizadas desde el Programa de acción universitaria para prevenir sobre el delito de trata de personas

Conocer cuáles han sido las acciones de réplica por parte de los estudiantes después de participar en el Campus Libre 2014 y si se evidencia en sus publicaciones una huella generada a partir de la sensibilización sobre la trata de personas.

Saber cuáles fueron las razones que motivaron a los estudiantes a continuar o desertar de ser activistas en materia de Trata.

#### IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |   |
|------------------------|---|
| Nombre del semillero   | Trata de personas                         |
| Tutor de proyecto      | Jakeline Vargas Parra y Javier Ramos      |
| Grupo de investigación | Instituciones políticas y opinión pública |
| Línea de investigación | Trata de personas                         |
| Fecha de presentación  | 3 de octubre                              |

#### REFERENCIAS

Deusto, U. d. (2004). La sistematización, una nueva mirada a nuestras prácticas, guías para la sistematización de experiencias de transformación social. País Vasco, España.

Oscar, J. (1994). Sistematizar experiencias una propuesta teórica y práctica. San Jose, Costa Rica: Alforja.

##### Bibliografía

Deusto, U. d. (2004). La sistematización, una nueva mirada a nuestras prácticas, guías para la sistematización de experiencias de transformación social. País Vasco, España.

Jara, O. (1994). Sistematizar experiencias una propuesta teórica y práctica. San Jose, Costa Rica: Alforja.

NACIONES UNIDAS. Protocolo para reprimir y sancionar la trata de personas. C. d. (2000). Obtenido de [http://www2.ohchr.org/spanish/law/pdf/protocoltraffic\\_sp.pdf](http://www2.ohchr.org/spanish/law/pdf/protocoltraffic_sp.pdf)

# Unidad de Programas y Proyectos Psicosociales - UPPSI

## Investigación en curso

### Listado de trabajos presentados

| SEMILLERO DE INVESTIGACION                  | NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN  | TIPO DE INVESTIGACION<br>(propuesta/curso/terminada) |
|---|---|--|
| Sujeto y psicoanálisis                      | Arqueología del concepto trastorno  | Investigación en curso                               |
|   | Análisis comparativo del vínculo transferencial. Una discusión entre psicología y psicoanálisis                         |  |
|   | Hacer hablar para hacer callar<br>Exploración analítica entorno al problema de la escucha en psicología y psicoanálisis |  |
|   | Psicología ¿Ciencia social o de la salud? Un problema para el ejercicio de la psicología clínica                        |  |
| Historia Individual de la Vida Social       | Mecanismos del desarrollo de la regulación emocional: una aproximación de sistemas epigenéticos                         |  |
| Neurociencia y Neuropsicología (SINNP-UNAB) | Proceso de lectura en niños escolarizados de segundo grado en la ciudad de Bucaramanga                                  |  |

# Arqueología del concepto trastorno

## Investigación en Curso

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Carlos Roldán Martínez Tenjo  
Psicología.  
[cmartinez77@unab.edu.co](mailto:cmartinez77@unab.edu.co)

América Celeste Guevara  
Psicología.  
[agevara2@unab.edu.co](mailto:agevara2@unab.edu.co)

Christian André Bautista  
Psicología  
[cbautista23@unab.edu.co](mailto:cbautista23@unab.edu.co)

### RESUMEN

La arqueológica es una herramienta de investigación que describe unas formaciones discursivas. En esa vía, se pretende analizar el concepto trastorno como producto de una formación discursiva en el campo de la salud al que también obedece la psicología. Además, Como el concepto en mención no es ajeno a unas prácticas alrededor del discurso médico, se pretende indagar sobre los efectos y excesos que estas prácticas producen, así como sobre condiciones que hicieron posible que el trastorno como concepto tenga hoy el estatuto que de hecho tiene.

### ABSTRACT

The archaeology is a research tool that describes discursive formations. In this way, we intend to analyze the disorder concept as a product of a discursive formation in the field of health which also reflects psychology. Furthermore, as the concept in question is no stranger to practices around the medical discourse, we pretend investigate the effects and excesses that these practices produce, as well as conditions that give the disorder the statute that actually today it has.

Área de Conocimiento

Ciencias de la Salud

Palabras Clave

Formación Discursiva, trastorno psíquico, Práctica discursiva, Normalidad, Mirada.

### INTRODUCCIÓN

Este trabajo pretende introducir en la historia de la psicología un objeto de rastreo que permita esclarecer bajo qué mirada el concepto trastorno ingresó y se estableció en la psicología; pues se sospecha que su origen está en lugar atravesado por el orden médico. Se pretende realizar un acto riguroso de exploración a través de su uso, para obtener un saber acerca de lo que veía el psicólogo y porque accedió a servirse de la palabra trastorno para nombrar eso que veía.

Uno de los libros en que la psicología sostiene su discurso científico es “El Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales” (DSM-IV) en el cual están ordenados una serie de trastornos mentales. Se piensa que el problema principal radica en la definición de trastorno que ha pasado de los antiguos DSM al actual, lo que levanta una sospecha, pues la definición no ha cambiado pero el número de trastornos se ha

multiplicado, (Pundik, 2010) el DSM-IV dice “...a pesar de que este manual proporciona una clasificación de los trastornos mentales, debe admitirse que no existe una definición que especifique adecuadamente los límites del concepto trastorno mental” (Pichot. 1995) Y luego agrega dando la definición de los antiguos DSM considerándolo vigente y pertinente; “...cada trastorno mental es conceptualizado como un síndrome o un patrón comportamental o psicológico de significación clínica, que aparece asociado a un malestar (p. ej., dolor), a una discapacidad (p. ej., deterioro en una o más áreas de funcionamiento) o a un riesgo significativamente aumentado de morir o de sufrir dolor, discapacidad o pérdida de libertad” (Pichot. 1995). Es tarea de esta investigación preguntarse por esta definición, y avanzar hacia atrás en su historia, para llegar desde el DSM-IV hasta la mirada del psicólogo.

Como en el orden médico del que hablaba Foucault, en donde aquellos médicos que de una misma cosa veían porciones membranosas, parecidas a fragmentos de pergamino empapado y falsas membranas de un color blanquecino, grisáceo, rojizo, y más raramente amarillento, parduzco y negruzco (Foucault, M. 1997), hay que descubrir eso que los psicólogos del siglo XIX veían en su contacto con el sujeto para introducir el trastorno como herramienta de medición de la estructura psíquica, porque se considera que es allí, en la mirada, donde está la trastienda del concepto. Dentro de la mirada, el uso de la palabra trastorno solo pudo ser permitida por que dentro de ella residía el concepto de normalidad, por eso hablar de trastorno implica por su etimología hablar de algo que no está trastornado, esto remite a cuestionarse sobre el criterio de normalidad usado para tipificar la conducta humana, “En términos generales parece que este concepto es soslayado en la inmensa mayoría de tratados y manuales de la conducta humana como lo es también en el ejercicio práctico” (Coderch. 1982), de hecho se investiga, se escribe y se actúa como si existiera un acuerdo tácito entre lo que se entiende como anormalidad de la conducta; por lo tanto donde termina la salud mental y comienza la enfermedad o el llamado trastorno.

Por otro lado es importante en el transcurso de la investigación analizar las bases sobre las que se sustenta la definición de trastorno mental, por ejemplo la implicación de considerar a "los trastornos" mentales como entidades con un disfuncionamiento biológico subyacente al que solo podremos acercarnos en base a "definirlas" de forma lo más "objetivamente" posible (Lobo, 2007) implicaría que su utilidad se evaluaría en la medida que permita aislar una causa biológica. Por eso es de particular

interés determinar las implicaciones que en la práctica tiene la definición de trastorno, pues ¿si este se lee desde la lógica de la biología, que tan pertinente sería su denominación como mental?

Se mantiene la idea de que el establecimiento del concepto trastorno en el orden de la psicología atravesó varios cambios (conceptuales, de definición, de orden económico) que no fueron revelados en la redacción de los DSM, por lo menos en lo que concierne a su discusión teórica. Se pretende entonces, ir hasta la mirada del psicólogo para ir descubriendo que se hacía con el concepto, y como esto que se hacía, produjo la teoría de los primeros dos DSM y a su vez como a partir del tercero y el cuarto la teoría fue reemplazada por la estadística (Lobo, 2007). También es pertinente preguntarse si la concepción del hombre, esta que pasó de sujeto productor a sujeto del consumo (Foucault, 1965) afectó de alguna manera las implicaciones que el uso del concepto trastorno tiene dentro de la psicología.

## CONTENIDO DEL ARTÍCULO

### 2.1 Objetivo General

Rastrear, mediante el trabajo analítico, el concepto trastorno en su ingreso en la psicología.

#### Objetivos Específicos

Construir un nuevo discurso de lo que se ha dicho del concepto trastorno

Identificar la mirada que se tiene en el ingreso del trastorno en la psicología

Conocer que otra u otras ciencias y discursos delegaron este concepto a la psicología.

Conocer el proceso de unión entre el concepto trastorno y el orden psicológico

### 2.3 Metodología

El siguiente estudio es una investigación documental en el que se hará uso del método hermenéutico para alcanzar los objetivos planteados. A continuación se delimitan los pasos a seguir:

1. Elección y delimitación del tema: Se demarcarán los límites del estudio.

2. Acopio del material bibliográfico: se procederá en la búsqueda de material relativo al tema; organizándole, a partir del uso de fichas bibliográficas, lo que nos permitirá acceder a las fuentes de información con más facilidad. De acuerdo con lo establecido por Rodríguez Campos en *Técnicas de investigación documental* (2005), dichas fichas bibliográficas incluirán el autor, título del libro o fuente, número de volumen y edición, editorial, número de páginas, ubicación y comentario breve.

3. Lectura y análisis del material: se realizará una cuidadosa lectura del material; teniendo en cuenta el método hermenéutico y el enfoque interdisciplinar del análisis crítico del discurso, a partir del trabajo realizado por Teun Van Dijk. Los resultados de ésta labor se organizarán en fichas de trabajo que posteriormente constituirán un esquema.

4. Redacción del artículo, revisión y presentación: se procederá con la escritura del aumento tipo artículo a partir del esquema realizado en el punto anterior

Se tendrán en cuenta los trabajos realizados durante las sesiones del semillero, utilizando fichas documentales como protocolos y relatorías.

### 2.4 Cronograma

| CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES                             |                       |       |      |
|---|-----------------------|-------|------|
| ACTIVIDAD   | MARZO                 | ABRIL | MAYO |
| Formulación del problema de la propuesta a investigar | 1                     |       |      |
| Elaboración de la propuesta de investigación          | 10                    |       |      |
| Entrega de la propuesta de investigación              | 14                    |       |      |
| Recopilación y análisis de bibliografía pertinente    |                       | 20    |      |
| Puesta en común, conclusiones                         |                       | 23    |      |
| Elaboración del poster                                |                       | 23-24 |      |
| Presentación del poster                               |                       |       | 25   |
| Elaboración trabajo escrito                           | Mayo 2013 a Mayo 2014 |       |      |

### 2.5 Resultados Parciales

El trabajo de la arqueología ha permitido cumplir las exigencias de investigación propuestas por la Universidad; cumplir los requisitos metodológicos y técnicos que se ponen al servicio de las nociones de desarrollo, avance e inclusión en las problemáticas actuales. Pero también ha posibilitado el avance histórico; es tanto la arqueología lo define como el atravesamiento discursivo que padecen los conceptos, unidades, formaciones en ciertos tipo de ordenes discursivos. Dicha tarea no viene a presentarse como una revisión bibliográfica, de las continuidades, de las series; se trabaja de la mano con dispersión en la que antes estaba suspendido el uso, definición y práctica, en este caso, del trastorno. Dicha tarea, nos permitió tomar decisiones de investigación para acercarnos a las posibilidades con las que contó el ingreso del concepto trastorno al área de la salud; por ejemplo nos ha permitido crear un margen de discursos con los que se hizo posible el ingreso de cierto número de nociones y conceptos, vueltos práctica después, que vienen por ejemplo de la biología, y cuya función es ocupar el lugar de lo que un sujeto podría producir a partir de su sufrimiento.

También ha permitido ingresarle una porosidad a la unidad discursiva que aquí se trata, es decir, se ha podido interrogar al trastorno tal cuál se despliega en la práctica, (más claramente en la clínica del trastorno) por aquello que excluye en su aparición,

¿Dónde queda la posición del enfermo respecto de su condición si se sabe producido por un trastorno? Encontramos aquí una completitud, una llenura, un espacio sin huecos que el trastorno configura para la vida anímica que emerge en la atención clínica. Tal función debe ser interrogada para en la actualidad volver a pensar en nuestra clínica el “que hacer” que nos implica; lejos de vía de la patologización que está del lado más de la enfermedad que de la salud mental.

Con esta pequeña justificación que se presentó en cierto momento de la investigación como una elucidación de los análisis que Michel Foucault expone en la Arqueología del Saber nos orientó a tomar esta posición respecto del abordaje que hacemos y desarrollamos en la medida en que se amplía la revisión.

Este material es presentado al VI Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor. Conserve esta información

#### IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |   |
|------------------------|---|
| Nombre del Semillero   | Sujeto y psicoanálisis  |
| Tutor del Proyecto     | Carlos Germán Celis Estupiñan   |
| Grupo de Investigación | Subjetividad y estudios socioculturales   |
| Línea de Investigación | El discurso médico y las TCC la exclusión de la subjetividad en la psicología clínica contemporánea |
| Fecha de Presentación  | Jueves 02 de Octubre de 2014  |

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Coderch, J. 1982. *Psiquiatría Dinámica*. Barcelona: Editorial Herder.
- [2] Foucault, M. 1997. *El Nacimiento de la Clínica*. Madrid. Siglo veintiuno de España editores, s.a.
- [3] Foucault, M. (1965). *Entrevista con Alan Badiou*. Recuperado el día, 8, Marzo, 2013 de <http://www.philosophia.cl/entrevistas/badiou.htm>
- [4] Lobo, E. 2007. “Sobre el DSM y su concepto de trastorno”.sl.
- [5] Pichot, P. y col.1995. "DSM IV: Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales". Ed. Masson.

[6] Pundik, J.2010. EL DSM: LA BIBLIA DEL TOTALITARISMO. En Revista Topía, Año XX, No. 59, agosto/octubre 2010, pp. 25-27. Madrid.

# Análisis comparativo del vínculo transferencial. Una discusión entre psicología y psicoanálisis Investigación en curso

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Laura Catalina Báez Gómez  
Psicología. Facultad de ciencias de la salud  
[lbaez25@unab.edu.co](mailto:lbaez25@unab.edu.co)

## RESUMEN

En la práctica del psicoanálisis es fundamental establecer la transferencia, ya que a partir de ella se da inicio al análisis, estableciéndose identificaciones, del analizante hacia el analista, de relaciones en la historia del sujeto. Dicha transferencia se instaure como vínculo, que si se aprovecha en el análisis, permitirá al sujeto una interpretación y elaboración de su situación psíquica, de su síntoma y de aquello que le aqueja. En la psicología, ante la diversidad de enfoques que se plantean, existen distintas maneras de referirse al vínculo que se crea terapéuticamente, entre ellos encontramos *rapport*, relación terapéutica, alianza. Por tanto, aquí le llamaremos vínculo terapéutico inicialmente.

A partir de lo anterior y como fin de la investigación, es válido preguntarse por ¿cómo se da ese vínculo entre psicólogo-paciente? ¿Cómo se entiende y se aborda? ¿Se tiene en cuenta para la terapia? A partir de ello surge el interés por indagar y conocer acerca de cómo se aborda la transferencia desde la clínica psicoanalítica y el vínculo terapéutico en la clínica psicológica.

Hay que dejar claro que esta investigación no tiene como fin establecer que existe al mejor o mejor, pues es de tener claro que todos estos distintos saberes, son distintas formas de hablar de lo humano.

## ABSTRACT

In the practice of the psychoanalysis is essential establish the transfer, because from her onset occurs the analysis, settling down identifications, of analysand toward the analyst, of relationships in the history of the subject. Such transfer is established as a link, if used in the analysis, going to permit the subject make a interpretation and an elaboration of your situation psychic, your symptom and of what ails you.

In the psychology, given the diversity of approaches that arise, there are different ways of referring to the link that create therapeutically, among them are *rapport*, therapeutic relationship, alliance. So here we will initially call therapeutic link.

From the above and as end of the investigation, is valid ask for ¿How has given link between patient-psychologist? ¿How is understood and addressed? ¿Did you consider for therapy? From this arises the interest to inquire and learn about how the transfer

is approached from clinical psychoanalysis and the therapeutic relationship in the psychological clinic.

Make it clear that this research is not intended to establish that there is any better than another know, it should be clear that all these different knowledge, are different ways of talking about the human.

Área de Conocimiento

Área ciencias de la salud

Palabras Clave

Psicoanálisis, psicología, transferencia, vínculo, vínculo terapéutico.

## INTRODUCCIÓN

El psicoanálisis nace como otra alternativa de abordar el psiquismo humano, ante la inconformidad de aquello a lo que no se encontraba respuesta. Sigmund Freud, quien da inicio al psicoanálisis, planteo conceptos fundamentales para entender lo humano, el inconsciente, entre los cuales se encuentra la transferencia. En la presente investigación se busca hacer un análisis comparativo del concepto transferencia desde la clínica psicoanalítica y del vínculo terapéutico en la psicología clínica.

El término transferencia es fundamental en el psicoanálisis, ya que aparece como manifestación de la resistencia que se da por parte del sujeto al análisis, constituyendo aquella energía libidinal insatisfecha del sujeto puesta en otro. Dicha transferencia es el vínculo que se establece entre el analista y el analizante, que puede manifestarse como positiva o negativa, “una transferencia de sentimientos cariñosos y otra de sentimientos hostiles (Freud, 1912)”. Pero es función del analista saberse valer de la aparición de la transferencia, no ejerciendo influencia en el sujeto para que reprima el amor manifiesto, “la cura debe desarrollarse en la abstinencia (Freud, 1914)”, es decir, sin ceder ante la demanda del analizante.

La transferencia en psicología podría entenderse quizás con el término de *Rapport* “o familiarización de la persona con la situación de la entrevista que se establece en la fase inicial. Los primeros minutos de una entrevista son decisivos para poder lograr el éxito, ya que este éxito depende, en gran medida, del *rapport* que establezca el entrevistador (Acevedo, Florencia, 1994)”. El *rapport* tiene como objetivo “crear una atmosfera cómoda y segura que permita que el entrevistado hable de manera abierta y sin el temor al juicio o a la crítica. *Se basa en*

la confianza, el respeto y la aceptación mutuos (Sattler, Hoge 2008)”. El rapport es importante al inicio de la sesión, pero la terapia no se centra la como tal en él.

De igual manera, esta inquietud surge a partir de las sesiones llevadas a cabo en el semillero que giran en torno a la línea de investigación “El discurso médico y las TCC la exclusión de la subjetividad en la psicología clínica contemporánea”. Donde se han trabajado textos como “*Enfermedad mental y personalidad*” y “*El nacimiento de la clínica. Una arqueología de la mirada*” de Michel Foucault.

En la diversidad de enfoques y posturas que existen en la psicología, y ante la inconformidad de algunos con lo ya establecido, se plantean distintos modos de llamar y entender el vínculo terapéutico, pero de igual manera, la clínica se centra en teorías, métodos y técnicas, en donde el principal interés recae en mejorar la aplicabilidad, encontrar nuevas formas de medición de fenómenos externos al sujeto, descuidando de esta manera y restándole importancia al vínculo, relegando su importancia tan sólo a los momentos iniciales o al establecimiento de la llamada confianza o empatía. Desde el enfoque humanista, la terapia centrada en el cliente de Carl Rogers, tiene por nombre relación terapéutica. Desde otros enfoques de la psicología se le llama alianza terapéutica, encuadre, rapport.

## CONTENIDO DEL ARTÍCULO

### Objetivo General

Realizar un análisis comparativo de los conceptos transferencia en Psicoanálisis y vínculo terapéutico en psicología clínica, mediante la indagación epistemológica y explicación respecto al abordaje del concepto, en cada una de las disciplinas.

### Objetivos Específicos

Indagar sobre las bases epistemológicas del concepto de transferencia en el psicoanálisis.

Explicar cómo se aborda la transferencia en el psicoanálisis.

Rastrear cómo se establece el vínculo terapéutico en psicología clínica.

Realizar a modo comparativo un análisis de los conceptos transferencia y vínculo terapéutico, tanto desde el psicoanálisis como de la psicología.

### Metodología

El siguiente estudio es una investigación documental en el que se hará uso del método hermenéutico para alcanzar los objetivos planteados. A continuación se delimitan los pasos a seguir:

1. Elección y delimitación del tema: Se demarcarán los límites del estudio.
2. Acopio del material bibliográfico: se procederá en la búsqueda de material relativo al tema; organizándole, a partir del uso de fichas bibliográficas, lo que nos permitirá acceder a las fuentes de información con más facilidad. De acuerdo con lo establecido por Rodríguez Campos en *Técnicas de investigación documental* (2005), dichas fichas bibliográficas incluirán el autor, título del libro o fuente, número de volumen y edición, editorial, número de páginas, ubicación y comentario breve.

3. Lectura y análisis del material: se realizará una cuidadosa lectura del material; teniendo en cuenta el método hermenéutico y el enfoque interdisciplinar del análisis crítico del discurso, a partir del trabajo realizado por Teun Van Dijk. Los resultados de ésta labor se organizarán en fichas de trabajo que posteriormente constituirán un esquema.

4. Redacción del artículo, revisión y presentación: se procederá con la escritura del aumento tipo artículo a partir del esquema realizado en el punto anterior

Se tendrán en cuenta los trabajos realizados durante las sesiones del semillero, utilizando fichas documentales como protocolos y relatorías.

Este material es presentado al VI Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor. Conserve esta información

### Cronograma

| CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES                                      |                              |       |       |
|--|------------------------------|-------|-------|
| Actividad  | Febrero                      | Marzo | Abril |
| Formulación del problema de la propuesta a investigar          | 22                           |       |       |
| Elaboración de la propuesta de investigación                   |                              | 1 y 3 |       |
| Entrega de la propuesta de investigación                       |                              | 14    |       |
| Recopilación y análisis de bibliografía pertinente             |                              | 20    | 5     |
| Puesta en común, conclusiones                                  |                              |       | 8-12  |
| Elaboración del poster   |                              |       | 15-19 |
| Presentación del poster  |                              |       | 25    |
| Continuación de la investigación y elaboración trabajo escrito | Mayo 2013<br>Septiembre 2014 |       |       |

### Resultados parciales

Retomando la inquietud que da inicio a esta investigación, de cómo se aborda la transferencia desde el psicoanálisis y el vínculo terapéutico desde la psicología, podría decir que para entender el trabajo que se debe llevar a cabo tanto en el análisis como en la terapia, es fundamental entender el concepto desde lo epistemológico, para de esa manera entender cómo se desarrolla el concepto y poder trabajarlo. La transferencia, siendo fundamental para el análisis, permite un abordaje distinto del sujeto, teniendo en cuenta aquellas identificaciones que han de establecerse, las distintas interpretaciones y comprendiendo, de esta manera que es el sujeto quien en compañía del analista, realiza el verdadero trabajo.

Tanto el rapport, la relación terapéutica y la alianza son elementos importantes dentro de la psicología, que permiten a su

vez, un éxito de la terapia, pero ante ello sería válido preguntarse por lo que los sujetos entienden por éxito, estableciendo así su lugar dentro de la relación con el psicólogo y qué lugar le da al sujeto dentro de dicha relación.

Enfermedad y la historia individual. Ed. Siglo veinti uno. España

#### IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |   |
|------------------------|---|
| Nombre del Semillero   | Sujeto y psicoanálisis  |
| Tutor del Proyecto     | Carlosgermán Celis Estupiñan  |
| Grupo de Investigación | Subjetividad y estudios socioculturales   |
| Línea de Investigación | El discurso médico y las TCC la exclusión de la subjetividad en la psicología clínica contemporánea |
| Fecha de Presentación  | Jueves 02 de Octubre de 2014  |

#### REFERENCIAS

Diccionario AKAL internacional de psicoanálisis. 2007. Eds. Akal. p. 1337-1338.

Sánchez, P. 2008. Psicología clínica. Transferencia y cotransferencia. Ed. Manual Moderno. México. p. 158.

Acevedo, A. Florencia, A. 1994. El proceso de la entrevista conceptos y modelos. Ed. Limusa. p. 34-35.

Roudinesco, E. Plon, M. 1998. Diccionario de psicoanálisis. Ed. Paidós. Argentina

Freud, S. 1981. Obras completas. La dinámica de la transferencia. Ed. Biblioteca nueva. p. 1651.

Freud, S. 1981. Obras completas. Observaciones sobre el “amor de transferencia”. Ed. Biblioteca nueva. p. 1692.

Sattler, J. Hoge, R. 2008. Evaluación infantil: aplicaciones conductuales, sociales y clínicas. Ed. Manual moderno. p. 129.

Foucault, M. 1991. Enfermedad mental y personalidad. Medicina mental y medicina orgánica. Ed. Siglo veinti uno. España

Foucault, M. 1991. Enfermedad mental y personalidad. Medicina mental y medicina orgánica. Ed. Siglo veinti uno. España

# Hacer hablar para hacer callar

## Exploración analítica entorno al problema de la escucha en psicología y psicoanálisis

### Investigación en curso

#### Universidad Autónoma de Bucaramanga

Iris Aleida Pinzón Arteaga  
Programa de psicología,

Facultad de ciencias de la salud  
[ipinzon266@unab.edu.co](mailto:ipinzon266@unab.edu.co)

Laura Viviana Quintero Grazt  
Programa de psicología,

Facultad de ciencias de la salud.  
[lquintero186@unab.edu.co](mailto:lquintero186@unab.edu.co)

#### RESUMEN

Partiendo de un estudio documental de textos, pertenecientes tanto a la clínica psicológica cognitivo-conductual como a la psicoanalítica, se realizó un análisis centrado en la dinámica de la escucha, en tanto estructurante de la entrevista clínica; abordándole desde una lógica discursiva, lo que implica reconocer que no es un monumento, evidente por sí mismo, sino que emerge re-significada al ser hablada desde las diferentes aproximaciones a la clínica; lo anterior, con el objeto de interrogar la práctica psicológica, encarnada en la posición de quien escucha; ejercicio que constituye una apuesta ética, pues no escuchar o hacer hablar para hacer callar es una de las formas en las que se obtura la subjetividad de quien consulta.

#### ABSTRACT

TITLE: GETTING THEM TO SPEAK ONLY SO AS TO SHUT THEM UP. ANALYTIC EXPLORATIONS AROUND THE PROBLEM OF LISTENING, AS A DYNAMIC, IN PSYCHOLOGY AND PSYCHOANALYSIS.

Starting from a revision of documentary references and texts of cognitive-behavioral psychology and psychoanalysis, and analysis, focused on the dynamics of listening, as essential in the clinical interview, was made; working on it from a discursive perspective that implies its recognition, not as a monument or evident truth that stands by itself, but as a signifier that is signified within the domains of each different approximation to the exercise of clinical approaches. All of this with the purpose of interrogating the psychological practice, embodied on the position of the one that listens; exercise that constitutes itself as an ethical endeavor because not listening or getting someone to speak only so as to shut him or her up is a form of silencing his or her subjectivity.

Área de Conocimiento

Ciencias de la salud.

Palabras Clave

Lenguaje, entrevista psicológica, clínica, cognitivo, conductual, psicoanálisis, psicología.

INTRODUCCIÓN:

En vísperas del diecinueavo congreso internacional de psicología (1969), M. Toda culminaba su discurso sobre el porvenir de la disciplina con el siguiente apartado:

"La necesidad de una ciencia psicológica realmente poderosa ya está presente, pero esta necesidad aumentará rápidamente con el fin de prevenir en forma eficiente las guerras nucleares, con el fin de organizar nuevos sistemas sociales dinámicos, y hacer que sobreviva la humanidad. Y para lograr esta meta no podemos esperar mucho tiempo; ciertamente no podemos esperar hasta un futuro muy distante" (Toda, 1971, p. 72)

Alrededor de cuarenta años más tarde, en un encuentro precedido por R. Levant (2005), expresidente de la APA, se ratifica el deseo: "La psicología científica pertenece al futuro; en tiempos presentes, sólo contamos con el acrónimo" (p.6). Así, La legitimación científica de la psicología se presenta como una empresa inalcanzada; no obstante, mucho ha sido lo renunciado o aceptado en torno a la misma. No en vano, en el año 2005, la Asociación Americana de Psicología publicaría, como parte de un esfuerzo por implementar una práctica psicológica basada en la evidencia, el informe del, recién constituido, comité para la promoción y difusión de los procedimientos psicológicos; cuyo objeto era "integrar ciencia y práctica"(APA, 2006, p.273), al ofrecer una lista de meta-criterios que habrían de regir cualquier aproximación a la clínica psicológica; criterios que incluyen, con particular énfasis, la experticia interpersonal en la entrevista, definida como "la capacidad de formar una relación terapéutica, codificando y decodificando respuestas verbales y no verbales, creando expectativas realistas pero positivas, y respondiendo empáticamente a las experiencias y preocupaciones explícitas e implícitas del paciente" (APA,2005, p.12).

Ahora bien, el planteamiento de criterios evaluativos transversales, en la reflexión sobre La entrevista, en tanto herramienta clínica, supone recurrir a ésta como un monumento que "habla por sí mismo"; es decir, a partir de una proposición universal que opera desde la función objetivadora del lenguaje; función que, como es señalado por Colette Soler, oculta el "uno que lo dice" (Soler, 1995, p.23), no sin efectos. Cuestión que será trabajada en el siguiente apartado, al tratarse de uno de los puntos de anudamiento de la problemática construida.

¿Por qué no hablan los planetas?, el lenguaje, su función objetivadora y las relaciones de poder:

En el segundo de sus seminarios, Lacan parte la clase número diecinueve, titulada Introducción del Gran Otro, preguntándose: “¿por qué no hablan los planetas?”; aun cuando “durante muchísimo tiempo y hasta una época muy avanzada, les quedó el residuo de una suerte de existencia subjetiva” (Lacan, 1954, p.283); presente en las prácticas adivinatorias de la astrología, donde los cuerpos celestes se les hacía hablar, al ser tomados como símbolos naturales e incluso, como referencia el autor, aún en el trabajo de Copérnico, quien recurría a la antropomorfización para explicar los movimientos realizados por éstos. Sería, entonces, hasta la llegada de Newton, con el planteamiento de su conocida ley de la gravitación universal, que los planetas son silenciados; ley que consiste en “una fórmula que mantiene todo esto unido, en un lenguaje ultra simple constituido por tres letras” (ibídem, p. 239). De manera que, el lenguaje aparece ahora, no como expresión pura de una realidad existente sino como aquello que le estructura.

Consecuentemente, lo lingüístico se constituye como el terreno desde el que se hace posible el ejercicio de relaciones de poder, relaciones que determinan el volcamiento de los sentidos construidos en verdades; es decir, la pretendida estabilización de la relación entre palabra y cosa. No en vano, la figura social del loco es la de quien “se ha enajenado dentro de la analogía (...) Invierte todos los valores y todas las proporciones porque en cada momento cree descifrar los signos: para él, los oropeles hacen un rey” (Foucault, 1966, p.56). Esto es, precisamente, lo que Foucault (1992) quiere dar a entender con su noción de discurso, “no es simplemente aquello que traduce los sistemas de dominación, sino aquello por lo que, y por medio de lo cual se lucha, aquel poder del que quiere uno adueñarse” (p.12) puesto que, deviene en “prácticas que forman sistemáticamente los objetos de que hablan” (Foucault, 1987, p.78); al obrar a través de determinados efectos lingüísticos materializadores que establecen ciertas coordenadas, reglas de formación discursiva, respecto a lo puede o no ser dicho; en el marco de una época determinada.

Ahora bien, en La arqueología del saber, texto en el que Michel Foucault (1987) responde a los cuestionamientos epistemológicos y metodológicos que han suscitado Historia de la locura, El nacimiento de la clínica y Las palabras y las cosas, circunscribiéndoles como intentos de abordar una pregunta arqueológica fundamental; ésta es, aquella que interroga por el “conjunto de reglas que definen los límites de la decibilidad”(Jait y Diaz, 2011, p.145). El autor ofrece, como herramienta, el análisis de superficies de emergencia: “mostrar dónde pueden surgir” (Foucault, 1987, p.66) ciertas realidades; es decir, interrogarse por aquello que hace posible que un determinado fenómeno emerja como objeto, al ser nominado en una época; además de las instancias de delimitación, los dominios que suponen las distintas disciplinas e instituciones y cómo interactúan; traduciendo principios, intercambiando normas, para establecer su saber en el orden de una verdad naturalizada y, por último, las rejillas de especificación, “se trata de los sistemas según los cuales se separa, se opone, se entronca,

se agrupa, se clasifica, se hacen derivar los objetos del discurso”(ibídem, p.68); es decir, la forma en la que el objeto de nuestro interés interactúa con otros objetos discursivos; ya que, esto da cuenta de los procedimientos internos de control que ejercen las formaciones discursivas en su intento por “dominar lo que acontece y el azar”(Navia, 2007, p.61).

Entonces, desde lo anteriormente planteado, la entrevista clínica emerge, re-significada, al ser hablada por un sujeto que se posiciona, escuchando desde cada uno de los entramados discursivos que constituyen las distintas aproximaciones a la clínica psicológica. Es, precisamente, la dilucidación de lo anterior, una apuesta que posibilita la emergencia del interrogante por la escucha en psicología y psicoanálisis; cuestión que se pretende bordear en el presente texto.

## CONTENIDO DEL ARTÍCULO

### Objetivo general:

Realizar un análisis comparativo de la noción de escucha en psicoanálisis y en psicología clínica cognitivo-conductual, a partir de una indagación crítica del material documental, para dar cuenta de sus implicaciones epistemológicas y efecto en la clínica.

### Objetivos específicos:

Indagar sobre las bases epistemológicas del concepto de escucha en el psicoanálisis.

Dilucidar cómo se aborda la escucha en la clínica psicoanalítica, a partir de la revisión de textos.

Dilucidar cómo se aborda la escucha en la clínica psicológica cognitivo-conductual, a partir de la revisión de textos y manuales sobre técnicas de evaluación.

### Metodología:

El siguiente estudio es una investigación documental en el que se hará uso el método arqueológico propuesto por Michael Foucault para alcanzar los objetivos planteados. A continuación se delimitan los pasos a seguir:

1. Elección y delimitación del tema: Se demarcarán los límites del estudio.

2. Acopio del material bibliográfico: se procederá en la búsqueda de material relativo al tema; organizándole, a partir del uso de fichas bibliográficas, lo que nos permitirá acceder a las fuentes de información con más facilidad. De acuerdo con lo establecido por Rodríguez Campos en Técnicas de investigación documental (2005), dichas fichas bibliográficas incluirán el autor, título del libro o fuente, número de volumen y edición, editorial, número de páginas, ubicación y comentario breve.

3. Lectura y análisis del material: se realizará una cuidadosa lectura del material; teniendo en cuenta los lineamientos ofrecidos por Michael Foucault (1987) en su Arqueología del saber, autor que centra su indagación, como señala Murillo (1996), no en “buscar las verdades del pasado sino el pasado de

nuestras verdades” (p.39); indagando por las formaciones discursivas y sus reglas de formación. Los resultados de ésta labor se organizarán en fichas de trabajo que posteriormente constituirán un esquema.

4. Redacción del artículo, revisión y presentación: se procederá con la escritura del aumento tipo artículo a partir del esquema realizado en el punto anterior.

#### 2.4 Cronograma:

| Actividad  | Febrero                        | Marzo | Abril |
|--|--------------------------------|-------|-------|
| Formulación del problema de la propuesta a investigar          | 22                             |       |       |
| Elaboración de la propuesta de investigación                   |                                | 1 y 3 |       |
| Entrega de la propuesta de investigación                       |                                | 14    |       |
| Recopilación y análisis de bibliografía pertinente             |                                | 20    | 5     |
| Puesta en común, conclusiones                                  |                                |       | 8-12  |
| Elaboración del poster   |                                |       | 15-19 |
| Presentación del poster  |                                |       | 25    |
| Continuación de la investigación y elaboración trabajo escrito | Mayo 2013<br>Noviembre de 2014 |       |       |

#### Resultados Parciales:

El intento y, más aún, el afán por cuantificar, encasillar y generalizar para dar sustento a la práctica clínica como basada en la evidencia, ha devenido en propuestas terapéuticas como la terapia cognitivo conductual, cuya puesta en práctica ofrece una estructura preestablecida para el abordaje del paciente; estructura materializada en el uso de un protocolo, una historia clínica que, citando al colegio colombiano de psicólogos, debe incluir: “datos puntuales sobre motivo de consulta, objetivo de la sesión, de la evaluación o de la intervención, estrategias de evaluación, procedimientos de intervención empleados, logros, motivos para el cierre o para la remisión del caso, e impresión diagnóstica” (COLPSI,2011), es decir, tanto lo visible como lo enunciable. Cuestión que no es menor, pues supone una concepción particular del lenguaje como “Ojo que hablaría” (Foucault, 1963); un Ver, saber bajo el que la psicopatología o semiología de la enfermedad mental queda reducida a una posición discursiva que asume la tesis de la teoría reflectiva del lenguaje: “el sentido reposa en el objeto, el lenguaje funciona como un espejo” (Hall, 1997, p.23). Así, el síntoma se hace signo (manifestación clínica considerada objetiva), ya que deviene de una verdad última e intrínseca: la enfermedad inscrita en el paciente; aquella a la que el psicólogo debe acceder.

Precisamente, desde ésta lógica, la entrevista clínica plantea una escucha en términos de categorización de comportamientos y de esquemas mentales: “Cada mensaje verbal o no verbal del cliente es un estímulo que debe ser recibido y procesado por el

terapeuta”(Cormier y Cormier, 200, p.139); así, todo aquello que el sujeto tiene por decir sobre su malestar psíquico se ve reducido a errores de procesamiento de la información, a descripciones y frecuencias de conductas. Se pregunta, entonces, ¿está deprimido? ¿Llora? ¿Cuántas veces lo hace en el día?; procurando una intensa indagación de las dos o tres conductas, consideradas como el problema que posee el paciente, dejando de lado todo lo que el sujeto puede producir alrededor de su malestar; se recomienda, entonces, fijarse en el comportamiento no verbal puesto que “es una señal más fiable (...) porque los comportamientos no verbales se controlan con menor facilidad que las palabras” (ibídem, p.145).

Por otro lado, la apuesta de la clínica psicoanalítica, fundada en una aproximación particular al síntoma como “producción del alma” (Freud, 1916.p.332), una formación de lo inconsciente, en tanto “concepto que responde a la suposición de que, en realidad y de hecho, el sujeto que dice no saber, sabe sin saber que sabe” (Miller, 1989, p.3) sobre aquello que le hace padecer. Se trata entonces de un enigma, una pregunta inherente al sujeto pero que le excede; por tanto, el abordaje analítico supone una apuesta por el sentido; apuesta que no está del lado del analista.

No en vano, la posición de éste, implica ignorar su saber, para dejar siempre producir más; “La función operativa de la ignorancia es la misma que de la transferencia, la misma que la constitución del Sujeto supuesto Saber. El Sujeto supuesto Saber no se constituye a partir del saber sino de la ignorancia” (Miller, 2006, p.33); así, la función del analista puede ser entendida, retomando la diferenciación entre dicho y decir, como la posibilidad de “reenviar el dicho de analizante a su decir” (Solano,2004), otorgándole una palabra que no se ofrezca como respuesta obturadora sino que, por el contrario, produzca un corte que incite a la producción, a la construcción subjetiva de un saber sobre el síntoma.

#### Conclusión:

Se ha realizado una revisión en paralelo de la propuesta clínica psicoanalítica y aquella planteada por la psicología cognitivo-conductual, interrogándoles por el lugar otorgado a la escucha en la entrevista, desde las diferentes formas en las que abordan el lenguaje; apuesta que permitió dilucidar el efecto de una escucha sin miramientos o direccionamientos; ésta es, la posibilidad de acoger el sufrimiento y no sólo una demanda de readaptación conductual; reposicionando, así, al sujeto, no como cliente ni paciente; puesto que, al encontrarse el saber de su lado, ya no puede devenir pasivo, sino responsabilizándole por su síntoma.

#### IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |   |
|------------------------|---|
| Nombre del Semillero   | Sujeto y psicoanálisis.   |
| Tutor del Proyecto     | Carlos Germán Celis   |
| Grupo de Investigación | “Subjetividad y estudios socioculturales”   |
| Línea de Investigación | El discurso médico y las TCC, la exclusión de la subjetividad en la psicología clínica contemporánea. |
| Fecha de Presentación  | 12 de septiembre de 2014.   |

## REFERENCIAS

- APA (2006). Evidence based practice in psychology. Revista de la asociación americana de psicología APA. Mayo-junio de 2006. Vol.61 No.4 271-285. Disponible en línea: <http://www.apa.org/practice/resources/evidence/evidence-based-statement.pdf>.
- APA (2005). Report of the 2005 presidential task force on evidence based practice. Disponible en línea: <https://www.apa.org/practice/resources/evidence/evidence-based-report.pdf>.
- COLPSI (2011). Manejo de la historia clínica en todos sus campos de aplicación en psicología. Doctrina No.01 Junio de 2011. Disponible en línea: <http://es.scribd.com/doc/100093210/Doctrina-No-01-Manejo-de-La-Historia-Clinica>.
- Cormier, W & Cormier, L. (2000). Estrategias de entrevista para terapeutas. Habilidades básicas e intervenciones cognitivo-conductuales. Capítulo 5: respuestas de escucha. Editorial Descleé de Brower, S.A. España.
- Freud, S (1916): Conferencia 23: Los caminos de la formación de síntoma. En Obras Completas Amorrortu editores, T. XVI.
- Foucault, M (1963). El nacimiento de la clínica. Una arqueología de la mirada médica. Editorial Siglo XX.
- Foucault, M. (1966) Las palabras y las cosas, una arqueología de las ciencias humanas. Argentina: Siglo XXI editores.
- Foucault, M. (1987). La arqueología del saber. Barcelona: Gedisa. Tercera edición.
- Foucault, M. (1992). El orden del discurso. Barcelona, Tusquets Editores. Traducción de Alberto González Troyano.
- Hall, S. (1997) Representation: cultural representations and signifying practices. London, Sage Publications.
- Jait, A. y Díaz, S. (2011). El análisis del discurso: Michael Foucault y la arqueología del saber. Revista Reflexión Académica en diseño y comunicación. Año XIII. Vol.19 (2012).
- Lacan, J. (1954) Introducción al gran Otro. En El seminario. Libro 2: El yo en la teoría de Freud y en la técnica psicoanalítica, clase 19. Buenos Aires: Paidós, 1981.
- Levant, R. (2005). Evidence-based practice in psychology. Monitor on psychology. American Psychological association. February 2005, Vol.36, No.2
- Miller. J.A (1989): Cómo se inventan conceptos en psicoanálisis. Conferencia de clausura de las I Jornadas del Campo Freudiano en Andalucía. Extraída de Campus, Revista de Información General de la Universidad de Granada, Nº 36, noviembre de 1989.
- Miller. J. A.(2006): Introducción al método psicoanalítico. Argentina: Paidós.
- Navia, C. (2007). Investigación educativa: el análisis de discurso de Foucault. INED. No.8. (Pág. 57- 62). Universidad pedagógica de Durango, México.
- Rodríguez Campos, I. (2005). Técnicas de investigación documental. México, D.F: Editorial Trillas.
- Solano, E.(2004). El materialismo de la sesión corta. Papers del comité de acción de la EOL. Número 10. Disponible en línea:[http://www.eol.org.ar/template.asp?Sec=publicaciones&SubSec=on\\_line&File=on\\_line/etextos/amp/congreso\\_004/papers/010.html](http://www.eol.org.ar/template.asp?Sec=publicaciones&SubSec=on_line&File=on_line/etextos/amp/congreso_004/papers/010.html)
- Soler, C. (1995). El decir del analista. En Nueva biblioteca psicoanalítica. El decir del analista. (Pág. 13-51). Buenos Aires: EOLIA – Paidós.
- Toda, M. (1971). Possible roles of psychology in the very distant future. Proceedings. XIX International Congress of Psychology (1969) (pp. 70-75). London: British Psychological Society.

# Psicología ¿Ciencia social o de la salud? Un problema para el ejercicio de la psicología clínica

## Investigación en Curso

### Universidad Autónoma de Bucaramanga

Leidy Johanna Eslava Arguello  
Programa de Psicología,  
Facultad Ciencias de la salud  
[leslava@unab.edu.co](mailto:leslava@unab.edu.co)

Marly Tatiana Silva Amaya  
Programa de psicología,  
Facultad Ciencias de la salud  
[msilva18@unab.edu.co](mailto:msilva18@unab.edu.co)

Angie Marcela Valderrama Mantilla  
Programa de Psicología,  
Facultad Ciencias de la salud  
[avalderrama@unab.edu.co](mailto:avalderrama@unab.edu.co)

#### RESUMEN

Se propone esta investigación con el fin de indagar acerca del lugar que ocuparía la psicología clínica en la historia de la psicología, y así mismo si se ubica como ciencia social o de la salud, dado que es a fin con algunos criterios médicos que, independientemente del grado de profundización, la involucran en sus métodos de tratamiento hacia el paciente; reduciendo la clínica a un tratamiento de lo psicológico como orgánico. En este sentido, se inserta al fármaco y a las pruebas psicotécnicas como medios más convincentes en el abordaje del sufrimiento humano. De esta manera se hace pertinente el cuestionamiento aquí propuesto, pues siendo la psicología la disciplina que trata de acoger lo psíquico ha sucumbido a los parámetros de la ciencia, para ser nombrada como tal. Finalmente se propone el psicoanálisis como una manera diferente de abordar al ser humano, que se encuentra acorde con sus características particulares, y que lo toma en cuenta como sujeto. Para llevar a cabo tal indagación será necesaria la revisión de textos relacionados con la historia de la psicología, y lo que respecte a su práctica, así como bibliografía que sirva de argumento y soporte para la proposición del psicoanálisis como alternativa al abordaje del sufrimiento humano; de modo que orienten con el final de la investigación.

#### ABSTRACT

It is proposed this research in order to inquire about the place you occupy clinical psychology in the history of psychology, and likewise if located as social science or health, since it is to some medical criteria, regardless the degree of depth, the methods involved in their treatment to the patient; reducing the clinical treatment of psychological and organic. In this sense, the drug is inserted and psychological tests as means more convincing in addressing human suffering. Thus, the question here proposed is relevant since being psychology discipline that is hosting the psychic has succumbed to the parameters of science, to be named as such. Finally psychoanalysis is proposed as a different approach to the human being, which is consistent with their which is consistent with their particular characteristics, and taking into account as a subject. To carry out such an inquiry will require revision of texts related to the history of psychology, and matters concerning his practice and bibliography to serve as argument and support for the proposition of psychoanalysis as an alternative to the approach

of human suffering; oriented so that the end o so that the end of the investigation.

#### Área de Conocimiento

Ciencias de la Salud y Ciencias sociales

#### Palabras Clave

Psicología, psicología clínica, ciencia social, ciencia de la salud.

#### INTRODUCCIÓN

Esto con el ánimo de analizar cómo la psicología sirviéndose entonces de una variedad de disciplinas científicas y sociales que aportan a su quehacer va reemplazando su objeto de estudio. De esta manera, cuando se habla de psicología en su concepción más general, se hace referencia casi que inherentemente a dominios no sólo psíquicos, sino también biológicos, fisiológicos, estadísticos, educacionales, lingüísticos, organizacionales, religiosos, pedagógicos, sociales entre otros.

Ahora bien, este panorama multidisciplinar no pocas veces ha determinado inevitables controversias y pugnas entre enfoques, disputándose la primacía de énfasis dados a objetos y métodos de estudio, campos de investigación y/o procedimientos de aplicación, que de acuerdo a las perspectivas de cada uno, catapulte a la psicología a cumplir con las exigencias que le imponen para constituirse en una verdadera ciencia.

Sin duda alguna, son muchas las perspectivas que han permitido entender al hombre como un ser dual: individual (particular)- social (colectivo), natural (cuerpo)- espiritual (alma), y trascendiendo a partir de estos pares a todas las dimensiones de la realidad, bien podría pensarse que tal discusión resulte de escasa importancia, y que deban seguir entendiéndose los alcances de la psicología dentro del amplio ramillete de posibilidades antes mencionado. Sin embargo, las disertaciones al respecto continúan, teniendo como punto de partida el argumento de que una ciencia entendida así, pretende abarcar tan bastos dominios que difícilmente alcanzará un orden, objeto y método de estudio definitivo y claro que le permita enmarcarse en un área específica del quehacer científico, proyectándose mucho mejor de cara a producir un verdadero impacto dentro del mundo contemporáneo.

Se propone entonces analizar el devenir de la psicología clínica dentro del quehacer psicológico, si es que es un campo de

aplicación dado al alcance social (ciencia social) o al alcance de la salud (ciencia de la salud) que termine primando dentro de las pretensiones de estudios, experimentación y aplicaciones de psicología como ciencia. Además exponer cómo en la actualidad de la clínica psicológica no sólo se desplaza el objeto sino también la práctica ejercida por el psicólogo, dándole primacía al fármaco y a las pruebas psicotécnicas. Por tanto, se procura analizar la posición de la psicología como ciencia, y las condiciones en que pertenece a una ciencia de la salud o a una ciencia social, así como el ejercicio del psicólogo en la clínica.

## CONTENIDO DEL ARTÍCULO

Este material es presentado al *VI Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB*, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor. Conserve esta información

### Objetivo General

Analizar la posición de la psicología como ciencia, y las condiciones en que pertenece a una ciencia de la salud o a una ciencia social, mediante la revisión de documentos históricos, con el fin de elucidar a qué ámbito pertenece el ejercicio de la clínica.

### Objetivos Específicos

Identificar los criterios epistemológicos que definen una ciencia social y una ciencia de la salud.

Inquirir en el posicionamiento de psicología como ciencia (Ciencia y disciplina).

Indagar el estatuto epistemológico de la psicología clínica.

Evidenciar las nuevas prácticas que conducen el ejercicio de la clínica psicológica.

### Metodología

#### 2.3.1. Procedimiento

En la presente propuesta de investigación cualitativa, se utilizará material bibliográfico el cual será recolectado detalladamente para la base de este estudio; se empleará la hermenéutica con un fin analítico que facilite la interpretación y la direccionalidad que se le dará a la investigación.

#### 2.3.2. Instrumento

Motor de búsqueda: software que facilita la búsqueda de palabras y frases en libros digitales.

#### 2.3.3. Acopio del material bibliográfico

Se procederá en la búsqueda de material relativo al tema; organizándole, a partir del uso de fichas bibliográficas, lo que nos permitirá acceder a las fuentes de información con más facilidad. De acuerdo con lo establecido por Rodríguez Campos en *Técnicas de investigación documental* (2005), dichas fichas bibliográficas incluirán el autor, título del libro o fuente, número de volumen y edición, editorial, número de páginas, ubicación y comentario breve.

#### 2.3.4. Textos-semillero

Lectura y análisis de los textos producto de los encuentros en el semillero.

#### 2.3.5. Redacción

Composición del artículo con un contenido escrito que responda a la pregunta de investigación y esté acorde con los objetivos planteados.

### Proyecto en curso

Al ser las palabras parte de un lenguaje que se adhiere a una lengua con el fin de nombrar las cosas, éstas se modifican ya sea con el transcurrir del tiempo, cambios culturales o la incursión en una nueva lengua; esto con el fin de dar paso a un mejor entendimiento. Así mismo, dichas modificaciones, a menudo dan cuenta del afán por asumir un rol tautológico, abriendo campo a la pérdida del sentido primario de las palabras. Es en este dilema en el que se encuentra la psicología, pues en su pretensión de ciencia, altera el sentido de la palabra que nombra su objeto de estudio, satisfaciendo así lo demandado por el Otro, de esta manera se hace pertinente la cuestión acerca de las consecuencias sociales que trae la práctica en el ámbito de lo clínico, de una “disciplina” (psicología) que ignora su historia, para lograr así cumplir con un ideal que a medida que se alcanza, la hace a un lado.

La influencia del modelo médico sobre la psicología ha generado la reducción de lo psíquico a lo orgánico, de manera que “Al investigarse la vida psíquica por medio de las ciencias naturales, el resultado, la psicología de los sentidos, la psicología de la percepción, de la sensibilidad, se halla en estrecha relación con la fisiología” (HEIDEGGER, 2006. p. 31), o lo que actualmente es el móvil de la psicología, las neurociencias.

Así mismo ésta influencia de la clínica médica sobre la clínica psicológica ha generado una confusión entre la visión psicológica y psiquiátrica del padecimiento psíquico. Lo que trae como consecuencia la utilización del fármaco como única alternativa de intervención frente a la angustia. De modo que el Sujeto (paciente) se acerca a la consulta con un diagnóstico y exigiendo una cura inmediata, convirtiendo la labor del psicólogo en una cuestión policiva, pues su principal objetivo es la adherencia al tratamiento.

La demanda de inmediatez ante la cura desplaza (o reemplaza) la intervención psicológica por el fármaco debido a su efectividad en términos de rapidez, eludiendo tanto la causa del mal como las consecuencias de ceder ante ésta demanda.

La ausencia del psicólogo en la clínica permite proponer una visión diferente del sujeto (paciente) dentro de la clínica psicológica, así como pensar en otra posibilidad para acoger el sufrimiento humano; de éste modo se intenta presentar la clínica psicoanalítica como alternativa ante la incapacidad de la clínica psicológica de atender al llamado de la angustia humana.

Para el psicoanálisis la transferencia se juega un papel primordial en la clínica debido a que “comporta necesariamente la toma de consideración y el análisis de un hecho, la pasión que no puede dejar de surgir en el paciente hacia su analista, pasión a la que éste no puede permanecer indiferente, aun cuando no la comparta” (Clavreul, 1978. P. 115). En contraste, el discurso médico y, como se ha expresado anteriormente, su influencia sobre la psicología, toma lo que concierne a las pasiones

humanas como un objeto de estudio con el único fin de silenciar sus efectos.

Se Podría decir que etimológicamente las palabras tienen un significado nativo, es decir, una razón de ser que evidentemente no se puede ignorar; es por esto que el interés que mueve la presente investigación gira en torno a atender a ese llamado histórico que las palabras gritan, con el fin de mostrar a lo que responden, sin ignorar su cambio a través del tiempo, definir correctamente el objeto y significado de las mismas. Es así como encontramos ciertas discordancias al momento de definir algunos conceptos, entre estos y, el que más atañe a la presente cuestión, está la palabra psiqué y sus varios significados propuestos por la psicología, que finalmente causan contrariedades entre sus enfoques y objetos de estudio. Mostrar que entre tantas definiciones de psicología, valdría la pena cuestionar la posibilidad de alguna como objetiva, teniendo en cuenta que además ésta indefinición tiene implicaciones en el funcionamiento de una disciplina que se hace llamar ciencia.

#### Cronograma

##### Resultados parciales

| Actividad                                    | Meses 1,2,3,4 | Meses 5,6,7,8 | Meses 9,10,11,12 |
|--|---------------|---------------|------------------|
| Recopilación de textos bibliográficos.       |               |               |                  |
| Análisis de textos.                          |               |               |                  |
| Identificación y clasificación del glosario. |               |               |                  |
| Análisis de los resultados esperados.        |               |               |                  |

Se espera llegar a un conocimiento acerca del objeto de estudio de la psicología, y de este modo definir la posición de la misma dentro o fuera del quehacer científico, lo que posibilita dar paso al cuestionamiento acerca del ejercicio de la clínica e introducir así mismo una posible discusión acerca de la enseñanza de la misma.

#### IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |   |
|------------------------|---|
| Nombre del Semillero   | Sujeto y psicoanálisis  |
| Tutor del Proyecto     | Carlosgermán Celis Estupiñan  |
| Grupo de Investigación | Subjetividad y estudios socioculturales   |
| Línea de Investigación | El discurso médico y las TCC la exclusión de la subjetividad en la psicología clínica contemporánea |
| Fecha de Presentación  | Jueves 02 de Octubre de 2014  |

Este material es presentado al VI Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor. Conserve esta información.

#### REFERENCIAS

- A. J. AYER (1965). El positivismo lógico.
- BUNGE M. (1973). La ciencia. Su método y su filosofía.
- CLAVREUL J. (1978) El orden médico. Du seuil.
- FEITO L. (1996). Diálogo filosófico 34
- FOUCAULT M. (1966) Nacimiento de la clínica. Siglo XXI
- FOUCAULT M. (1970) La arqueología del saber. Siglo XXI
- GARCÍA L (1996) El desarrollo de los conceptos psicológicos, una introducción a la historia de la psicología. LIMUSA.
- GALLO H. (2007). Clínica de lo social en la investigación con el psicoanálisis. Revista electrónica de la escuela Lacanianan- NEL
- HOYOS J. (1999) Si el cadáver no responde ¿quién? Afectio societatis N<sub>0</sub> 4
- HOYOS J. (2001) La relación médico paciente entre la supremacía del signo y la exclusión del síntoma. Zuluaga, psicología universidad metropolitana. IATREIA
- HEIDEGGER M (2006) prolegómenos para una historia del concepto de tiempo, Madrid: Alianza editorial.
- PÉREZ J. Psicología y psicoanálisis, Universidad de Antioquia
- ROHDE E. (1948). PSUIQUE. Fondo de cultura económica, México.
- QUIÑONEZ E. (1993). Historia de la Psicología, textos y comentarios. Tecnos

# Mecanismos del desarrollo de la regulación emocional: una aproximación de sistemas epigenéticos

## Investigación en curso

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Laura Juliana Daza  
Psicología, Ciencias de la Salud  
[ldaza@unab.edu.co](mailto:ldaza@unab.edu.co)

María Gabriela Galeano  
Psicología, Ciencias de la Salud  
[mgaleano886@unab.edu.co](mailto:mgaleano886@unab.edu.co)

María Juliana Arenas  
Psicología, Ciencias de la Salud  
[marenas418@unab.edu.co](mailto:marenas418@unab.edu.co)

### RESUMEN

Se ha adelantado en la propuesta de modelo metateórico para la comprensión de los mecanismos causales de la regulación emocional en humanos, siguiendo los principios de la epigenesis probabilística. Dicho modelo es necesario puesto que durante la historia del estudio del comportamiento de los organismos ha sido fácil caer en actitudes reduccionistas al primar causalmente factores específicos (e. g., genes, ambiente, actividad neural), eludiéndose la necesidad de explicaciones formuladas en términos de una compleja red multicausal. Parte importante de esta problemática es la dificultad de incorporar principios evolutivos, psicológicos y neuromoleculares en la traducción de la evidencia empírica encontrada en modelos animales para la comprensión de procesos de desarrollo humano. Por lo tanto, la presente aproximación teórica busca resaltar un abordaje multicausal y dinámico de los mecanismos de regulación emocional teniendo en cuenta los estudios y las aproximaciones empíricas encontradas en modelos animales, de manera que sea posible extrapolar los hallazgos encontrados para el problema de la regulación emocional humana. Se espera que se puedan abrir nuevos caminos en el estudio del comportamiento, de manera que se incite una colaboración académica entre distintas áreas científicas, con una perspectiva interdisciplinar que permita ver de manera holística la influencia concertada de los factores causales variados en el comportamiento.

### ABSTRACT

We propose a general model for comprehension of the causal mechanisms of emotional regulation in humans, following the principles of probabilistic epigenetics. Said model is necessary, given that during the history of studies of organisms behavior, has been easy to fall in reductionist's attitudes giving causal priming to specific factors (e. g., genes, environment, neural activity), eluding the need of formulated explanations in terms of a complex multi causal net. An important part of this problem is the difficulty of incorporating evolutionary, psychological and neuromolecular principles in the translation of the empiric evidence found in animal models for the understanding of human development processes. Therefore, the present theoretical approximation aims to highlight a multi causal and dynamic approach of emotional regulation mechanisms, considering studies and empiric approximations found in animal models, in a way that allows to extrapolate the findings for the human emotional regulation problem. It is expected that new paths can be opened in behavior studies, thus encouraging academic

collaboration between different scientific areas, with a inter disciplinary perspective that enables to see in a holistic way the concerted influence of the several causal factors in behavior.

Área de Conocimiento

Ciencias de la Salud: Psicología

Palabras Clave

Regulación emocional, epigenesis probabilística, desarrollo humano.

### INTRODUCCIÓN

Es necesaria la creación de propuestas teóricas con el nivel de sofisticación necesario para la transferencia exitosa del conocimiento de modelos animales a fenómenos humanos. Por lo tanto, utilizando la aproximación de sistemas epigenéticos, se busca la creación de un sistema metateórico que soporte investigación futura novedosa y estructurada para identificar nuevos candidatos particulares de estudio de mecanismos emocionales asociados en humanos, en particular aspectos del desarrollo temprano y mecanismos psicobiológicos asociados, cuyo estudio esté sólidamente justificado tanto teóricamente como desde el creciente conocimiento en la literatura con modelos animales.

Por lo tanto, el siguiente escrito comenzará describiendo los objetivos generales y específicos del proyecto, siguiendo con una breve descripción de la metodología de recopilación de información utilizada y terminando con una breve descripción de los resultados encontrados hasta el momento.

### CONTENIDO DEL ARTÍCULO

Categoría de participación

Investigación en Curso

Objetivo General

Planteamiento de un modelo metateórico que incluya los sistemas epigenéticos para explicar la organización conceptual y comparada en la investigación de mecanismos neuromoleculares y del desarrollo del comportamiento de la regulación emocional en modelos animales, con el fin de extrapolar los resultados en modelos humanos.

### 2.3 Objetivos Específicos

1. Definir las características fundamentales de los mecanismos de regulación emocional, basándonos en el modelo teórico de sistemas epigenéticos.
2. Explorar la relación entre factores específicos (e. g., genes, ambiente, actividad neural) y la regulación emocional (e. g., estrés) en investigaciones relevantes con modelos animales para poder realizar un abordaje multicausal y dinámico de los mecanismos de regulación emocional.
3. Utilizando una aproximación evolutiva, se buscará traducir los hallazgos empíricos con modelos animales hacia la comprensión de la regulación emocional en humanos.

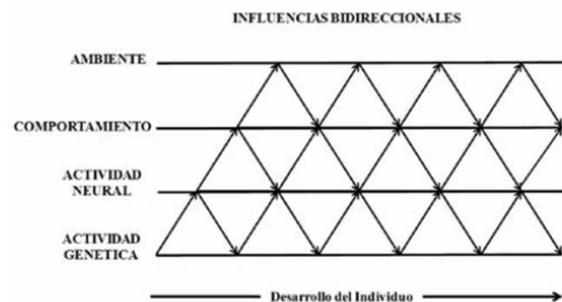
### 2.4 Metodología

El presente trabajo está basado en una búsqueda exhaustiva y relevante de literatura científica en las áreas de psicología, biología molecular, biología evolutiva y neurociencias. Para lograr los objetivos propuestos se comenzará definiendo las características y alcances de la aproximación de sistemas epigenéticos, por medio de un análisis crítico de la literatura en epigenética. Finalmente, se comenzará a indagar sobre aspectos homólogos que pudieran ser objeto de estudio desde modelos animales hacia los humanos.

## RESULTADOS PARCIALES

El modelo metateórico de epigénesis probabilística (Gottlieb, 1997, 2001) ha demostrado ser un marco de trabajo con un inigualable valor heurístico y multidisciplinar para la comprensión de los variados y complejos niveles causales relacionados con la explicación de la regulación emocional.

Como se describió en Ortega y Rueda (2011), una descripción sucinta del modelo se puede elaborar a partir del siguiente esquema visual:



En la gráfica, se hace énfasis en varios aspectos que constituyen las características necesarias y suficientes para la explicación de la regulación emocional. Primero, se describen cuatro niveles causales que deben ser estudiados, el nivel ambiental, el comportamiento mismo, la actividad neural y la actividad genética. Tales niveles explicativos se encuentran presentes y

deben ser tenidos en cuenta para cualquier fenómeno de regulación emocional. Segundo, las flechas que conectan los niveles explicativos describen las interacciones causales. Es decir, las causas de la regulación emocional siempre son bidireccionales (e. g., el ambiente es causa del comportamiento y viceversa) y no se supone un primacía causal de ninguna de las causas, como es común en modelos psicológicos o biológicos de la regulación emocional. Tercero, la dimensión temporal del desarrollo se hace completamente explícita y fundamental para la comprensión de las distintas interacciones entre niveles causales a lo largo de la vida del individuo. En otras palabras, los fenómenos de regulación emocional son mejor explicados cuando se tiene en cuenta que cualquier evento emocional está enmarcado en un momento particular del desarrollo del individuo y no suceden en el vacío.

Desde el presente trabajo, se ha logrado resaltar un abordaje multicausal y dinámico de los mecanismos de regulación emocional que es inclusivo de la investigación científica desde modelos animales, de manera que ha sido posible extrapolar los hallazgos hacia el problema de la regulación emocional humana. Tal aproximación es consistente con avances modernos en la comprensión de la regulación emocional humana en programas de investigación interdisciplinarios (Meaney, 2001, 2010). Las últimas fases del proyecto de investigación se centraron en los detalles del modelo de epigénesis probabilística de la regulación emocional en humanos.

## IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |                                       |
|------------------------|---------------------------------------|
| Nombre del Semillero   | Historia Individual de la Vida Social |
| Tutor del Proyecto     | Leonardo Augusto Ortega Murillo       |
| Grupo de Investigación | Calidad de vida y salud pública       |
| Línea de Investigación | Neuropsicología y Procesos Básicos    |
| Fecha de Presentación  | Martes 08 de Septiembre de 2014       |

## REFERENCIAS

- Gottlieb, G. (1997). *Synthesizing nature-nurture*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Gottlieb, G. (2001). The relevance of developmental-psychobiological metatheory to developmental neuropsychology. *Developmental Neuropsychology*, 19, 1-9.
- Meaney, M. J. (2001). Maternal care, gene expression, and the transmission of individual differences in stress reactivity across generations. *Annual Review of Neuroscience*, 24, 1161-1192.
- Meaney M. (2010). Epigenetics and the biological definition of gene x environment interactions, *Child Development*, 81, 41-79.
- Ortega, L. A. & Rueda Pérez, C. (2011). Mecanismos psicobiológicos y del desarrollo de la reactividad al estrés en roedores y humanos. *Suma Psicológica*, 81, 83-96.

# Proceso de lectura en niños escolarizados de segundo grado en la ciudad de Bucaramanga

## Investigación en curso

### Universidad Autónoma de Bucaramanga

Lina M. Conde A.  
Psicología. Facultad ciencias de la salud  
[iconde504@unab.edu.co](mailto:iconde504@unab.edu.co)

Paula A. Porras L.  
Psicología. Facultad ciencias de la salud  
[pporras@unab.edu.co](mailto:pporras@unab.edu.co)

Daniela Herrera  
Psicología. Facultad ciencias de la salud  
[dherrerra243@unab.edu.co](mailto:dherrerra243@unab.edu.co)

Marly L. Rey  
Psicología. Facultad de ciencias de la salud  
[mrey122@unab.edu.co](mailto:mrey122@unab.edu.co)

Dayana León  
Psicología. Facultad de ciencias de la salud  
[dleon5432@unab.edu.co](mailto:dleon5432@unab.edu.co)

Sandra Mateus  
Psicología. Facultad de ciencias de la salud  
[smateus380@unab.edu.co](mailto:smateus380@unab.edu.co)

#### RESUMEN

La lectura tiene su base en aspectos como la atención, la memoria, el lenguaje, praxis motoras y habilidades visoperceptuales; para llevar a cabo un procesamiento adecuado de la información el SNC debe encontrarse con la madurez apropiada y los órganos sensoriales deben funcionar con normalidad. Por medio de la evolución neuropsicológica infantil se examinarán los procesos de comprensión, velocidad y precisión en la lectura, con el fin de caracterizar el proceso de lectura en niños escolarizados en segundo grado de colegios privados y públicos de la ciudad de Bucaramanga.

#### ABSTRACT

Reading has its base in areas such as attention, memory, language development, motor praxis and visoperceptual skills; in order to conduct a suitable information processing, the Central Nervous System (CNS) must have the necessary maturity and the corresponding sensory organs must function normally. Through neuropsychological child evaluation it will be examined the reading comprehension processes, speed and accuracy in order to characterize the process of reading in children enrolled in second grade at public and private schools of the city of Bucaramanga

Área de Conocimiento

Ciencias de la Salud.

Palabras Clave

Proceso, dificultades, lectura, neuropsicología.

#### INTRODUCCIÓN

La lectura y la escritura son procesos que requieren planes de aprendizaje cuya base se fundamente en "Aspectos tales como la atención, la memoria, el desarrollo del lenguaje, las habilidades visoperceptuales y las praxias motoras" (Talero, C. & cols., 2005)

Existen alteraciones como el Trastorno de Aprendizaje en niños y niñas de educación primaria que impiden que los anteriores

procesos sean llevados a cabo con normalidad que conllevan a problemas como la correspondencia entre sonidos/letras, errores al leer, dificultades para recordar palabras básicas y la inhabilidad para contar una historia en una secuencia (Álvarez, M.J., 2006).

"las dificultades específicas de la lectura se caracterizan por un rendimiento menor al nivel esperado en el reconocimiento y comprensión de textos escritos"(Sadurní, M y cols, 2003), José Jiménez Ortega (2005) planteó que estas se manifiestan por inversiones en sílabas y palabras, rotaciones, sustituciones o confusiones de ciertas consonantes, omisiones, velocidad lectora y comprensión lectora. las consecuencias a largo plazo se pueden generalizar por el llamado efecto mateo, en el cual el conocimiento general, el lenguaje y las estrategias cognitivas se reducen significativamente. (Sadurní. M & cols, 2003)

Así mismo se conoce que el fracaso académico se encuentra relacionado con las dificultades de lectura (Sadurní & cols, 2003). En Colombia la tasa de deserción escolar se incrementa en el grado primero primaria, interrumpiendo el aprendizaje de la lectura. Esto se observa al comparar el porcentaje de deserción entre grados escolares, siendo el 8,1% en primero primaria comparado con el 4.0% en quinto grado; lo que muestra un panorama desalentador para aquellos niños y niñas que inician su etapa escolar. (M.E.N. )

Debido a la ausencia en Bucaramanga de una caracterización a sobre los problemas de lectura, la alta tasa de deserción escolar a nivel nacional, y un reducido interés por mantener hábitos de lectura, esta investigación trata de identificar el proceso de lectura en estudiantes de segundo año de colegios públicos y privados de la ciudad de Bucaramanga.

## 2. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS:

Goikoetxea, Edurne (2012), realizó un estudio con el fin de acercarse al lector a la actualidad del debate sobre las dificultades específicas de aprendizaje, es decir hacer un acercamiento a los niños que leen con una exactitud, o velocidad, o ambas variables, muy por debajo de lo esperado para su curso escolar y edad, sin otros trastornos. Entre sus resultados se encontró que del 80 al 90% de los niños con dificultades específicas de aprendizaje tiene dificultades solo de lectura y estas conllevan a problemas de escritura y en algunos casos en matemáticas. Por otro lado Carlos De los Reyes Aragón y cols. (2008) en su estudio sobre la prevalencia de dificultades de lectura en niños escolarizados de 7 años en la ciudad de Barranquilla, encontró que las mayores deficiencias radicaban en las pruebas de precisión, velocidad y conciencia fonológica, con una prevalencia global de 3.31%. Para el género femenino se estimó una prevalencia 1,03%, mientras que en el masculino fue de 5,26%. Estos hallazgos concuerdan con la tendencia teórica que afirma que los problemas de lectura se presentan en mayor porcentaje en hombres que en mujeres.

## 3. CONTENIDO DEL ARTÍCULO

### 3.1 Objetivo General

Caracterizar el proceso de lectura en niños escolarizados en segundo grado, con el fin de mostrar las fortalezas y debilidades del proceso en niños de instituciones públicas y privadas de la ciudad de Bucaramanga.

### 3.2 Objetivos Específicos

- Describir el proceso de comprensión, velocidad y precisión de lectura en niños de Segundo grado escolar de instituciones públicas y privadas.

- Comparar los procesos de lectura entre los estudiantes de colegios privados y públicos.

## 4. Metodología

### 4.1. Diseño de investigación y tipo de estudio

La investigación corresponde a un diseño descriptivo de corte transversal.

### 4.2. Muestra:

Se realizó un muestreo por conveniencia en colegios de la ciudad de Bucaramanga. Los participantes del estudio fueron 36 niños y niñas escolarizados en segundo primaria.

### 4.3 Criterios de inclusión y exclusión

#### A. Criterios de inclusión:

1. Niños escolarizados de segundo primaria.
2. Firma del Consentimiento informado

#### B. Criterios de exclusión:

1. Diagnóstico de Discapacidad Intelectual
2. Diagnóstico previo de trastornos neurológicos o psiquiátricos manifestados por el cuidador.
3. Alteraciones sensoriales (visuales y auditivas)

## 4.4. Instrumentos

Evaluación Neuropsicológica infantil (ENI) subprueba de lectura.

### Objetivo:

Examinar el desarrollo neuropsicológico de la población infantil con edades de 5 a 16 años.

### Características:

La subprueba de lectura evalúa 3 procesos:

Presión (sílabas, palabras, no palabras, oraciones, palabras con errores en la lectura en voz alta.

Comprensión (oraciones, lectura en voz alta, lectura silenciosa.

Velocidad (lectura en voz alta y lectura silenciosa)

## 5. MÉTODO

1. Contactar colegios privados y públicos de la región de Bucaramanga interesados en el proyecto.

2. Convocar a padres y niños para informar sobre los objetivos de dicha investigación y firma del consentimiento informado.

3. Aplicación de la prueba ENI a los niños para evaluar su proceso de lectura.

4. Calificación de la prueba aplicada, análisis de los resultados y elaboración de las conclusiones del estudio.

## 6. CRONOGRAMA

| Actividad   | Fecha de inicio  | Fecha de finalización |
|---|------------------|-----------------------|
| Construcción anteproyecto                               | 1 mayo           | 1 de Septiembre       |
| Visita a colegios (firma de consentimientos informados) | 5 de Septiembre  | 12 de Septiembre      |
| Aplicación Prueba ENI                                   | 5 de Septiembre  | 15 de Septiembre      |
| Análisis de resultados                                  | 15 de Septiembre | 26 de Septiembre      |

## 7. RESULTADOS ESPERADOS:

En el momento se están aplicando la prueba ENI en los distintos colegios. A partir del 15 de septiembre se iniciará la fase de análisis de resultados en la que, según los resultados obtenidos en investigaciones mencionadas anteriormente, se espera encontrar una alta incidencia en dificultades de los procesos de lectura en niños escolarizados de segundo grado, especialmente en la comprensión de textos y la velocidad.

## 8. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |   |
|------------------------|---|
| Nombre del Semillero   | Neurociencia y Neuropsicología (SINNP-UNAB) |
| Tutor del Proyecto     | Carolina Beltrán Dulcey.                    |
| Grupo de Investigación | Calidad de vida y salud pública.            |
| Línea de Investigación | Neuropsicología y procesos básicos.         |
| Fecha de Presentación  | 12 de Septiembre de 2014                    |

## 9. REFERENCIAS

Talero, C., Espinosa, A. & Vélez Van Meerbeke, A. (2005). Dificultad del aprendizaje de la lectura en las escuelas de una localidad de Bogotá. *Acta Neurológica Colombiana*, 21, 280-288. Obtenido de <http://www.acnweb.org/>

Álvarez Gómez, M. & Crespo Eguílaz, N. (2006). Trastornos de aprendizaje en pediatría de atención primaria. *Jornada De Actualización En Pediatría*, 4, 5-15. Obtenido de <http://www.spapex.es/index.html>

Ministerio de Educación Nacional (2014) La deserción escolar. Obtenido de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/w3-article-293659.html>

Jiménez Ortega, J. (2005). *Dificultades en la lectura y escritura*. La Tierra Hoy. Madrid

Sadurní.M . Rostán. C & Serrat. E (2003). *El desarrollo de los niños paso a paso*. Editoria UOC. Barcelona.

# Propuesta de investigación

## Listado de trabajos presentados

| <b>SEMILLERO DE INVESTIGACION</b>                          | <b>NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN</b>  | <b>TIPO DE INVESTIGACION (propuesta/curso/terminada)</b> |
|--|--|--|
| Semillero de Investigación en Procesos Cognitivos "SIProC" | Detección de Violencia Obstétrica en Bucaramanga y su área metropolitana | Propuesta de Investigación                               |

# Detección de Violencia Obstétrica en Bucaramanga y su área metropolitana

## Propuesta de investigación

### Universidad Autónoma de Bucaramanga

Ríos Ardila, Luisa Fernanda  
Programa de Psicología  
Facultad de Ciencias de la Salud  
[lrios634@unab.edu.co](mailto:lrios634@unab.edu.co)

Salamanca Araque, Astrid Natalia  
Programa de Psicología  
Facultad de Ciencias de la Salud  
[asalamanca576@unab.edu.co](mailto:asalamanca576@unab.edu.co)

Uribe Rodríguez, Beatríz Helena  
Programa de Psicología  
Facultad de Ciencias de la Salud  
[buribe@unab.edu.co](mailto:buribe@unab.edu.co)

#### RESUMEN

En el presente trabajo se busca explorar mediante una investigación cualitativa las manifestaciones de Violencia Obstétrica en Bucaramanga y área metropolitana. La exploración consiste en hacer una detección de este fenómeno mediante entrevistas con mujeres en tiempo de puerperio, periodo que sigue del parto donde está incluido el posparto entre las edades de 18 y 38 años. Con los resultados categorizar el tipo de violencia detectada

#### ABSTRACT

In this paper, we pretend to do a research about the expressions of Obstetric Violence in Bucaramanga and its metropolitan area, establishing the definition of Obstetric Violence, its legal frame in Colombia, the consequences of Obstetric Violence and the possible solutions to decrease it on health centers.

#### Área de Conocimiento

El proyecto se ubica en el área de las Ciencias de la Salud, en conjunto con las Ciencias Sociales y Humanidades.

#### Palabras Clave

Violencia Obstétrica, embarazo, puerperio, parturienta, neonato.

#### INTRODUCCIÓN

Se presenta una investigación cualitativa sobre Violencia Obstétrica en Bucaramanga y del área metropolitana, con el objetivo de determinar las manifestaciones sobre este tipo de violencia, específico en las instituciones de salud. Se pretende que esta investigación sea base para nuevas investigaciones y en un futuro contribuir con soporte científico, la creación de leyes que promuevan el respeto de los derechos sexuales de las mujeres y sancionen la violencia obstétrica en Colombia, así como al establecimiento de un parto humanizado en los centros de salud.

Estructura del Artículo: en la presente propuesta de investigación de dará a conocer en la sección uno (1) definiendo la violencia, especificando la violencia de género y la violencia obstétrica. En la sección dos (2) se encuentra una parte del marco jurídico internacional que defiende los derechos sexuales de la mujer y castiga la violencia obstétrica en diferentes países. Finalmente y para concluir, la sección tres (3) incluye los factores de riesgo y consecuencias de la violencia obstétrica.

#### CONTENIDO DEL ARTÍCULO

La Organización Mundial de la Salud –OMS-, define violencia como “El uso deliberado de la fuerza física o el poder, ya sea en grado de amenaza o efectivo, contra uno mismo, otra persona o un grupo o comunidad, que cause o tenga muchas probabilidades de causar lesiones, muerte, daños psicológicos, trastornos del desarrollo o privaciones” (Organización Mundial de la Salud, 2002). En esta definición, según las características de aquel que

comete el acto de violencia, la OMS clasifica la violencia en tres categorías principales: la violencia autoinflingida o de carácter propio, la cual radica en acciones provocadas por las mismas personas que se generan daño a sí mismas; la violencia interpersonal, que se divide en dos subcategorías, la violencia familiar o de pareja; es decir, la que se produce sobre todo en los miembros de la familia o la pareja y, la violencia comunitaria, que ocurre entre personas que no guardan algún parentesco y sucede por lo general fuera del hogar. Por último, se encuentra la violencia colectiva, en la que existen tres (3) sub categorías: la violencia social, que consiste en actos delictivos cometidos por un grupo organizado; la violencia política, en la que se generan guerras y conflictos violentos afines por parte de un estado o un grupo más grande y, la violencia económica, en la que se comprenden ataques motivados por el afán de un lucro económico (Organización Mundial de la Salud, 2002).

Por su parte, la violencia de género se asume parte de la violencia interpersonal y está definida, según la Declaración sobre la Eliminación de la Violencia contra la Mujer de la Organización de Naciones Unidas –ONU- como “Todo acto de violencia basado en la pertenencia al sexo femenino que tenga o pueda tener como resultado un daño o sufrimiento físico, sexual o psicológico para la mujer, inclusive las amenazas de tales actos, la coacción o la privación arbitraria de la libertad, tanto si se producen en la vida pública o privada” (Art. 1. (Organización de Naciones Unidas, 1994)). En este sentido, se considera acto de violencia si se ve afectada la salud de la mujer o se viola algún derecho, tales como el derecho a la igualdad, a la autonomía y la determinación sobre el propio cuerpo, como en el caso de la salud reproductiva, entre otros.

En términos de Violencia de Género y más aún, relacionado con la vulneración de los derechos humanos y reproductivos de la mujer, se encuentra la violencia obstétrica. Está categorización de violencia de género es otra forma de violación a los derechos humanos. (Belli, L. 2013). La Violencia Obstétrica se presenta durante el embarazo, periodo que transcurre desde la implantación del cigoto en el útero, donde ocurren cambios fisiológicos, metabólicos, morfológicos y psicológicos en la mujer, hasta el parto, que es la culminación del embarazo y la salida del bebé del útero materno, así como el puerperio o periodo siguiente al parto, que abarca de seis (6) a ocho (8) semanas o 40 días, donde el cuerpo de la madre vuelve a las condiciones pregestacionales, llamado también postparto.

La violencia obstétrica ocurre principalmente durante la atención en cualquiera de los momentos de la gestación: embarazo, parto y puerperio y es ejercida por parte del equipo de salud en una entidad de seguridad social, ya sea privada o pública. Aquí se incluyen una variedad de tratos tales como: regañones, humillaciones, negación de servicios, desinformación o la

utilización de alguna medida sin el consentimiento de la mujer (Belli, L. 2013).

Existen dos clases de violencia obstétrica: la violencia obstétrica física, que refiere a las prácticas invasivas o la utilización de medicamentos, cuando éstos no son imprescindibles, así como la práctica de cirugía cesárea, existiendo las condiciones suficientes para el parto natural, sin el consentimiento voluntario, expreso e informado de la mujer (Medina, 2009).

El otro tipo de Violencia obstétrica, es de tipo psicológico, donde se presenta el denominado “parto deshumanizado”, el cual consiste en una inadecuada atención a los derechos de la mujer por parte de los especialistas, auxiliares, enfermeras y en general, el equipo de salud encargado, prescindiendo de un tratamiento acorde a las necesidades de la mujer en parto, implicando una violación a su integridad, decisiones y reacciones durante la práctica obstétrica. También incluye la obstaculización, sin una causa médica justificada, del contacto directo e inmediato entre el neonato y su figura materna, alterando el establecimiento primario de apego (Medina, 2009).

De modo que, a través del tiempo diferentes países del mundo han desarrollado marcos jurídicos y normatividades que brindan protección entorno a la violencia sobre mujeres, especialmente en lo referente a la salud reproductiva, facilitando la sensibilización sobre la temática de la Violencia Obstétrica. En esta línea, se encuentran alcances normativos y legales, como la Convención sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación contra la Mujer (CEDAW) aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas (ONU) el 18 de diciembre de 1979, la cual entró en vigor como tratado internacional el 3 de septiembre de 1981, tras su ratificación por 20 países y se determinó la responsabilidad de un Estado para adoptar medidas que aseguren la protección de la mujer embarazada en referencia a la discriminación en los servicios de atención de salud, donde la atención al embarazo, parto y puerperio de una mujer debe ser apropiado.

De igual manera, la Convención de Belén do Pará en Brasil, el 9 de junio de 1994 y ratificada en México el 19 de junio de 1998 que en el artículo 9, habla de la primordial atención cuando la mujer se encuentra en estado de embarazo (Instituto Interamericano de Derechos Humanos, 2004).

Diferentes países han tomado medidas relacionadas a la prevención de la violencia obstétrica y la protección de los derechos humanos y reproductivos de la mujer. Tal es el caso de, Venezuela, que en el año 2007 se convirtió en el primer país en Latinoamérica en definir legalmente la violencia obstétrica y darle la connotación de delito. En el artículo 51 de la “Ley orgánica sobre el derecho de las mujeres a una vida libre de violencia” se fijan hechos de violencia obstétrica tales como: una atención no oportuna e ineficaz, obstaculización del apego precoz del recién nacido con su madre y la alteración del proceso de parto natural, entre otros, realizado por el personal de salud encargado de la parturienta (Belli, 2013).

En Argentina, con relación a este problema, se expuso la violencia obstétrica dentro de un marco jurídico en la Ley 25929 conocida también como “Ley de Parto Humanizado”, en ésta, se afirma que la mujer tiene derecho a estar informada sobre las distintas intervenciones médicas que pudieran tener lugar en su estado, de manera tal que pueda optar libremente frente a las diversas alternativas. En adición, la mujer gestante y parturienta tiene derecho a ser tratada con respeto y evitar a toda costa algún tipo de abuso.

En Colombia, el 4 de diciembre de 2008, entró en vigor la ley 1257, en la que se declara la adopción de normas para garantizar a cada mujer colombiana una vida sin violencia brindando protección, atención, y políticas públicas para su realización. En esta línea, el artículo 12 numeral 4 de dicha ley, se establecen medidas en el ámbito de salud, y se habla del respeto de las decisiones de las mujeres en el ámbito de sus derechos sexuales y reproductivos. Sin embargo, aún no se ha establecido la Violencia Obstétrica como una forma específica de vulneración de derechos de las mujeres gestantes y parturientas en el país.

Por otra parte, existen ciertos elementos y circunstancias que aumentan la probabilidad de que se desarrolle una práctica obstétrica violenta por parte del equipo de salud que conlleve a la violencia obstétrica, llamados factores de riesgo, entre los cuales pueden estar las extensas jornadas de trabajo que disminuyan la calidad y la efectividad del equipo, la deshumanización producida por el constante contacto con situaciones análogas, la poca experiencia frente a una situación, que cada mujer enfrenta de manera individual y diferente; así como la disminución en la mejora continua y en la optimización de los equipos de trabajo utilizados, la falta de personal en el cuerpo médico de turno, la poca profundidad en la educación o falta de un trabajo de humanización al cuerpo médico sobre la relación médico-paciente o cuerpo médico-paciente, entre otros.

Como consecuencias de la Violencia Obstétrica, se ha encontrado la alteración en el establecimiento del apego inmediato (vínculo afectivo madre-hijo), pues la separación sin causa justificada que realiza el personal de salud que asiste el parto, impide el fortalecimiento de su relación y repercute tanto en la madre como en el neonato. Igualmente, la autoestima de la madre puede verse afectada a causa de los múltiples tratos que constituyen la violencia obstétrica: regaños, humillaciones, negación de servicios, desinformación o la utilización de alguna medida sin consentimiento de la mujer, entre otros y de la misma manera, altera la calidad de vida de la mujer.

La finalidad de esta investigación es conocer la existencia o no de violencia obstétrica en los servicios de salud del área metropolitana de Bucaramanga, de forma tal que contribuya a la producción de normativas legales que ayuden a disminuir la presentación de la misma, así como el diseño y ejecución de programas integrales que aboquen por el conocimiento y respeto de los derechos sexuales y reproductivos de las mujeres.

#### Objetivo General

Detectar las manifestaciones de la Violencia Obstétrica hacia las mujeres gestantes y parturientas en instituciones de salud (clínicas y hospitales) del área metropolitana de Bucaramanga.

#### Objetivos Específicos

Determinar características sociodemográficas de las mujeres objeto de estudio.

Validación de la entrevista y sus componentes a Juicio de Expertos

Categorizar los tipos de violencia

Identificar las diversas manifestaciones de violencia obstétrica hacia las mujeres gestantes y parturientas en instituciones de salud (clínicas y hospitales) de Bucaramanga y área metropolitana.

## Método

### Tipo de investigación:

La investigación será de tipo cualitativa y exploratoria, teniendo como objetivo adquirir conocimientos que permitan conocer la realidad de las diferentes manifestaciones de Violencia Obstétrica, de una forma objetiva. No se asignan a las participantes a condiciones experimentales, pues se pide la participación desde el Consentimiento Informado. Igualmente, es una investigación de corte transversal, apuntando a un momento y tiempo definido en el que se empleará la entrevista.

### Participantes:

Los participantes son en total cincuenta (50) mujeres en tiempo de puerperio, periodo que sigue del parto donde está incluido el posparto entre las edades de 18 y 38 años.

### Procedimiento:

1. Se hará una revisión de referentes teóricos y antecedentes de investigación, en el que se revisaran las características de este tipo de violencia, leyes y criterios para calificarlas. 2. Se elaborará un estado del arte sobre lo encontrado en la literatura. 3. Se proponen las preguntas para realizar la entrevista. 4. Se somete a juicio de expertos la validez teórica de dichas preguntas. 5. Se realiza la entrevista a una muestra N50. 6. Análisis y categorización de Resultados de la entrevista. 7. Conclusiones sobre el tema.

### Resultados:

Características sociodemográficas de las mujeres.

Categorías de los tipos de violencia

Características de las manifestaciones de Violencia Obstétrica

## IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |  |
|------------------------|--|
| Nombre del Semillero   | Semillero de Investigación en Procesos Cognitivos "SIProC" |
| Tutor del Proyecto     | Patricia Díaz Gordon – Gladys Lucía Arias Chacón           |
| Grupo de Investigación | Calidad de Vida y Salud Pública                            |
| Línea de Investigación | Calidad de vida  |
| Fecha de Presentación  | Septiembre 11 de 2014                                      |

## REFERENCIAS

Alemán, N. M. (Septiembre de 2011). Derechos Sexuales y Reproductivos en Tensión: Intervencionismo y Violencia Obstétrica. Montevideo, Uruguay.

Alvarado, O., Guaña, D., Rivera, W., & Corporación Universitaria Autónoma del Cauca. (s.f.). Modelo para la Conformación de un Observatorio Turístico para el Departamento del Cauca. Obtenido de [http://www.ascolfa.edu.co/archivos/4.1%20IR%20-%20ALVARADO,%20GUA%20DIA%20y%20RIVERA%20\(P\).pdf](http://www.ascolfa.edu.co/archivos/4.1%20IR%20-%20ALVARADO,%20GUA%20DIA%20y%20RIVERA%20(P).pdf)

Apple. (17 de 09 de 2014). iOS 8. Recuperado el 18 de 09 de 2014, de iPad, iPhone and iPod: <https://www.apple.com/es/ios/developer/>

Belli, L. (Enero-Junio de 2013). La violencia obstétrica: otra forma de violación a los derechos humanos. Revista Redbioética/UNESCO, 1(7), 25-34.

Blasco, D., & Cuevas, T. (2013). OBSERVATORIO EN TURISMO: ORGANISMO INTELIGENTE PARA LA TOMA DE DECISIONES EN EL DESTINO. Revista Iberoamericana de Turismo-RITUR, 25-34.

Buhalis, D. (1996). Information technology as a strategic tool for tourism. Revue de Tourisme No.2, 34-36.

Cardona, C. C. (2008). Ley 1257 de 2008 sobre no Violencias contra las Mujeres . Bogotá, Colombia.

Centro de Estudios Superiores en Turismo- (Cestur). (2002). El Turismo cultural en México: Resumen Ejecutivo del Estudio Estratégico de Viabilidad del Turismo Cultural en México. Obtenido de [http://www.conaculta.gob.mx/turismocultural/pdf/Resumen\\_Ejecutivo.pdf](http://www.conaculta.gob.mx/turismocultural/pdf/Resumen_Ejecutivo.pdf)

Choi, Jae-Young (Yongin-si, K. S., Hyeon-Jin (Yongin-si, K. Y., Seon-mi (Yongin-si, K. L., & Young-hee (Seoul, K. (2008). Patente n° US 20090071533 A1. U.S.

Compton, Owen C. (Chicago, I. P., Karl W. (Chicago, I. B., L. Catherine (Evanston, I. N., & SonBinh T. (Evanston, I. (2011). Patente n° US 20110256376 A1. U.S.

COTELCO. (Septiembre de 2010). ESTUDIO DE PROSPECTIVA PARA LA INDUSTRIA HOTELERA. Recuperado el 14 de Febrero de 2013, de <https://drive.google.com/a/unab.edu.co/folderview?id=0B1rbs9SNNcrTT2pwSWRyVVJuUnc&usp=sharing>

Cotelco. (2013). La hotelería informal, un fenómeno que crece sin control. Turismo por Santander.

Cubero, I. G. (9 de Octubre de 2010). Wis Physics. Recuperado el 14 de Agosto de 2014, de La física del grafeno: <http://www.wisphysics.es/2010/10/la-fisica-del-grafeno>

Darpy, D., & Volle, P. (2003). Comportment du consommateur. Paris: Dunod.

Deusto, U. d. (2004). La sistematización, una nueva mirada a nuestras prácticas, guías para la sistematización de experiencias de transformación social. País Vasco, España.

Díaz P, D. C. (2013). Estrategias pedagógicas orientadas a favorecer la relación mutua entre el pensamiento y el cuidado del medio ambiente en niños de 4 a 6 años de la Fundación Volver a Sonreír, bajo la mirada de Piaget y Vigotsky. Bucaramanga, Santander, Colombia.

Durán, D. (Jueves de Septiembre de 2010). Vanguardia Liberal. Obtenido de <http://www.vanguardia.com/historico/77302-sector-hotelerero-ha-crecido-15-a-agosto>

Durán, D. (Martes de Junio de 2010). Vanguardia Liberal. Obtenido de <http://www.vanguardia.com/historico/63652-sector-hotelerero-espera-recuperar-dinamica>

Durán, D. (Domingo de Marzo de 2013). Vanguardia Liberal. Obtenido de <http://www.vanguardia.com/economia/local/200437-sector-hotelerero-tendra-que-enfrentar-nuevas-las-reglas-el-mercado-local>

Forero, M. G. (22 de Abril de 2014). Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el Sector Hotelero - Santander. (S. J. Flórez, Entrevistador)

Gamboa M, A. C. (2014). Estrategias de formación en investigación para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en niños de 4 a 6 años en cuatro instituciones con preescolar del área metropolitana de Bucaramanga, a partir de los

- aportes de Jean Piaget y Howard Garne. Bucaramanga, Santander, Colombia.
- Goodwin, D., & McElwee, R. (1999). Grocery shopping and an ageing population. *International review of retail, distribution and consumer*, 403-409.
- Google. (15 de Diciembre de 2013). Developer Android. Recuperado el 18 de Septiembre de 2014, de Android KIT-KAT: <http://developer.android.com/index.html>
- Guerra, G. B. (2008). Violencia Obstétrica. *Revista de la Facultad de Medicina*, 31(1), 5-6.
- Guevara, A., Aguayo, A., Caro, J., & Gálvez, S. (2000). *Innovaciones Tecnológicas en los sistemas Informáticos de Gestión Hotelera*. Malaga, España: Escuela Universitaria de Turismo.
- Instituto Interamericano de Derechos Humanos. (2004). *Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer (CEDAW)*. Convención CEDAW y Protocolo Facultativo. San José, Costa Rica.
- Jara, O. (1994). *Sistematizar experiencias una propuesta teórica y práctica*. San Jose, Costa Rica: Alforja.
- Kim, W., Han, J., & Lee, E. (2001). Effects of relationships marketing on repeat purchase and word of mouth. *Journal of hospitality & tourism reserach*, 272-288.
- Larré, C. J. (2012). *El Grafeno. Propiedades y Aplicaciones*. Asunción, Paraguay: Universidad Católica Nuestra Señora de Asunción,.
- Maher F El-Kady, V. S. (16 de 3 de 2012). Laser scribing of high-performance and flexible graphene-based electrochemical capacitors. *Science*, 1326-1330.
- MARCA COLOMBIA. (2014). Colombia.co. Recuperado el 12 de Febrero de 2014, de <http://www.colombia.co/inversion/bucaramanga-ciudad-de-parques-y-oportunidades.html>
- Medina, G. (diciembre de 2009). Violencia Obstétrica. *Revista de Derecho de Familia y de las Personas*. Diciembre de 2009(4), 6.
- Melero Cazorla, D. (22 de Febrero de 2013). Modelo dinámico y diseño de estrategia de control mediante estimadores para el vuelo autónomo de un quadrotor. PFC Escuela Politécnica Superior y Facultad de Ciencias Experimentales Curso 2012-2013, .
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, & Ministerio de Cultura. (Septiembre de 2007). *Política de Turismo Cultural: Identidad y desarrollo competitivo del patrimonio*. Bogotá.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación. (Febrero de 2011). *Vive digital Colombia*. Obtenido de [http://vivedigital.gov.co/files/Vivo\\_Vive\\_Digital.pdf](http://vivedigital.gov.co/files/Vivo_Vive_Digital.pdf)
- Ministerios de comercio, Industria y Turismo. (Septiembre de 2012). *Política de Turismo de Naturaleza*. Bogotá.
- Mira, D. M. (2011). Aproximación Multidisciplinar a la Violencia Autoinflingida. *Revista de Psicología GEPU*, 2(2), 19-50.
- Miralles, P. (2008). La modernización tecnológica, nuevo desafío del sector hotelero. *BIT No.170*, 42-45.
- Moore, P. (1975). Innovaciones tecnológicas en la gestión de reservas hoteleras. *Revista de investigación y gestión de la innovación y la tecnología*, Monografía 4.
- Morales, M. B. (Junio de 2012). Recuperado el 25 de Agosto de 2014, de [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1011-22512012000100006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1011-22512012000100006&script=sci_arttext)
- Nave, M. O. (2014). Obtenido de El Nivel de Fermi: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/solids/fermi.html>
- Núñez, A. F. (11 de Junio de 2008). Recuperado el 5 de Septiembre de 2014, de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/842/1/372357F825.pdf>
- Organización de Naciones Unidas. (1994). *Declaración sobre la Eliminación de la Violencia contra la mujer*.
- Organización Mundial de la Salud. (2002). *Informe Mundial sobre la Violencia y la Salud*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- organizada, C. d. (2000). Obtenido de [http://www2.ohchr.org/spanish/law/pdf/protocoltraffic\\_sp.pdf](http://www2.ohchr.org/spanish/law/pdf/protocoltraffic_sp.pdf)
- Prior, D. (2008). *Investigación en gestión de las Organizaciones*. Barcelona, España.
- Revista Turismo & Tecnología*. (2013). Sector TIC nueva locomotora de la economía Colombiana. *Revista Turismo & Tecnología*.
- Reynolds, K., & Beatty, S. (1999). Customer benefits and company consequences of customer-salesperson relationships in retailing. *Journal of retailing*, 11-32.
- Ruiz Molina, M., Gil Saura, I., & Moliner Velásquez, B. (2012). Tecnologías de la información en el sector hotelero y sus implicaciones en las relaciones empresa-cliente. *Revista análisis turístico*, 11-26.
- Santágata, H. (s.f.). *LA IMPORTANCIA DE UN OBSERVATORIO TURÍSTICO EN PROVINCIA DE BUENOS AIRES COMO INSTRUMENTO DE ORIENTACIÓN EN LA TOMA DE DECISIONES Y EN LA PLANIFICACIÓN*. Obtenido de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/25780/Document\\_o\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/25780/Document_o_completo.pdf?sequence=1)
- Santander, C. C. (s.f.). Cotelco Santander. Recuperado el 13 de Febrero de 2014, de [http://www.cotelcosantander.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=92&Itemid=171](http://www.cotelcosantander.org/index.php?option=com_content&view=article&id=92&Itemid=171)
- Sheldon, P. (1997). *Tourism information technology*. CAB Internacional.
- Unity. (2 de Enero de 2014). Unity Latam. Recuperado el 18 de Septiembre de 2014, de Unity 3D: <https://unity3d.com/es/unity>
- Wulf, C. (2013). Human Development in a Globalized World. Education towards Peace, Cultural Diversity and Sustainable Development. *Revista Española de Pedagogía* , 254.

# Centro de Investigación en Ciencias Sociales, Humanidades y Artes

## Investigación en Curso

### Listado de trabajos presentados

| SEMILLERO DE INVESTIGACION        | NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN  | TIPO DE INVESTIGACION<br>(propuesta/curso/terminada) |
|-----------------------------------|---|--|
| Camino hacia la socioafectividad. | Actividades Lúdico-Pedagógicas Para Disminuir La Agresividad En Los Niños De Cinco Y Seis Años Del Colegio Técnico Industrial José Elías Puyana. Sede Preescolar. | Investigación en Curso                               |
| Praxis Pedagógica                 | Estado Actual De La Primera Infancia De Bucaramanga Y Su Área Metropolitana.  |  |
| Salomón                           | Estrategias Lúdicas Para Niños De 4 A 6 Años Enfocadas A La Sostenibilidad Ambiental En Tres Instituciones De Bucaramanga Y Su Área Metropolitana.                |  |
| Primera Infancia                  | Manejo De Las Emociones Como Alternativa Para La Recuperación De La Salud En La Infancia.   |  |
| Primera Infancia                  | La Disciplina Positiva Como Estrategia Para Promover Adecuadas Pautas De Crianza Y Eficiente Manejo Emocional En Los Niños Durante Su Etapa Preescolar.           |  |
| Comunicación cultura y medios.    | Las Músicas Tradicionales Santandereanas Y Su Presencia En La Formación Musical De Los Niños Y Niñas En Bucaramanga.  |  |

# Actividades Lúdico-pedagógicas para Disminuir la Agresividad en los niños de Cinco y Seis años del Colegio Técnico Industrial José Elías Puyana. Sede Preescolar.

Investigación en curso.

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Jennifer Catherine Mejía Rodríguez  
Licenciatura en Educación Preescolar

Facultad de Educación  
[jmejia366@unab.edu.co](mailto:jmejia366@unab.edu.co)

Leidy Dienidth Duarte Ortiz  
Licenciatura en Educación Preescolar

Facultad de Educación  
[lduarte45@unab.edu.co](mailto:lduarte45@unab.edu.co)

Angie Vanessa Galvis Monsalve  
Licenciatura en Educación Preescolar

Facultad de Educación  
[agalvis172@unab.edu.co](mailto:agalvis172@unab.edu.co)

## RESUMEN

La investigación “Actividades Lúdico-Pedagógicas para disminuir la agresividad en los niños de cinco y seis años del Colegio Técnico Industrial José Elías Puyana, sede Preescolar”, tiene como objetivo contribuir por medio de actividades lúdico-pedagógicas al fortalecimiento del desarrollo emocional y social del niño de 5 a 6 años, para minimizar el comportamiento agresivo en esta edad y la prevención del posible matoneo en posteriores años escolares.

Se parte de la pregunta de investigación: ¿Cómo minimizar la agresividad en los niños de cinco y seis años del Colegio Técnico Industrial José Elías Puyana, sede Preescolar, de manera que se contribuya a mejorar las relaciones interpersonales entre ellos?

Dentro de los teóricos abordados están Jiménez, M, 2000, p. 11 en su libro LAS RELACIONES INTERPERSONALES EN LA INFANCIA SUS PROBLEMAS Y SOLUCIONES, quien cita a Shapiro (1997) el cual dice "La gran mayoría de los estudiosos del tema asumen que los niños que tienen éxito en sus relaciones con los otros niños están en el buen camino para lograr un adecuado crecimiento y adaptación tanto interpersonal como intrapersonalmente". Igualmente López, F, 1999, p. 253 en su libro DESARROLLO AFECTIVO Y SOCIAL, da a conocer que respecto al desarrollo socio afectivo de los niños de cinco y seis años, ellos aprenden muchos aspectos de las personas, ya saben que sienten y pueden relacionarse de manera adecuada con ellos y con su entorno.

Se realiza bajo el paradigma de investigación cualitativa y desde un diseño metodológico de investigación-acción educativa.

La muestra está conformada por los niños de cinco y seis años del Colegio Técnico Industrial José Elías Puyana, sede Preescolar.

Para la recolección de información se aplicará la encuesta con su instrumento el cuestionario y para el análisis de los resultados un grupo focal con los docentes a cargo.

Se espera al final de la investigación y de la realización de las Actividades lúdico-pedagógicas que los niños logren regular sus emociones, mejorando por consiguiente los comportamientos agresivos con sus compañeros.

## ABSTRACT

The investigation “playful-pedagogical activities to reduce aggression in children of five to six years of the Industrial Technical College Puyana Jose Elias. Headquarters Preschool”, aims to contribute through of recreational and educational activities of recreational and educational activities strengthening the social and emotional development of children from 5-6 years to minimize aggressive behavior in this age and possible prevention of bullying in later school years.

It is part of the research question: How to minimize aggression in children of five and six years of college Technical College Industrial José Elías Puyana, Preschool headquarters, so as to help improve interpersonal relationships between them?

Within the theoretical addressed are Jiménez, M, 2000, p. 11 in his book RELATIONSHIPS IN CHILDHOOD PROBLEMS AND SOLUTIONS, who cites Shapiro (1997) which says "The vast majority of scholars assume that children who are successful in their relationships with other children are in track to achieve adequate growth and adaptation both interpersonal and intrapersonally". Equally Lopez, F, 1999, p. 253 in his book EMOTIONAL AND SOCIAL DEVELOPMENT, discloses that relative socio emotional development of children five and six years, they learn many aspects of those, you know they feel and can relate appropriately with them and with their environment.

It is performed under the paradigm of qualitative research and from a methodological design of educational action research.

The sample consists of children five and six years of the Industrial Technical College José Elías Puyana, Preschool headquarters.

To collect the survey information will apply to your instrument the questionnaire and the analysis of the results a focus group with teachers in charge.

It is expected at the end of the investigation and the completion of the recreational and educational activities that your kids can regulate their emotions, thus improving aggressive behavior with peers.

keywords

Teaching, teaching strategies, cohabitation, emotions.

Área de Conocimiento

Ciencias Sociales.

Palabras Clave

Enseñanza, estrategias pedagógicas, convivencia, emociones.

## INTRODUCCIÓN

Hay diferentes manifestaciones del desarrollo socio afectivo según la edad del niño, a los cinco y seis años la relación que establecen no solo con sus pares, sino con los adultos con los que socializan es determinante para su crecimiento emocional. Igualmente la relación con su entorno es fundamental, puesto que es el medio que les brinda experiencias significativas de aprendizaje social y emocional. Del mismo modo, dentro de su proceso de socialización se va interesando por todas las personas de su entorno, a reconocerlas y a vincularse de una forma muy especial a cada una de ellas lo que es para él una necesidad afectiva.

Es necesario para favorecer la socioafectividad del niño preescolar, tener en cuenta sus capacidades perceptivas, de conocimiento, personales y de aprendizaje, sin olvidar sus diferencias individuales y la manera como cada niño se relaciona con el mundo de acuerdo a sus habilidades sociales. Desde la educación es indispensable orientar actividades pedagógicas que lleven al fortalecimiento de la inteligencia emocional por medio de actividades lúdico-pedagógicas para prevenir la agresividad y contribuir a reducir bullying o matoneo en una edad más avanzada.

A continuación en el numeral 2, se presenta la estructura general del proyecto, con sus objetivos general y específicos y planteamiento del problema, muestra población e instrumentos a utilizar, en su sección 3, se dan a conocer los principales autores que apoyan teóricamente la investigación, en la 4 los resultados esperados, debido a que la investigación aún se encuentra en la fase teórica.

## ESTRUCTURA

### 2.1 Objetivo General

Contribuir por medio de actividades lúdico-pedagógicas al fortalecimiento del desarrollo emocional y social del niño de 5 a 6 años del colegio Técnico Industrial José Elías Puyana, sección Preescolar, para minimizar el comportamiento agresivo en esta edad y la prevención del posible matoneo en posteriores años escolares.

### 2.2 Objetivos Específicos

Identificar posibles comportamientos agresivos en los niños de preescolar por medio de la aplicación de una encuesta a los docentes titulares de los niveles de Transición y Primero elemental, con el fin de reunir información pertinente para la posterior construcción de actividades pedagógicas.

Diseñar actividades pedagógicas para fortalecer el desarrollo socioafectivo del niño preescolar, con base en la información brindada por los docentes.

Implementar actividades pedagógicas con los niños de cinco a seis años del nivel de transición y primero elemental para la reducción de la agresividad y el mejoramiento de la convivencia en el aula de clase.

### 2.3 Planteamiento del Problema

Es importante evitar la agresividad en los niños de cinco a seis años para que estos puedan tener un adecuado desarrollo y crecimiento interpersonal, también para poder prevenir comportamientos agresivos es importante hacer actividades desde preescolar que van dirigidas a prevenir el maltrato entre pares mejor llamado bullying que se presenta más frecuentemente a una edad más avanzada, a raíz de que no se prestó la debida atención cuando se manifestaba la actitud agresiva.

Jiménez, M, 2000, p. 11) en su libro LAS RELACIONES INTERPERSONALES EN LA INFANCIA SUS PROBLEMAS Y SOLUCIONES, cita a Shapiro (1997) el cual dice "La gran mayoría de los estudiosos del tema asumen que los niños que tienen éxito en sus relaciones con los otros niños están en el buen camino para lograr un adecuado crecimiento y adaptación tanto interpersonal como intrapersonalmente. Por contra, aquellos niños que fracasan en sus relaciones interpersonales están en riesgo de presentar problemas psicológicos. De este modo, de todos los aprendizajes que un niño ha de realizar, el aprendizaje de cómo llevarse bien con los demás se presenta como uno de los más importantes en cuanto que éste es el que más va a contribuir a su sentido de éxito y de satisfacción en la vida."

En la actualidad es muy frecuente encontrar casos en los cuales el mayor problema son los comportamientos agresivos, que van desde puños, golpes, mordiscos o pelearse entre sí, a la exclusión de compañeros en sus juegos, a decirse feas palabras y a arrebatarse bruscamente los objetos. Por esta razón se está de acuerdo con Manuel Jiménez en que es de vital importancia fortalecer las buenas relaciones interpersonales entre los niños de cinco y seis años y de esta manera prevenir futuros comportamientos agresivos que puedan generar situaciones graves de convivencia entre los compañeros.

Por lo anteriormente mencionado se plantea la siguiente pregunta problema:

¿Cómo minimizar la agresividad en los niños de cinco y seis años del Colegio Técnico Industrial José Elías Puyana, sede Preescolar, de manera que se contribuya a mejorar las relaciones interpersonales entre ellos?

### 2.4 Población y Muestra

La población, todos los niños de cinco y seis años que se encuentran cursando el nivel de Transición y Primero elemental y la muestra ha ce referencia a solamente los niños de estos niveles del Colegio Técnico Industrial José Elías Puyana. Sede Preescolar.

### 2.5 Técnica e Instrumentos de Análisis de Información

Se aplicará una encuesta a los profesores para la recogida de la información que facilite el posterior diseño de las actividades pedagógicas.

El proyecto se realizará bajo el paradigma cualitativo y el diseño metodológico de investigación-acción educativa.

### 2.6 Justificación

El problema de la agresividad es uno de los trastornos que más preocupa o dificultan la labor de padres y maestros. A menudo estos se enfrentan a niños agresivos, manipuladores o rebeldes pero también se enfrentan a no saber muy bien cómo deben actuar con ellos o cómo incidir en su conducta para llegar a cambiarla. Adicionalmente a esto otra problemática del comportamiento agresivo, es que complica las relaciones sociales que van estableciendo los niños a lo largo de su desarrollo y dificulta por tanto su correcta integración en cualquier ambiente donde se relacione.

De acuerdo a lo anterior, en los jardines infantiles se empiezan a manifestar los primeros comportamientos de agresividad siendo más observables en los niños de cinco y seis años, teniendo en cuenta que ante esta actitud hay precedentes tales como el maltrato familiar, el abandono de los padres, o sencillamente que no se les presta la atención debida o por la sencilla razón de que la televisión siendo en muchos casos hoy en día la niñera de los niños, muestra programas violentos y por esto se ve la necesidad de implementar actividades lúdico-pedagógicas para prevenir estas situaciones y poder ayudar a los niños que tiene este comportamiento para que logren superarlo.

## REFERENTES TEÓRICOS

A continuación se darán a conocer los diferentes autores que se refieren al tema de la agresividad escolar, los cuales apoyan de manera específica el desarrollo del presente proyecto de investigación.

Es sabido que los niños de tres a seis años, cuando pierden conexión con la persona con la que establecieron desde un inicio el vínculo afectivo, cuando la dejan de ver sufren privación psicoafectiva, lo que a mediano y largo plazo va a tener consecuencias en su comportamiento. Hay mucha relación entre la construcción de este vínculo con el desarrollo de las dimensiones (cognitiva, comunicativa, estética, corporal) o sea si el niño no tiene un vínculo de afecto su comportamiento y evolución de todas las habilidades sufre un deterioro. Cuando se ve que un niño no se desarrolla bien se debe examinar primero como fue la construcción de este vínculo afectivo para determinar las posibles causas de los comportamientos que presente relacionados con el afecto.

Feliz López,(1999), da a conocer que respecto al desarrollo socio afectivo de los niños de cinco y seis años, ellos aprenden muchos aspectos de las personas, ya saben que sienten y pueden relacionarse de manera adecuada con ellos y con su entorno.

Adquieren el concepto de lo que es la familia y la escuela, saben las reglas y su funcionamiento y tienen un concepto de la amistad creando así roles importantes desde el punto de vista del conocimiento social.

Refiriéndose a las emociones en la medida que va creciendo el niño aprende y comprende como regularlas, es decir, comienzan a utilizar las reglas de la expresión emocional. Hay emociones como la ira que se manifiesta con mayor facilidad en la época escolar, puesto que la relación con los compañeros la genera con más frecuencia.

Igualmente (Jiménez, M, 2000, p. 61) “Una de las competencias básicas consiste en las habilidades para manejar las emociones negativas, por un lado, y las habilidades para establecer lazos afectivos y cálidos con los demás, por otro. Además para solucionar con éxito los problemas interpersonales que surgen en las situaciones que producen estas emociones como la ira, la ansiedad, el enfado, o el estrés, los niños deben ser capaces de regular y moderar sus respuesta emocionales”.

Respecto al referente legal la ley 115 de 1994, menciona que al niño se le debe ofrecer una educación preescolar para su desarrollo integral, cognitivo, socio-afectivo y espiritual por medio de experiencias recreativas y pedagógicas. Esta educación inicial debe tener unos objetivos específicos como el conocimiento del cuerpo, el crecimiento equilibrado para facilitar la motricidad y la motivación a la lecto-escritura, desarrollar la creatividad y las habilidades propias de la edad de cada niño, estimular la capacidad que cada niño tiene de expresarse, relacionarse, comunicarse para que así pueda participar de actividades lúdicas con otros niños, estimularlo a la curiosidad para observar la naturaleza, familia y sociedad. También fomentar los hábitos de higiene personal, aseo y orden, es muy importante vincular a la sociedad y la familia en el proceso educativo de cada niño, por lo tanto, lo que se busca con cada uno de estos objetivos es que el niño sea autónomo y capaz de tomar decisiones por sí solo.

La ley 1620 de convivencia escolar, cuyos objetivos son fortalecer la convivencia escolar, garantizar la protección de los niños en los espacios educativos, fomentar la educación para la paz por medio de competencias ciudadanas, el desarrollo de la identidad y participación; promover el desarrollo de estrategias y actividades para fortalecer la convivencia, para promover los derechos, la detección y seguimiento a los casos de violencia a nivel escolar

## IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |                                   |
|------------------------|-----------------------------------|
| Nombre del Semillero   | Camino hacia la socioafectividad. |
| Tutor del Proyecto     | Constanza Arias Ortiz             |
| Grupo de Investigación | Educación y Lenguaje              |
| Línea de Investigación | Prácticas Pedagógicas             |
| Fecha de Presentación  | Septiembre 12 de 2014.            |

## REFERENCIAS

- López, F.1999. Desarrollo afectivo y social. Editorial., Pirámide, S.A. Madrid.
- Jiménez, M, 2000, Las relaciones interpersonales en la infancia sus problemas soluciones. Editorial., Aljibe, Madrid.
- Ley 1620, 2013, Convivencia Escolar. Ministerio de Educación Nacional, Colombia.
- Ley General de Educación, Ley 115, 1994, Editorial, Unión Ltda. Colombia.

# Estado Actual de la Primera Infancia de Bucaramanga y su Área Metropolitana

## Investigación en curso.

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Erika Mayerly Angulo  
Licenciatura en Prescolar

Facultad de Educación  
[egangulo@unab.edu.co](mailto:egangulo@unab.edu.co)

### RESUMEN

Consideramos que la primera infancia constituye un periodo clave en la vida de cada ser humano, en el cual se desarrollan los cimientos afectivos e intelectuales que establecerán, en buena parte, patrones de desarrollo y comportamiento en periodos posteriores de su niñez, juventud y vida adulta, razón por lo cual, el estudio de los problemas de la niñez, así como la intervención en el campo de la atención y protección de la población infantil, debe ser el punto de partida para mejorar la educación de los niños de la región.

Este proyecto tendrá por objeto generar conocimiento sobre la calidad de vida de los niños, cumplimiento de derechos y, la atención educativa dada a la población menor de 6 años de la ciudad de Bucaramanga y su área metropolitana.

A través de este proceso, el semillero de investigación Praxis Pedagógica determinará el estado actual de la primera infancia en la región desde el ámbito educativo con el propósito de aportar una información actualizada.

### ABSTRACT

Let's consider that early childhood constitutes a key period in the life of every human being, in which are developed the foundations of the intellectual and affective bases that they'll establish, in a good part, development and behavior patterns in periods after their childhood, youth and adult life, that's the reason why, the study of childhood issues, as the intervention in the field of attention and protection of the infant population, must be the start point to improve the education of the child from the region.

This project will have as objective generate knowledge about the quality of life of the children, rights fulfillment and the educative attention given to the population under 6 years old from the city of Bucaramanga and its metropolitan area.

Through this process, the research seedlings Praxis Pedagógica will determine the current state of the early childhood in the region from the educative field with the purpose of adopting an updated information.

Área de Conocimiento

Humanidades.

Palabras Clave

Infancia, Educación Integral, Observatorio, Derechos del niño, Legislación, Desarrollo.

### INTRODUCCIÓN

El presente trabajo comprende un estudio con enfoque cualitativo para establecer el estado de la primera infancia en Bucaramanga y su área metropolitana. Siendo la infancia una etapa crucial en el ser humano por determinar en gran parte sus acciones en etapas posteriores, se genera en la Facultad de Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, el observatorio regional de la primera infancia OR PRIN-UNAB. En razón de esto desde las prácticas pedagógicas y la conformación de una red de instituciones, la presente investigación a través de del diseño y aplicación de instrumentos, busca la recolección de información para nutrir el observatorio con información de la realidad actual del estado de la infancia en el ámbito educativo.

En este sentido no se busca incidir en las relaciones del objeto de estudio se enfatiza en mostrar la realidad cómo punto de partida para futuras soluciones. El contenido de este trabajo en primer lugar, muestra los objetivos perseguidos, posteriormente abordamos la metodología de enfoque cualitativo que hace posible el proceso, seguido los referentes teóricos priorizando en la concepción del observatorio desde diversos autores y concepción de lo que es y representa la infancia. Se muestra orden cronológico del proceso, los resultados esperados y los referentes en quienes se sustenta la investigación como lo es el ente regulador de la primera infancia UNICEF y otros autores que validan la conceptualización.

### CONTENIDO DEL ARTÍCULO

Investigación en curso

Objetivo

Determinar la situación de la primera Infancia de la región, en el ámbito educativo como antecedente básico para la puesta en marcha del observatorio Regional.

Objetivos específicos

Diseñar un instrumento para caracterizar la situación de la primera infancia en la región

Aplicar el instrumento en instituciones que presten servicios de atención educativa a la primera infancia en la región

Analizar la información obtenida, para determinar las características de la población en cuanto a calidad de vida, cumplimiento de derechos y atención educativa en los niños de 0 a 6 años.

Metodología de investigación propuesta

El presente proyecto de investigación se desarrolla con un enfoque cualitativo desde la perspectiva del estudio de caso, en el sentido de analizar y profundizar en el conocimiento de una población específica en unas circunstancias contextualizadas.

Métodos o técnicas en desarrollo

El proyecto busca en principio, construir conocimiento sobre la realidad de la niñez en la región e identificar los principales problemas a través del diseño de instrumentos de recogida de información, validación y posteriormente, aplicación y análisis. El trabajo se desarrolla a través de observación participante y entrevistas en profundidad.

Referentes teóricos

En este apartado retomamos los postulados de algunos autores que han abordado el concepto de infancia en diferentes momentos de la Historia denotando el avance del concepto como construcción social con el transcurso del tiempo. De igual forma se hace necesario abordar el concepto de Observatorio, desde la visión holística, para avanzar en el conocimiento y dar sustento teórico a la propuesta. Otros elementos conceptuales que permiten ampliar nuestra visión han sido los derechos de los niños y su evolución en Colombia y la Convención sobre los derechos de los niños y las niñas de 2005, cuya influencia ha permitido al país reformular la Carta Magna e incluir criterios y principios de protección integral de los niños.

Finalmente, queremos destacar, que el sustento teórico de esta propuesta se irá fortaleciendo en el transcurso del desarrollo del proceso de investigación, con los constructos que sean necesarios.

Para dar un orden a nuestro discurso, presentamos en los párrafos posteriores algunos elementos conceptuales referidos a los temas de Observatorio, Infancia, derechos de los niños, y la convención sobre los derechos de los niños y las niñas.

¿Qué es un Observatorio?

En nuestra consideración, un observatorio es un espacio académico, interdisciplinario que tiene por objeto centralizar información, desarrollar procesos formativos y de investigación en áreas referidas a la primera infancia. Este espacio académico concentra y genera conocimiento sobre calidad de vida, políticas, cumplimiento de derechos y atención a la población menor de 6 años.

Ortega (2010) manifiesta que “son organismos encargados de facilitar la transparencia y el acceso a la información y el conocimiento, con el fin de servir de apoyo al proceso de toma de decisiones en materia cultural por medio de sistemas de información” continúa el autor que a finales del siglo XX “han surgido numerosos observatorios culturales en Europa y otros continentes, impulsados principalmente por las instituciones públicas, universidades y organismos internacionales, a fin de obtener una visión amplia de la evolución de ciertos fenómenos y eventos culturales” Ortega (2010).

También se puede definir como “un espacio de intercambio y construcción colectiva de conocimientos, informaciones y propuestas en todos los niveles, entre niños, niñas, familias, comunidades organizadas, redes, organizaciones y sectores unidos por un interés común: la niñez” Fajardo (2006: 19)

¿De qué hablamos cuando nos referimos a la Infancia?

Los siguientes planteamientos giran en torno al concepto de infancia y serán referentes de análisis en la labor que desempeñará el Observatorio de Infancia UNAB al otorgarle soporte conceptual.

El programa de Licenciatura en Educación Preescolar tiene como objeto de estudio la educación del niño en la primera infancia con un enfoque integral que contextualiza la familia y la sociedad. Cuando hablamos de primera infancia, hacemos referencia al niño de cero a seis años.

El niño es concebido como un ser integrado por dimensiones físicas (desde la Ontogenia y la Filogenia), afectivas, sociales y cognitivas las cuales actúan en continua interdependencia con el contexto familiar y sociocultural en el que crece. La comprensión del niño como un ser humano que se desarrolla integralmente, nos plantea así mismo su comprensión como “una unidad total en la que no es posible abordar una de sus dimensiones sin que se afecten las demás” (MEN, 1998:21)

Por lo anterior, cada niño y niña es visto como un ser único con necesidades y potencialidades las cuáles deben ser tenidas en cuenta por la maestra de Educación Preescolar para ajustar su actuar pedagógico a las características individuales, familiares y socioculturales de sus niños y niñas, así como los cambios evolutivos de los mismos. Reconocer al niño como un ser único y social que se mantiene en íntima relación con los distintos contextos naturales, sociales y culturales que su familia le provee, tiene consecuencias educativas en cuanto esa interacción le permite construirse en diferentes dimensiones: socio afectiva, espiritual, ética, comunicativa, corporal y estética. El problema surge cuando este tipo de interacción no provee los elementos requeridos para el sano desarrollo, como ocurre en buena parte de los niños de nuestra región y de nuestro país.

Así mismo, los niños son considerados como sujetos sociales de derecho, reconocidos en su integridad como miembros de una sociedad que tienen existencia no solo en el hogar sino también en el mundo exterior.

Siguiendo a la Doctora Simonsteine (2006:4) “La infancia como construcción social se halla siempre contextualizada con respecto a un tiempo, un lugar y una cultura, y varía según la clase, el género y otras condiciones socioeconómicas. No existe un niño natural o universal sino múltiples infancias y niños. Los niños son actores sociales que participan en la construcción de sus propias vidas pero también en las vidas de quienes les rodean y en las sociedades en que viven. De esta manera, se considera al niño como un constructor de su propia vida, de conocimiento, de cultura y de su propia identidad”.

Los procesos de aprendizaje, en esta etapa de la vida del niño se caracterizan por la actividad lúdica, cooperativa y comunicativa,

con lo cual van creando significado del mundo en relación con adultos y otros niños.

Consideramos que la primera infancia constituye un periodo clave en la vida de cada ser humano, en el cual se desarrollan los cimientos afectivos e intelectuales que establecerán, en buena parte, patrones de desarrollo y comportamiento en periodos posteriores de su niñez, juventud y vida adulta. Por tanto consideramos que es un deber de las facultades de educación, que forman educadores preescolares, pronunciarse frente a los problemas de la infancia y actuar con responsabilidad social y política frente a estos problemas. De esta manera, se forman educadores preescolares que en lo posible actuarán como agentes políticos de cambio y transformación.

Recientemente la primera infancia ha sido considerada por el sistema educativo, como un espacio de vida fundamental para el desarrollo humano, de esta manera ha creado políticas para la atención de los niños de este nivel que se espera ayuden a superar los problemas profundos que aquejan a la niñez menos favorecida.

“La Infancia forma el núcleo de todos y cada uno de los objetivos de desarrollo para el milenio, empezando por la lucha contra la pobreza” (Hilde Johnson 2006), la marginación, exclusión y el abuso que sufren numerosos conglomerados infantiles.

Resultados parciales.

Tabla 1. Cronograma

Tabla 2. Resultados esperados.

| Actividad                              | Mes 1 | Mes 3 | Mes 5 | Mes 8 | Mes 12 |
|--|-------|-------|-------|-------|--------|
| Conformación Equipo de trabajo         | X     |       |       |       |        |
| Selección de las instituciones muestra | X     |       |       |       |        |
| Estudio de información                 |       | X     |       |       |        |
| Diseño y aplicación de instrumentos    |       | X     |       |       |        |
| Trabajo de campo                       |       |       | X     |       |        |
| Análisis de la información             |       |       |       | X     |        |
| Presentación de los resultados         |       |       |       |       | X      |

| Resultado esperado                           | Indicador  | Beneficiario   |
|--|--|--|
| Caracterización de la infancia de la región. | Identificación de niños y niñas menores de 6 años en la región.<br>Identificación de cubrimiento de educación primera infancia en la región<br>Índice de maltrato infantil en la región. | Comunidad académica<br>Instituciones y Organismos encargados de la atención de la primera Infancia.<br>Niños y niñas menores de 6 años región. |

### 3. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| Nombre del Semillero   | Praxis Pedagógica     |
| Tutor del Proyecto     | María Nuria Rodríguez |
| Grupo de Investigación | Educación y Lenguaje  |
| Línea de Investigación | Prácticas Pedagógicas |
| Fecha de Presentación  | de septiembre de 2014 |

### REFERENCIAS

- FAJARDO, Sergio et al (2006) Observatorio de niñez de Medellín “Un proyecto de ciudad: el interés superior del niño y la niña” Medellín: Gráficas Diamante S.A
- Ortega, Cristina (2010) Observatorios Culturales. Creación de mapas de infraestructuras y eventos. Ediciones Ariel. España. Documento electrónico. Recuperado el 26 de Noviembre de 2010 de <http://www.gestioncultural.org/gc/es/pdf/Poster-MMOC-spa.pdf>
- RAMÍREZ, Santiago (1998) Infancia es destino. Ediciones Siglo XXI. México. Libro Electrónico, Recuperado el 29 de Noviembre de 2010 de: <http://books.google.com.co/books?id=IyJqK68ftUwC&printsec=fro ntcover#v=onepage&q&f=false>
- TUCKER, Nicholas (1982) ¿Qué es un niño? Ediciones Morata. Madrid, España. Libro electrónico. Recuperado el 29 de Noviembre de 2010 de: [http://books.google.com.co/books?id=Dx0G4S4Y6TQC&pg=PA34 &dq=concepto+de+infancia&hl=es&ei=vNbzTPC1I8L48AbznayG DA&sa=X&oi=book\\_result&ct=result&resnum=8&ved=0CEcQ6A EwBzg8#v=onepage&q=concepto%20de%20infancia&f=false](http://books.google.com.co/books?id=Dx0G4S4Y6TQC&pg=PA34 &dq=concepto+de+infancia&hl=es&ei=vNbzTPC1I8L48AbznayG DA&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=8&ved=0CEcQ6A EwBzg8#v=onepage&q=concepto%20de%20infancia&f=false)
- UNICEF (2003) Un Árbol frondoso para Niños, Niñas y Adolescentes. Una propuesta para gobernar con enfoque de Derecho. Unicef Colombia. Bogota, Colombia.
- UNICEF, (2005) Convención sobre los derechos de los niños y las niñas. Editor Unicef Colombia. Libro electrónico. Recuperado el 03 de diciembre de 2010 de: <http://www.unicef.org.co/pdf/CDN.pdf>

# Estrategias lúdicas para niños de 4 a 6 años enfocadas a la sostenibilidad ambiental en tres instituciones de Bucaramanga y su área metropolitana

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Leydy Natalia Gómez Gamboa

[lgomez85@unab.edu.co](mailto:gomez85@unab.edu.co)

Aura Jucelly Martínez Arias

[Amaamartinez118@unab.edu.co](mailto:Amaamartinez118@unab.edu.co)

Dal Dallanara Puello Castro

[dpuello@unab.edu.co](mailto:dpuello@unab.edu.co)

Yura Yurany Sanchez Pacheco

[ysayysanchez@unab.edu.co](mailto:ysayysanchez@unab.edu.co)

## RESUMEN

Este documento se presentan el avance de investigación de integrantes del semillero Salomón al VI Encuentro de Semilleros de Investigación UNAB. El propósito del presente trabajo es formular estrategias lúdico-pedagógicas orientadas a la formación de niños de 4 a 6 años de tres instituciones de Bucaramanga y su área metropolitana mediante la creación de espacios propicios para la sostenibilidad ambiental. La propuesta se realiza bajo un diseño metodológico cualitativo con un enfoque de investigación acción y pensamiento sistémico. Entre los resultados esperados están: Estrategias lúdico- pedagógicas con relación a la sostenibilidad ambiental, síntesis de resultados pedagógicos con relación a la sostenibilidad ambiental, actividades lúdico- pedagógicas, diseñadas, implementadas y evaluadas derivadas de las estrategias propuestas, y la integración de las actividades del currículo implementado.

## ABSTRACT

This document research progress members of the Solomon hotbed VI Meeting of Seed Research UNAB presented. The purpose of this study is to develop recreational and pedagogical strategies for the education of children of 4-6 years of three institutions of Bucaramanga and its metropolitan area by creating spaces for environmental sustainability. The proposal is under a qualitative methodological design with a focus on action research and systems thinking. The expected results are: ludic pedagogical strategies regarding environmental sustainability, synthesis of learning outcomes in relation to environmental sustainability, educational and fun activities, designed, implemented and evaluated the proposed strategies derived, and integration activities the implemented curriculum.

Área de Conocimiento

Humanidades o Artes,

Palabras Clave

Educación ambiental, desarrollo sostenible, estrategias, juego, lúdica

## Introducción

A continuación se describe el contenido en cada una de las Secciones.: la sección 1 contiene el título, los datos de las autoras, el resumen y la introducción. La Sección 2 presenta el contenido del artículo, en ella se encuentra la descripción del problema, los

objetivos generales y específicos, el referente teórico, el estado del arte, la metodología, el cronograma de trabajo y los resultados esperados. La Sección 3 ofrece unos datos de identificación del proyecto

## Contenido del artículo

Contenido Según Categorías de Participación

Investigación en Curso

## 2.2 Descripción del problema

En algunas de las instituciones de Bucaramanga y su área metropolitana se evidencia la formación fraccionada que la mayoría de los niños adquieren, de modo que se presentan falencias que en algunos casos se delegan como responsabilidad a docentes o padres de familia pero no se piensa en conformar un equipo para la formación de la primera infancia. En los preescolares se observa el desconocimiento por parte de los educandos sobre la problemática ambiental.

En este sentido, las acciones más frecuentes se encuentran relacionadas con una mala disposición de los desechos, la contaminación auditiva, y el desperdicio de agua o luz. Además es importante mencionar que la educación sobre el cuidado del medio ambiente se ha limitado a repetir a los niños que se debe manejar adecuadamente las basuras y recursos naturales, usualmente los educandos escuchan que no se debe arrojar basuras al suelo, pero no se les indica el por qué y la consecuencia de realizar estos actos.

Con relación a ello, se ha evidenciado que los niños en el descanso botan los papeles al piso, una vez terminan de comer, la maestra hace el llamado a recoger y depositarlos en una caneca, sin hacer una clasificación de los mismos.

Los estudiantes vinculan la gran mayoría de sucesos del aula y de su entorno, de modo que al llevarlos a la práctica realizarán lo mismo que observan y les indican; es en este momento donde se debe guiar el proceso del niño brindándole nociones de forma práctica, forjando hábitos y haciendo que éste a medida que pasa el tiempo los adquiera y los apropie.

La problemática ambiental hoy día es un tema preocupante e importante, que debería ser del interés del mundo entero, ya que afecta de manera directa a la humanidad y su entorno.

A través del tiempo el planeta tierra se ha visto afectado por diferentes cambios catastróficos que repercuten en la sociedad de manera negativa, debido algunos comportamientos humanos (económicos, sociales, culturales y políticos).

Teniendo en cuenta lo anterior Cedeño y Manzano (2013) afirman que:

Nuestro planeta constituye un conjunto medioambiental equilibrado, en el que todos los elementos interaccionan entre sí, incluido el hombre. Sin embargo, la actividad humana, tendiente a lograr una mayor comodidad y desarrollo para nuestra especie, ha producido, como efecto secundario indeseado, un proceso de degradación medioambiental” (s, f. p.1)

En consecuencia, es importante que desde la primera infancia haya una formación integral que vincule el cuidado del medio ambiente, de modo que se generen aprendizajes y un cambio en las acciones que realizan los niños, y así obtener prácticas en pro de un desarrollo sostenible.

Por lo anterior surge la siguiente pregunta

¿Qué estrategias lúdico-pedagógicas se pueden generar para fortalecer en los niños prácticas sostenibles con el medio ambiente?

### 2.3. Objetivo general

Formular estrategias lúdicos-pedagógicas orientadas a la formación de niños de 4 a 6 años de tres instituciones de Bucaramanga y su área metropolitana mediante la creación de espacios propicios para la sostenibilidad ambiental.

### 2.4. Objetivos específicos

2.4.1 Identificar recursos pedagógicos con relación a la educación ambiental, que puedan ser aplicables en un aula preescolar enfocada hacia un desarrollo sostenible.

2.4.2 Proponer e implementar estrategias lúdico-pedagógicas enfocadas a buenas prácticas con el medio ambiente en pro de un sostenibilidad ambiental.

2.4.3 Diseñar, implementar y evaluar actividades lúdico-pedagógicas derivadas de las estrategias propuestas desde la perspectiva de su pertinencia y efectividad.

2.4.4 Integrar las actividades seleccionadas en un currículo orientado a los grados de jardín y transición enfocados hacia la sostenibilidad ambiental.

### 2.5. Referentes teóricos

La teoría de Piaget (1977) manifiesta que “el individuo no actúa sino cuando experimenta una necesidad, es decir, cuando el equilibrio se halla momentáneamente roto entre el medio y el organismo: la acción tiende a restablecer ese equilibrio, es decir, precisamente, a readaptar el organismo”p.4. En el desarrollo cognitivo de todo ser humano Piaget habla sobre un equilibrio cognitivo, esto representa la manera como se genera cada conocimiento nuevo llamado esquemas y como este no es estable y pasa por cambios por las interacciones diarias y experiencias

nuevas. Piaget (1977) da a conocer que “Cada estructura debe concebirse como una forma particular de equilibrio, más o menos establece en su campo restringido y susceptible de ser inestable en los límites de este” (p.5). Dentro de cada esquema se presentan cambios que generan una modificación cognitiva, estos cambios se presentan por dos aspectos importantes mencionados en la teoría de Piaget los cuales son adaptación y asimilación. “La adaptación debe caracterizarse como un equilibrio entre las acciones del organismo sobre el medio y las acciones inversas” (p.6). Las interacciones que todos tienen con el entorno presenta cada día conocimientos o experiencias nuevas, estas experiencias diarias permite una aclimatación en lo que sea necesario. Por otro lado, Piaget (1977) expresa que

La “asimilación” puede llamarse, en el sentido más amplio del término, a la acción del organismo sobre los objetos que lo rodean, en tanto que esta acción depende de las conductas anteriores referidas a los mismos objetos o a otros análogos. En efecto, toda relación entre un ser viviente y su medio presenta ese carácter específico de que el primero, en lugar de someterse pasivamente al segundo, lo modifica imponiéndole cierta estructura propia” (p. 6).

Teniendo en cuenta los dos aspectos anteriormente mencionados por Piaget, es primordial para la realización del proyecto generar espacios de aprendizaje con los niños, para que formen sus propios esquemas y modifiquen sus estructuras mentales hacia un cuidado principalmente del medio ambiente enfocado hacia una sostenibilidad ambiental.

De igual manera Piaget (1977) afirma que “la vida afectiva y la vida cognoscitiva, aunque distintas, son inseparables. Lo son porque todo intercambio con el medio supone a la vez una estructuración y una valoración, hincapie por eso sean menos distintas, puesto que estos dos aspectos de la conducta no pueden reducirse el uno al otro” (p.5). Es por lo anterior que el proyecto será enfocado no solamente al desarrollo cognitivo del niño sino a un desarrollo integral partiendo del cuidado de sí, lo que es de gran importancia, en la medida en que se conoce así mismo, se valora y se respeta para así llegar a obtener una empatía con las necesidades de las otras personas y de la sociedad.

“En todos los casos en que se cree sacar sin más una noción de una percepción se olvida la acción y después uno se da cuenta que la actividad sensomotora constituye la fuente común de las nociones y de las percepciones correspondientes”(p.20).

Con ello Piaget (1977) reitera que el desarrollo integral del niño es fundamental ya que la parte corporal es una de las fuentes fundamentales para que el niño lleve a cabo un aprendizaje significativo, es decir, por medio de la acción es como se comienza a adquirir un nuevo aprendizaje para así llegar a interiorizar este por medio de una experiencia vivida de sí mismo.

Al llevar a cabo el proyecto desde la perspectiva de Piaget, lo que se pretende es guiar al niño hacia un aprendizaje significativo, por medio de la experiencia y el juego, para que de esta manera modifique sus esquemas e interiorice sus vivencias y así a través de diversas estrategias y actividades llegar a una sostenibilidad ambiental en el preescolar.

El psicólogo Gardner (1998) se refiere a la inteligencia como una capacidad.

Hasta hace muy poco tiempo la inteligencia se consideraba algo innato e inamovible. Se nacía inteligente o no, y la educación no podía cambiar ese hecho. Tanto es así que en épocas muy cercanas a los deficientes psíquicos no se les educaba, porque se consideraba que era un esfuerzo inútil. Definir la inteligencia como una capacidad la convierte en una destreza que se puede desarrollar. Gardner no niega el componente genético, pero sostiene que esas potencialidades se van a desarrollar de una u otra manera dependiendo del medio ambiente, las experiencias vividas, la educación recibida, etc. (p. 1)

Conforme a lo estudiado por este autor, la inteligencia no se encuentra ligada al buen desenvolvimiento de una persona en diversas actividades, la inteligencia se da en cada uno de manera diferente y única, por eso, los docentes deben reconocer que cada niño posee unas potencialidades, y se trabaja individualmente fortaleciendo aquello que más le interesa al niño, Conforme a ello, los estudiantes poseen distintas inteligencias según lo planteado por el autor, estas requieren fortalecerse a través de estrategias o actividades que le permitan al infante explorar sus intereses, pero también el docente puede aprovechar para desarrollar algunas inteligencias, con el fin de mejorar alguna problemática definida. Es el caso de la inteligencia naturalista que se entiende según el psicólogo como: “la capacidad de observar y estudiar la naturaleza, con el motivo de saber organizar, clasificar y ordenar. Es la que demuestran los biólogos, los naturalistas, los ecologistas”.

## Estado del Arte

A continuación se presentan algunas investigaciones encontradas a nivel internacional, nacional y regional

### 2.6.1 A nivel internacional

(Morales, 2012) Guía de educación para el desarrollo sustentable dirigida al nivel preescolar. La implementación de la EDPS (Educación para el desarrollo sostenible) y la elaboración de un material educativo dirigido a nivel de preescolar, se debe consultar a los docentes (Diez de Tancredi, 2001) y considerar las teorías y los métodos para su diseño. La teoría de diseño educativo ofrece una guía explícita sobre la mejor forma de ayudar a que la gente aprenda y se desarrolle (Reigeluth, 1999). Los tipos de conocimiento y de desarrollo pueden ser cognitivos, emocionales, físicos y espirituales.

Como aporte a la investigación en curso ofrece una orientación sobre los aspectos que debe incluir un proyecto educativo para fomentar el aprendizaje cognitivo teniendo en cuenta las etapas del modelo de Perkins y Unger

(Wulf, 2013) Human Development in a Globalized World. Education towards Peace, Cultural Diversity and Sustainable Development. Parte de la necesidad de Desarrollar educación hacia la paz y la diversidad cultural para un desarrollo sostenible, en su escrito pretende sensibilizar al mundo entero sobre la conservación de recursos naturales

Aporta a este trabajo la generación de agentes de cambio desde el desarrollo sostenible implementando educación sensibilizadora hacia el cuidado del medio ambiente.

### *A nivel nacional*

(Nuñez, 2008) Inclusión de la dimensión ambiental en el currículo escolar del núcleo educativo número veintiuno en el municipio de Buena Vista, vereda río verde- Quindío. En el problema plantea la escasa participación y compromiso de la comunidad educativa del municipio, lo cual ha impedido que las temáticas educativo-ambientales se incluyan de manera transversal en el currículo, porque se presenta la ausencia de la visión ambiental contextualizada en su quehacer pedagógico. Ello conlleva a un activismo y un desconocimiento de la realidad inmediata, que no posibilita la exploración conjunta y colectiva de alternativas de solución a la problemática ambiental del área de influencia. Las etapas claves hacia una gestión escolar inteligente para el desarrollo de la autonomía educativa local son: diagnóstico, priorización de problemas, alternativas de proyectos, currículo autónomo.

La sensibilización ecológica utiliza el pensamiento sistémico; mostrando al ser humano como: influencia, sobre el medio en el que habita. De tal forma que esa influencia del hombre sobre el medio, es retroalimentada con el entorno biofísico de forma que: estimula una conducta hacia el entorno, que ajusta el nuevo pensamiento del hombre y lo prepara para su próxima intervención.

El principal aporte para el proyecto es la vinculación de la temática ambiental dentro del currículo educativo y la importancia de percibirla desde un punto de vista integral de todo ser humano, de igual manera la forma de ver el tema desde un pensamiento sistémico para actuar con sentido sobre la problemática y la esto la elaboración de un diagnóstico para saber exactamente que problemática abordar

### *A nivel regional*

(Gamboa M, 2014) Estrategias de formación en investigación para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en niños de 4 a 6 años en cuatro instituciones con preescolar del área metropolitana de Bucaramanga a partir de los aportes de Jean Piaget y Howard Gardner. Plantea la necesidad de implementar estrategias de formación en investigación para el aprendizaje de las ciencias naturales. En el desarrollo del proyecto se estuvieron implementando diversas actividades las cuales conforman un conglomerado de estrategias de aprendizaje, que generaron en los estudiantes una manera más eficaz de formular, resolver y reflexionar las situaciones que se iban presentando en el campo de práctica, facilitándoles su proceso de aprender a aprender.

En las conclusiones expresan que se evidenció la importancia de proporcionar a los estudiantes materiales concretos, donde ellos a través de sus sentidos puedan, oler, tocar, ver, comer y escuchar diferentes elementos que conforman el aprendizaje de una temática como tal. Con relación a las estrategias que plantearon las investigadoras para llevar a cabo el estudio, se resalta el uso de material concreto e implementación de actividades con significado, debido a que esto les permite a los niños aprender a

partir de su propia experiencia e intereses, dando como resultado conocimientos más duraderos y precisos. De igual manera es importante, la implementación de espacios en donde se pueda aplicar lo que se está enseñando ya que así se adquieren conocimientos reales, concretos y prácticos.

(Díaz P, 2013). Estrategias pedagógicas orientadas a favorecer la relación mutua entre el pensamiento y el cuidado del medio ambiente en niños de 4 a 6 años de la Fundación Volver a sonreír, bajo la mirada de Piaget y Vygotsky. A través de la aplicación de las estrategias los niños desarrollaron unas habilidades del pensamiento como: comparar, en donde tienen en cuenta más de dos criterios para seleccionar elementos; explorar, en donde el niño con su percepción conoce e interactúa los elementos de su medio, permitiéndole un aprendizaje más significativo y directo; inferir, logra hacerlo frente a situaciones que se le plantea y por último, formular hipótesis frente a eventos o problemas. Teniendo en cuenta lo anterior, concluyeron que las habilidades del pensamiento que los niños desarrollaron, las están utilizando para generar soluciones a las problemáticas del medio ambiente. El aporte que realiza al trabajo de investigación es mirar la implementación de actividades ligadas a la comprensión y sensibilización al cuidado del medio ambiente resulta pertinente en el estudio a realizar, además propicia la mirada a desarrollar el pensamiento científico, reflexivo y crítico en los niños de 3 a 4 años y a utilización de material concreto para un mejor proceso educativo.

## Metodología

Esta propuesta se realiza bajo un diseño metodológico cualitativo con un enfoque de investigación acción y pensamiento sistémico, donde se trabaja sobre la problemática ambiental con estudiantes entre 4 a 6 años de edad de una institución de carácter oficial y dos privadas, lo cual posibilita por medio de estrategias lúdico-pedagógicas crear espacios responsables con el medio ambiente enfocados hacia la sostenibilidad ambiental.

### 2.6 Cronograma por desarrollar

Identificación de estrategias orientadas a la sostenibilidad ambiental, en el campo de la educación preescolar.

Aplicación de estrategias y recursos pertinentes sobre sostenibilidad ambiental.

Búsqueda de herramientas y recursos pedagógicos orientados hacia la sostenibilidad.

Proposición de estrategias lúdicas en el preescolar, sobre sostenibilidad ambiental.

Evaluación de las estrategias lúdicas aplicadas.

Revisión de literatura existente sobre currículos enfocados a la sostenibilidad ambiental.

Selección de estrategias encontradas para conformar el currículo.

### Resultados esperados

Estrategias lúdico- pedagógicas con relación a la sostenibilidad ambiental.

Síntesis de resultados pedagógicos con relación a la sostenibilidad ambiental.

Actividades lúdico- pedagógicas, diseñadas, implementadas y evaluadas derivadas de las estrategias propuestas.

Integración de las actividades del currículo implementado.

## Referencias Bibliográficas

Cedeño Y, y Manzano C (2013) Inadecuado manejo de los desechos sólidos del sector el Florián y su incidencia en la salud de los habitantes. Trabajo de grado para obtener el título de Licenciada en Trabajo Social. Universidad Técnica de Manabí. Ecuador

Gamboa A, Torres S y Vera C (2014) Estrategias de formación en investigación para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en niños de 4 a 6 años en cuatro instituciones con preescolar del área metropolitana de Bucaramanga. Trabajo de grado para obtener el título de Licenciadas en Educación Preescolar, Universidad Autónoma de Bucaramanga

Díaz Plazas Diana C, et al (2013) Estrategias pedagógicas orientadas a favorecer la relación mutua entre el pensamiento y el cuidado del medio ambiente en niños de 4 a 6 años de la fundación volver a sonreír, bajo la mirada de Piaget y Vygotsky. . Trabajo de grado para obtener el título de Licenciadas en Educación Preescolar, Universidad Autónoma de Bucaramanga

Gardner H (1998) Inteligencias múltiples. Paidós, Barcelona

Morales María Belén (2012) Guía de educación para el desarrollo sustentable dirigida al nivel preescolar recuperado 25, 09, 2014 en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1011-22512012000100006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1011-22512012000100006&script=sci_arttext)

Núñez, Alexis (2008) Inclusión de la dimensión ambiental en el currículo escolar del núcleo educativo número veintiuno en el municipio de Buena Vista, vereda rio verde- Quindío. Recuperado en: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/842/1/372357F825.pdf>

Piaget (1977) Inteligencia y Adaptación Biológica. Vnet.

Wulf, Cristoph (2013) Human Development in a Globalized World. Education towards Peace, Cultural Diversity and Sustainable Development. Revista Española de Pedagogía .254 p.

## IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |                            |
|------------------------|----------------------------|
| Nombre del Semillero   | Salomón                    |
| Tutor del Proyecto     | María Piedad Acuña Agudelo |
| Grupo de Investigación | Educación y Lenguaje       |
| Línea de Investigación | Prácticas Pedagógicas      |
| Fecha de Presentación  | Septiembre 12 de 2014      |

# Manejo de las emociones como alternativa para la recuperación de la salud en la infancia.

## Investigación en Curso

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Yudy Paola Moreno

Licenciatura en Educación Preescolar.

[ymoreno49@unab.edu.co](mailto:ymoreno49@unab.edu.co)

### RESUMEN

La propuesta de investigación está orientada al diseño de un centro de apoyo psicopedagógico y del manejo de las emociones con niños y jóvenes entre 4 y 15 años, hospitalizados por periodos de tiempo superiores a tres meses o de manera recurrente; sus familiares, personal médico, enfermeras y administrativos de la clínica Foscal en Bucaramanga, Santander.

La investigación se constituye en la primera Fase de un proyecto para el diseño y funcionamiento de un centro de apoyo psicopedagógico y manejo de emociones en la naciente FOSUNAB. Se parte de un análisis de factibilidad, la caracterización de la población y el análisis de experiencias exitosas en el ámbito nacional e internacional sobre Aulas hospitalarias. Además del apoyo pedagógico se espera contar con programas para el manejo de las emociones dirigido a personal médico administrativo, pacientes y familiares, comunicación asertiva y resiliencia, manejo paciente en casa, y coaching en PNL.

### ABSTRACT

The pedagogical approach of the study for two years in a vulnerable population of Bucaramanga, with children between 3 and 5 years in school. Initial research was aimed at determining causes of child abuse in educational settings and in the home; achieving set as relevant situations of social phenomena the few guidelines that foster children enter school and poor management of emotions that adults against inappropriate behavior of children, and these to their peers in situations everyday school life.

From these findings a strategy based on classroom teaching projects supported by the methodology of positive discipline and the theoretical model proposed by Brofenbrenner Human Ecology, The proposal relies on primers with workshops for children, parents and school educational projects designed classroom for the teacher.

Área de Conocimiento

Ciencias de la Salud, Humanidades o Artes

Palabras Clave

Manejo emociones, centro psicopedagógico, Aula hospitalaria.

### INTRODUCCIÓN

Los seres humanos al enfrentarse a situaciones que no puede controlar fácilmente como lo son los estados de salud, más aun cuando se trata de niños o adolescentes desarrollan tensiones, que en la mayoría de los casos el paciente y su entorno difícilmente puede manejar; pues el temor a que estas situaciones se compliquen y en el peor de los casos se pierda la vida es constante.

En clínicas y hospitales los profesionales de la salud afrontan diariamente situaciones de pacientes y familiares que han perdido la esperanza, desmotivados frente a un proceso lento de recuperación o estados recurrentes de pérdida de la salud, situación considerada para esta investigación como el punto de partida para un proceso complejo que afecta el estado emocional y social no solo de los pacientes y la familia sino de los profesionales involucrados.

Lo mencionado anteriormente requiere la máxima atención, pues estudios científicos alrededor del mundo han demostrado la importancia de las emociones en los procesos del desarrollo humano, en la recuperación de la salud y en situaciones en las que se necesite poner a prueba la resiliencia, por lo tanto involucrar un grupo de profesionales no solo en el área de la salud, sino de la psicología y la pedagogía resultaría una estrategia efectiva.

La investigación se sustenta en el ámbito internacional en el que se enmarca la Pedagogía Hospitalaria, referenciada en la Carta Europea de los Derechos del Niño Hospitalizado, aprobada por el Parlamento Europeo en 1986 en el que se reconoce “el derecho de todo niño a proseguir su formación escolar durante su permanencia en el hospital” además de los principios propuestos en la Asociación Europea de Pedagogos Hospitalarios (HOPE) con sede en Bruselas.

En el ámbito nacional en la constitución política de Colombia, Artículos 13, 44 y 68, la Ley General de la Educación 115 de 1994 título III, capítulo 1, artículos 46, 47 y 48 en la que se define la educación para personas con limitaciones o capacidades excepcionales y la injerencia que tienen las entidades hospitalarias con servicios pediátricos permanentes en el desarrollo de programas pedagógicos que eviten la marginación del proceso educativo de los alumnos en edad escolar internados en hospitales. Ley de infancia y adolescencia, (Ley 1098 de 2006), la Declaración de derechos de los niños hospitalizados (Sociedad Colombiana de Pediatría 2004). Entre otros.

Así mismo se han revisado experiencias interesantes en Colombia desde hace más de treinta años en prácticas educativas hospitalarias, la primera está en el HOMI (Hospital de la Misericordia), en este hospital se tuvo la primera aula hospitalaria del país ubicada en el pabellón de quemados y aprobada por entes educativos del distrito capital.

La segunda institución en el país en contar con aula hospitalaria es el Instituto Nacional de Cancerología. Esta experiencia tiene más de 10 años. Es la primera y única aula, en este momento en contar con el aval oficial para promover niños de un grado escolar a otro. La tercera experiencia en Bogotá, es la de la Fundación Cardioinfantil, que está adelantando desde hace cerca de una década acciones educativas con niños y padres. En Medellín, las Aulas Lúdicas Pedagógicas en el hospital Pablo Tobón Uribe, entre otras.

Existen otras experiencias exitosas entre las que se pueden destacar las aulas hospitalarias apoyadas por la Fundación Telefónica, un programa implementado desde 2001, no solo en Colombia sino en España, Chile, Perú, Argentina y Venezuela.

El Programa Aulas Fundación Telefónica en Hospitales tiene como principios el respeto por los derechos de las niñas, niños y adolescentes hospitalizados; el fortalecimiento de las habilidades instrumentales básicas; el desarrollo de la autonomía, capacidad de decisión y manejo del tiempo; el uso intensivo de Internet y tecnología de la información y la creación de una comunidad de aulas hospitalarias globales. (Tomado de Fundación Telefónica).

En la región se cuenta con el apoyo de telefónica en la Foscal donde existe actualmente un aula hospitalaria, si bien es cierto que se ha venido apoyando a los pacientes en su escolarización y desarrollando una magnífica labor, se considera relevante desde la Facultad de educación y el Programa de Psicología de la UNAB, apoyar con el fundamento didáctico y psicopedagógico, además de incrementar los servicios ofrecidos, ya que los niños y jóvenes hospitalizados requieren compensar no solo sus necesidades cognitivas ocasionadas por el absentismo escolar debido a la enfermedad sino los vacíos emocionales y afectivos en ocasiones por estar alejados de sus seres queridos, de sus amigos de juegos y niños de su misma edad.

Es importante reconocer los efectos que produce en el niño y su familia el estar hospitalizados por periodos largos de tiempo o de manera recurrente, se generan situaciones emocionales que requieren de atención inmediata no solo en estos sino en los profesionales que están involucrados, por lo tanto el aula hospitalaria no puede ser solo un espacio de respuesta académica en la que se mantiene actualizado al niño y adolescente de las actividades escolares, sino el espacio donde se pueda ofrecer una atención integral que logre atender sus necesidades intelectuales, emocionales y sociales.

Por otra parte estudios derivados de la PNL, han demostrado la relación entre el sistema nervioso y el inmunológico, una de las formas relevantes de comprobarlo es la influencia de las emociones y el estado de ánimo en la recuperación de la salud, situación que no es ajena para los profesionales que atienden pacientes diariamente, pero que no cuentan con un soporte teórico y experticia que les permita aplicar técnicas de inteligencia emocional y ejercicios de PNL como coadyuvante en la atención hospitalaria.

Si bien es cierto que los seres humanos somos emoción y el efecto de los pensamientos positivos o negativos influyen notablemente

en nosotros, también es de notar que las clínicas y hospitales de nuestro país no cuentan con un espacio destinado a la atención de las emociones no solo de los pacientes sino de la familia y los profesionales de la salud involucrados.

Por los argumentos planteados y los ya mencionados anteriormente en el resumen del proyecto, se pretende diseñar un centro de apoyo psicopedagógico y de las emociones que responda a las necesidades de atención emocional y pedagógica de niños y adolescentes, su familia y personal profesional de salud involucrado, En la primera fase del proyecto correspondiente al presente estudio solo se realizará la caracterización de la población y se presentará la propuesta para la conformación del centro. En una segunda fase del proyecto se gestionará el diseño y puesta en marcha del centro ante directivos de FOSUNAB, partiendo del análisis de prefactibilidad, además de la creación de programas de apoyo al Aula hospitalaria como: Programa para el manejo de las emociones y comunicación asertiva, Programa educativo para el manejo del paciente en casa, Programa para la promoción de la salud y prevención de las enfermedades, Programa de actividades lúdico-pedagógicas y PNL para la recuperación de la salud. Además se espera involucrar estudiantes de práctica y semilleros de investigación de los programas de psicología, licenciatura en Educación preescolar, medicina, enfermería, comunicación social.

## Materiales y Método

El proceso investigativo se desarrolla bajo el enfoque cualitativo, tipo de investigación descriptiva. en 2 fases, La primera relacionada con la exploración documental y la identificación de otras experiencias similares que permitan visualizar la creación del centro con fundamento en lo observado, además de un estudio de pre factibilidad que permita establecer necesidades de los usuarios que pueden ser suplidas con los programas que se pretenden ofrecer adicionales al aula hospitalaria, caracterización de la población, historias de vida y análisis de las mismas, la segunda fase se desarrollará posteriormente partiendo del análisis de prefactibilidad producto del presente estudio de investigación. Esta fase corresponde a la fundamentación legal de la propuesta y al diseño organizacional y de espacio físico del centro, además de la creación de los programas.

Como instrumentos para la recolección de la información se utilizan diarios de campo, entrevistas a profundidad, historias de vida, encuestas, visitas de campo. Por otra parte se espera consultar con expertos que coordinan aulas hospitalarias en el país acerca del manejo y funcionamiento de las mismas.

En el proceso investigativo se involucran estudiantes de los programas de Licenciatura en educación preescolar, Psicología, comunicación social e ingeniería de mercados, los cuales conformaron un semillero de investigación como apoyo al presente estudio.

## IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |   |
|------------------------|---|
| Nombre del Semillero   | Primera Infancia  |
| Tutor del Proyecto     | MANEJO DE LAS EMOCIONES COMO ALTERNATIVA PARA LA RECUPERACION DE LA SALUD EN LA INFANCIA. |
| Grupo de Investigación | Educación y Lenguaje  |
| Línea de Investigación | Prácticas Pedagógicas   |
| Fecha de Presentación  | Septiembre 12 de 2014   |

## REFERENCIAS

Gillen.M. Mejia.A. (2002)Actuaciones educativas en Aulas hospitalarias, atención escolar a niños enfermos, Narcea ediciones, Madrid.

Jiménez, F. Gómez, E. M., Hernández, F. G., Ramos, A. B., Largo, A. G., Córdoba, S. L. & Bermejo, M. V. (2002). La pedagogía hospitalaria: reconsideración desde la actividad educativa. Revista complutense de educación, 13(1), 303-365.

Lizasoain, O. (2011). Pedagogía Hospitalaria. Compendio de una década. Logroño: López-López, C. (2013). PEDAGOGÍA HOSPITALARIA: un estudio sobre sus aulas.

# La disciplina positiva como estrategia para promover adecuadas pautas de crianza y eficiente manejo emocional en los niños durante su etapa preescolar

## Investigación en Curso

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Inгри Yohana García Cordero  
Licenciatura en Educación Preescolar  
[Igarcia6@Unab.Edu.Co](mailto:Igarcia6@Unab.Edu.Co)

Ingrid Ziluith Mendoza López  
Licenciatura en Educación Preescolar  
[Imendoza60@Unab.Edu.Co](mailto:Imendoza60@Unab.Edu.Co)

### RESUMEN

La propuesta pedagógica parte del estudio realizado desde el año 2010 al 2013 en diferentes poblaciones escolares de la ciudad de Bucaramanga, con niños entre 3 y 5 años en escolaridad. La investigación inicial estuvo encaminada a determinar causas de maltrato infantil en espacios educativos y en el hogar; logrando establecer como situaciones relevantes del fenómeno social las escasas pautas de crianza con que ingresan los niños a la escuela y el deficiente manejo de las emociones que tienen los adultos frente a los comportamientos inadecuados de los niños, y de estos frente a sus pares ante situaciones cotidianas de la vida escolar.

A partir de estos hallazgos se diseña una estrategia fundamentada en proyectos pedagógicos de aula apoyados en la metodología de disciplina positiva y el modelo teórico de ecología Humana propuesta por Brofenbrenner. La propuesta se apoya en cartillas con talleres para niños, escuela de padres y proyectos pedagógicos de aula para el maestro.

Palabras clave: Disciplina positiva, manejo de emociones, Pautas de crianza

### INTRODUCCIÓN

Las perspectivas de la inteligencia emocional que se aplican en la educación, como la disciplina, los valores los hábitos y las actitudes, tanto en los padres como en los niños son conceptos que deben ser instaurados en la vida diaria para que aprendan a formarse como mejores seres humanos íntegros, es por ello que el estudio se realizará partiendo de las observaciones hechas durante las prácticas pedagógicas en el periodo comprendido entre 2010 y 2013 en cinco instituciones educativas del sector oficial y privado de Bucaramanga. La investigación mencionada evidenció como causas relevantes de maltrato infantil y comportamiento agresivo en los niños las inadecuadas pautas de crianza con que ingresan los escolares al jardín y el deficiente manejo de emociones por parte de padres de familia, maestros y estudiantes. En la población objeto de estudio se han logrado observar diversos comportamientos como: el abandono por parte de los padres, este factor ha conducido a observar una escasa autoridad en los infantes, las responsabilidades han sido asignadas a terceras personas y otras a los niños y muchas de estas no son apropiadas para su edad; el no cumplimiento de estas ha generado violencia intrafamiliar, incumplimiento de normas, deficientes pautas de crianza. De esta manera ha

sobresalido un mayor grado de agresividad más en los niños que en las niñas y de estas actitudes se despliegan líderes negativos lo cual impide un buen desenvolvimiento tanto en la sociedad como en las actividades que le sean presentadas, generando en los niños efectos negativos como lo son el vocabulario inapropiado, bajo rendimientos académico, agresividad entre pares, baja autoestima y desmotivación en los niños. Así mismo se evidencia desde muy temprana edad el desarrollo de actividades y responsabilidades que le corresponden a los adultos y realizan los infante; como hacerse cargo de hermanos menores, poco acompañamiento de sus padres en las actividades escolares a causa de las largas jornadas de trabajo, posibles situaciones de maltrato infantil por negligencia debido al descuido en su presentación personal y los cuidados mínimos requeridos en caso de enfermedad en los niños.

En la actualidad se observa grandes cambios en los roles de los miembros de la familia, donde en varios hogares papá y mamá deben salir a trabajar, debido a los altos costos y bajos ingresos para sostener un hogar, lo cual reduce el tiempo para dedicar a sus hijos dejándolos al cuidado de terceros o de sí mismos, generando un inadecuado desarrollo de pautas de crianza, autoridad y el no establecimiento de normas entre padres e hijos. Además la carga laboral, la falta de comunicación familiar y las múltiples problemáticas de los adultos, afectan a los niños, los cuales, reflejan comportamientos y vivencias de sus familias al interior del colegio.

Existen estudios donde se observa la influencia que tiene sobre los niños las prácticas de crianza, generando en ellos ciertos grados de ánimo. Partiendo de la idea que la naturaleza humana está orientada por las emociones y a lo largo de su vida experimenta de manera consciente o no, reacciones agradables y desagradables que afectan su entorno, colocando en evidencia sus habilidades y destrezas el manejo adecuado de las emociones, el cual constituye un factor elemental para lograr relaciones interpersonales. Como lo afirma (Goleman, Inteligencia Emocional, 2001) en su teoría Inteligencia Emocional, “las emociones ejercen dentro del funcionamiento psicológico de una persona cuando esta se está enfrentando a momentos difíciles, tareas importantes, la persistencia a una meta a pesar de los fracasos. En todas estas situaciones hay una involucración emocional que puede resultar en una acción que culmine de modo exitoso o bien interferir negativamente en el desempeño final”.

Esta investigación inicia por el interés del tema pautas de crianza y el manejo de emociones, que ha venido trabajando la Universidad Autónoma de Bucaramanga, con el fin de promover dicho fortalecimiento desde la educación inicial, a partir de observaciones directas realizadas 4 horas diariamente, en cada una de las instituciones durante el mes de febrero, se identificó la problemática común; los preescolares no cuentan con pautas de comportamiento establecidas en los diferentes lugares, dentro y fuera de la institución, además se observan momentos que generan reacciones desagradables que afectan su entorno, evidenciado un inadecuado manejo de sus emociones; por esta razón es necesario incluir actividades lúdico pedagógicas para el fortalecimiento de la formación del niño, el desarrollo de pautas adecuadas y el manejo de emociones.

La propuesta cuenta con 3 macroproyectos de aula y un proyecto inicial de aprestamiento; El primer proyecto de aula está orientado a la promoción de pautas de comportamiento y adaptación a la escuela, en este proyecto sobresale el encuentro del niño con el maestro con el fin de llegar a acuerdos previos con el objetivo de mejorar el comportamiento y que los niños aprendan el manejo de los diferentes útiles escolares y elementos del aula; además se establecen pautas de comportamiento con los compañeros y demás personas de la institución. El segundo proyecto está enfocado en la literatura de Rafael Pombo, retomando cuentos clásicos como: la pobre viejecita, rin rin renacuajo y Simón el bobito, los cuales sirvieron de referente para trabajar las emociones, comportamientos, actitudes y aptitudes en casa y en el colegio, sin dejar de lado el enfoque de la disciplina del amor. Estos proyectos de aula, están basados en el manejo de crianza tomando como referentes los lineamientos del ministerio de educación nacional, respondiendo al desarrollo multidimensional de niños y niñas.

En actualidad Colombia ha mostrado gran cambio en el tema de disciplina, los niños de educación inicial ya no son castigados como antes, aunque la falta de pautas de crianza en la familia, el maltrato intrafamiliar, la situación económica, los padres jóvenes, el abandono, las familias disfuncionales y docentes sin habilidades, han afectado a los niños en los comportamientos puesto que no son los adecuados en lugares públicos y en casa, las labores escolares no son tomadas con seriedad, la socialización con pares es de agresión, el rendimiento escolar es bajo por su falta de atención e indisciplina, poseen pocos hábitos de aseo, y no saben manejar las emociones.

Hablar de disciplina antes era un tema de respeto, de normas a seguir, podríamos decir que de ley. Según Nelsen (2009) “La disciplina es el proceso esencial para el desarrollo del niño que le ayudara a ser autónomo, feliz, con capacidad de resolver problemas, reconocer errores y éxitos. Es la adaptación y progresiva integración de las normas y exigencias sociales de la escuela”. Pero esto no es lo que piensa muchos padres, por eso el trabajo debe ser mancomunado entre padres y docentes, porque los niños vienen con unas pautas y disciplina diferente al colegio.

Brofenbrenner (1987) aclara que se ha de entender a la persona no sólo como un ente sobre el que repercute el ambiente, sino como una entidad en desarrollo y dinámica, que va implicándose progresivamente en el ambiente y por ello influyendo también e incluso reestructurando el medio en el que vive. Esto muestra la importancia de realizar pautas en los niños para que haya una

mejor conducta en vista que estos contextos sociales afectan el desarrollo.

Es por esto el interés de investigación de promover adecuadas pautas de crianza y manejo de emociones, según lo mencionado en el libro de Inteligencias Múltiples (Brites de Vila & Almoño de Jenichen, 2008) Gardner define la inteligencia como

La capacidad de resolver problemas o elaborar productos que sean valiosos en una o más culturas. La importancia de la definición de Gardner es doble: primero, amplía el campo de lo que es la inteligencia y reconoce lo que todos sabíamos intuitivamente, y es que la brillantez académica no lo es todo. A la hora de desenvolvernos en esta vida no basta con tener un gran expediente académico. Hay gente de gran capacidad intelectual pero incapaz de, por ejemplo, elegir bien a sus amigos y, por el contrario, hay gente menos brillante en el colegio que triunfa en el mundo de los negocios o en su vida personal. (págs. 4,5).

Así mismo Gardner nombre siete inteligencias dentro de las cuales hace referencia a la inteligencia interpersonal y la inteligencia intrapersonal, tiempo después

Salovey y Mayer (1990), “hablan de las emociones como respuestas organizadas que impregnan el funcionamiento de muchos subsistemas psicológicos. Además, son los pioneros en el término inteligencia emocional integra, por una parte, la razón y la emoción, y, por otra parte, se trata de una inteligencia que todo el mundo puede tener”,

Pero es Goleman en (1995) quien define “la inteligencia emocional como la capacidad de reconocer nuestros propios sentimientos y los ajenos, de motivarnos y de manejar bien las emociones, en nosotros mismos y en nuestras relaciones” y aporta cinco habilidades importantes para el desarrollo emocional de niños y adultos.

Es importante que las personas que se encuentran a cargo de los niños, es decir, padres, docentes y cuidadores posean buen manejo de sus emociones, además de contar con alternativas para transformar positivamente la conducta de los niños.

Internacionalmente el tema de disciplina positiva ha sido trabajado principalmente por Jane Nelsen, en su libro *Disciplina positiva*, desarrolla un tratado completo sobre cómo manejar algunos comportamientos inadecuados de los niños a través de pautas de crianza, es uno de los textos que escribe dirigido a padres, pues cuenta con otras publicación dirigida a los maestros y estrategias para promover hábitos y valores a través de la disciplina positiva, el texto lo fundamenta en la teoría de *Disciplina social* propuesta por Adler.

Otro referente tomado en cuenta fue el libro publicado por Juan Castro Posada, y Joao dos Santos, “Del castigo a la disciplina positiva”: Más allá de la violencia en la educación, el texto refleja el análisis de la violencia en la escuela, causas de comportamientos agresivos en los niños y métodos utilizados por los maestros para manejar estos comportamientos.

Por otra parte Catalina Almeida, realizó un estudio denominado *Estrategias para el manejo de disciplina en la niñez temprana*: un estudio de caso, trabajo presentado como tesis para obtener el título de maestría en educación, Universidad San Francisco de Quito, Ecuador año 2009, publicado posteriormente por Editorial Quito USFQ. En el libro plantea diferentes posturas acerca de la

disciplina escolar, teorías psicológicas que la soportan así como estrategias que puede utilizar el maestro para manejar comportamientos agresivos en los niños de preescolar. La disciplina positiva tiene su base en las enseñanzas de Alfred Adler y Rudolph Dreikurs. Adler fue un estudioso de la conducta del ser humano cuyas ideas permanecen vigentes; desarrolló la psicología individual la cual se aplica para mejorar las relaciones interpersonales del individuo, la familia y la sociedad.

De acuerdo a esta teoría existen 3 modelos o estilos bien definidos para el manejo de la disciplina (tanto para el hogar como para el salón de clase). Estos tres modelos disciplinarios son muy diferentes el uno del otro y son los siguientes:

- a) El Modelo para Manejar la Disciplina Restrictivo
- b) El Modelo Para Manejar la Disciplina Permisivo
- c) El modelo denominado la Disciplina Positiva

#### El Estilo Restrictivo

El modelo restrictivo, también conocido como punitivo o relacionado con el castigo, tiene las siguientes características:

El Control Excesivo

Orden sin libertad

No se dan opciones

Afirmación: "tú haces esto porque yo te lo digo, y punto."

Los *objetivos principales* del modelo de la disciplina restrictiva son los siguientes:

La obediencia

La unilateralidad

El no desacuerdo

Ideas paternas con único valor

#### El Estilo Permisivo

El estilo permisivo (o de permisividad total) es el opuesto del estilo punitivo / restrictivo pero es igualmente dañino. Tiene las siguientes características:

No existen límites

Hay libertad sin orden

ilimitadas posibilidades de elección

Afirmación: "Tu puedes hacer lo que quieres."

Existen varias razones por las cuales un padre de familia o un profesor adapta un estilo de disciplina permisiva.

#### El Estilo Permisivo Inconsistente

Este estilo se encuentra mucho en personas a quienes se les dificulta decir que no. Quieren complacer a todo el mundo y por lo tanto terminan perdiendo el control y/o el manejo sobre sus alumnos o hijos. El padre o educador permisivo inconsistente tiende a manejar inadecuadamente las rutinas y sus normas y límites son confusos.

Los *objetivos principales* del estilo de la disciplina permisiva inconsistente son:

Evitar Problemas

Fines educativos confusos (el padre o educador siente confusión sobre cómo se debe educar)

#### El Estilo Permisivo Sobre-protector

Muchos de los padres u profesores que adaptan un estilo de disciplina permisiva sobre-protectora vivieron en medios autoritarios. Tuvieron una niñez tan traumática que se fueron para el otro extremo; el de la permisividad total.

Los *objetivos principales* del estilo de la disciplina permisiva sobreprotectora son:

Protección absoluta

Por nada le puede pasar algo a mi hijo(a).

Para el sobreprotector, proteger significa meter al niño en una caja de cristal.

Conformismo

No exigencia

Culpa como medio de educación

Es importante tener en cuenta que los papas o profesores totalmente flexibles (sea por sobreprotección o por inconsistencia) generan niños totalmente intolerables y muchas veces inmanejables tanto en la casa como en el salón.

#### El Estilo de la Disciplina Positiva

El modelo de la disciplina positiva es un intento para manejar la disciplina sin caer en ninguno de los 2 extremos anteriormente mencionados. En el pasado la tendencia fue muy punitiva o restrictiva. Sus impactos fueron bastantes negativos y eso hizo que muchas personas re-evaluarán su forma de corregir. El problema fue que la reevaluación del sistema restrictivo llevo a una libertad total. Llevo a una disciplina demasiado permisiva que a su vez creo nuevos problemas; iguales o peores a los anteriores. Nació por lo tanto un modelo de disciplina equilibrada llamada disciplina positiva.

La disciplina positiva tiene las siguientes características:

Firmeza con dignidad y respeto

Libertad con orden

Limitada capacidad de elección

Afirmación: "Tu puedes elegir y hacer lo que deseas, dentro del respeto por los demás."

Aprende a tomar decisiones

Sentimientos de seguridad (El alumno / niño se siente seguro en el hogar o espacio educativo)

No se teme al error: (ej. El niño tiene que entender que el regaño o llamada de atención no afecta el amor que el adulto le puede tener.)

Se considera al otro (cuando yo funciono desde este tipo de disciplina, el adulto ha hecho el trabajo de mostrarme la relación que tiene mi comportamiento con el otro y yo lo entiendo.) Yo entiendo que puedo

Los *objetivos principales* de la disciplina positiva son:

§ Tolerancia: El manejo de la diferencia (pero no como decir todo lo tengo que tolerar o permitir)

§ Aceptación incondicional del ser humano, mas no de sus conductas

§ Consideración de la persona

§ Crear Autonomía

§ Reciprocidad

§ Crear niños que enfrentan el desacuerdo de una manera positiva.

#### METODO

Este trabajo hace parte de una propuesta de investigación en curso “La disciplina positiva como estrategia para promover adecuadas pautas de crianza y eficiente manejo emocional en los niños durante su etapa preescolar” el estudio se desarrolla con En el transcurso de la prácticas se ha podido observar en las poblaciones objeto de estudio; es decir una institución pública con 149 estudiantes y tres privadas con 63 estudiantes en Bucaramanga, 5 maestros y 3 en formación docente y 80 padres de familia aproximadamente. Con los niños se ha aplicado el instrumento del Instituto Colombiana de bienestar familiar para determinar comportamientos pro sociales y en riesgo, con los padres de familia encuesta y entrevista para determinar qué tipos de pautas establecen en el hogar y las características de los padres.

La propuesta cuenta con 10 encuentros de escuelas de padres en los que se trabajan temas relacionados con el manejo de las emociones y el estableciendo de pautas de crianza a través de la disciplina positiva dando relevancia al papel de la familia en el desarrollo socio-afectivo de los niños. 3 Macro proyectos pedagógicos de aula al interior de los cuales se establecen los indicadores de desempeño para el nivel transición y actividades didácticas para dinamizarlos en el aula teniendo como referente el tema del manejo de las emociones principalmente en aspectos relacionados con autoestima, el reconocimiento de sí mismo y de los demás y el fortalecimiento de las pautas de crianza.

#### CONCLUSIONES PRELIMINARES

El presente proceso de investigación permitió identificar posibles causas que generan el inadecuado comportamiento de los niños en edad pre escolar, entre los cuales se encuentran:

- La indiferencia y falta de conocimiento frente al proceso de formación que se lleva a cabo en los centros educativos y los ambientes familiares.
- Durante el ambiente familiar se presentan diferentes situaciones en la cual se ven involucrados los niños como agentes pasivos, creando la imagen en los padres de familia que los niños son inmunes a tal situación.
- Aun conociendo que los niños responden de manera positiva cuando se les habla, es evidente que durante los momentos de estrés se le resta importancia a este método para corregir y no miden las consecuencias de sus actos debido a que no saben manejar sus emociones.
- Falta de capacitación y entrega de información de las instituciones hacia los padres de familia, frente al manejo adecuado de las pautas de comportamiento y corrección de las mismas.

#### IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |     |                               |
|------------------------|-----|-------------------------------|
| Nombre del Semillero   | del | Primera Infancia              |
| Tutor del Proyecto     |     | Astrid Portilla Castellanos   |
| Grupo de Investigación | de  | Ingrid Mendoza - Ingri Garcia |
| Línea de Investigación | de  | Pautas de Crianza             |
| Fecha de Presentación  | de  | Septiembre 15 2014            |

#### REFERENTE BIBLIOGRÁFICO

- Aguirre, E. & Durán, E. (2000). *Socialización: Prácticas de Crianza y cuidado de la salud Socialización*: Bogotá, D. C., CES - Universidad Nacional de Colombia.
- Ariès, Ph. (1973). *L'enfant et la vie familiale sous l'ancien Régime*. Paris: Seuil
- Brites de Vila, G., & Almoño de Jenichen, L. (2008). *Inteligencias Múltiples*. 239.
- Bronfenbrenner, U. (1987). *La ecología del desarrollo humano*. Barcelona: Paidós.
- Bronfembrenner, U (1985) Contextos de crianza del niño, problemas y prospectivas, infancia y aprendizaje, Paidós, Barcelona.
- Complutense, u. (29 de mayo de 2009). *Slideshare inteligencias multiples*. Recuperado el 18 de abril de 2014, de slideshare inteligencias multiples: <http://www.slideshare.net/dilouse/inteligencias-multiples-slideshare#btnNextCuervo>
- Martínez, A. (2009). *Pautas de crianza y desarrollo Socioafectivo en la infancia*. Fundación universitaria los libertadores, Bogota. Obtenido de [http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/familiasenred/pluginfile.php/33977/mod\\_resource/content/1/Pautas%20de%20crianza%20y%20desarrollo%20psicoafectivo%20en%20la%20infancia.pdf](http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/familiasenred/pluginfile.php/33977/mod_resource/content/1/Pautas%20de%20crianza%20y%20desarrollo%20psicoafectivo%20en%20la%20infancia.pdf)
- Cuervo Martínez, A. (2009). *Pautas de crianza y desarrollo Socioafectivo en la infancia*.
- Fundación universitaria los libertadores, Bogota. Obtenido de [http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/familiasenred/pluginfile.php/33977/mod\\_resour](http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/familiasenred/pluginfile.php/33977/mod_resour)
- Chabot, Daniel (2009) *Pedagogía Emocional, sentir para aprender, integración de la inteligencia emocional en el aprendizaje*, Alfaomega, México.
- Goleman, D. (1995). *La inteligencia emocional*. Barcelona: Kairós, S.A.
- Goleman, D. (8 de 5 de 2010). *Slideshare disciplina positiva*. Recuperado el 18 de 4 de 2014, de slideshare disciplina positiva: <http://www.slideshare.net/rose1000/inteligencia-emocional-daniel-goleman-4019412>

Gonzales Medina, M. F., & Lopez Jordan, M. (2010). *Disciplinar con Inteligencia Emocional* (Tercera ed.). (B. Betancur Rodriguez, Ed.) Bogota, Colombia: Gamma.

Hernández Villalba, N. (2007). *Desarrollo pautas de crianza, manejo de autoridad familiar y acuerdos de normas con 10 familias de los alumnos de los grados 401 y 402 de la institución educativa departamental José Joaquín Casas sede general santander jornada tarde del municipio de Chia*. Cundinamarca, Chia. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10656/294>

Martinez, L. E. (s.f.). *Disciplina positiva en niños con trastornos de conducta*. Buenos Aires, Argentina. Mazadiego Infante, T., Reboredo Santes, F., & Cortaza Ramirez, L. (30 de noviembre de 2011). *Disciplina con amor para la crianza positiva de los hijos*. *Revista científica electronica de psicología*, 74-92. Obtenido de <http://dgsa.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/psicologia/article/viewFile/230/214>

Miller, P. (1995). *El desarrollo y la socialización de la conducta prosocial*. En Hinde, R & Groebe, J. (Ed.) *Cooperación y conducta social*. Madrid: Ed. Visor.

Nelsen, J. (2002). *Disciplina positiva: consejos que invitan a la cooperación entre padres e hijos basados en la dignidad y el respeto*, Editorial Oniro.

Orengo, J. (s.f.). *Teoría Ecológica*. Recuperado el 28 de 04 de 2014, de Teoría Ecológica: [http://www.suagm.edu/umet/biblioteca/reserva\\_profesores/janette\\_orengo\\_educ\\_173/urie\\_bronfenbrenner.pdf](http://www.suagm.edu/umet/biblioteca/reserva_profesores/janette_orengo_educ_173/urie_bronfenbrenner.pdf)

Papalia, D., Wendkos, S., & Duskin, O. R. (2005). *Psicología del desarrollo, de la infancia a la adolescencia*. México: McGraw-Hill Interamericana.

Salovey, P., & Meyer, J. (1990). *Psicología online*. Recuperado el 1 de Abril de 2014, de <http://www.psicologia-online.com/pir/ambito-emocional.html>

Velasquez, R. B. (14 de 4 de 2011). *Slideshare*. Recuperado el 18 de abril de 2014, de slideshare: <http://www.slideshare.net/marilinana/crianza>

Villalba, C. (1993). *Redes Sociales: Un concepto con importantes implicaciones en la intervención comunitaria*. *Intervención Psicosocial. Revista sobre igualdad y calidad de vida*. 1993. Vol 2. España: Colegio Oficial de Psicólogos de Madrid, 2003. Pp 8 – 9.

# Las músicas tradicionales santandereanas y su presencia en la formación musical de los niños y niñas en Bucaramanga

## Investigación en curso

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Yehira Natalia Gil Fletcher  
Comunicación Social y Artes Audiovisuales  
[ygil13@unab.edu.co](mailto:ygil13@unab.edu.co)

Rosa Ximena Blanco Leal  
Música  
[rblanco@unab.edu.co](mailto:rblanco@unab.edu.co)

### RESUMEN

En un contexto de globalización y modernidad, surge la intención de investigar en torno a la asimilación de las músicas tradicionales del Santander andino en los niños y niñas de las escuelas de música de Bucaramanga, para determinar cómo perciben y relacionan estos ritmos con sus diferentes espacios de socialización. Esta propuesta se desarrolló en una fase exploratoria, en la cual se observó que los niños y niñas con intereses en el aprendizaje musical sienten los géneros tradicionales ajenos a su identidad; a pesar de la existencia de una correspondencia con el territorio en el cual residen.

### ABSTRACT

In a context of globalization and modernity, it arises an intention of investigating around the assimilation of traditional Andean music from Santander in children of music schools in Bucaramanga; aiming at determining how they perceive and relate these rhythms with different social spaces. This proposal was developed in an exploratory phase, in which it was observed that children with an interest in musical learning feel the traditional genres outside their identity; despite the existence of a correspondence with the territory in which they reside.

### Área de Conocimiento

Ciencias de la Salud, Humanidades o Artes.

### Palabras Clave

Infancia, música regional, patrimonio cultural, representaciones, Santander.

### INTRODUCCIÓN

Bucaramanga, a pesar de ser una ciudad ubicada al nordeste de Colombia sobre una rama de la cordillera de los Andes, parece más una ciudad costera llena del característico folklore caribe. A pesar de ser la capital de Santander, un departamento cuyas músicas tradicionales son las guabinas, bambucos y torbellinos; en Bucaramanga el vallenato y la música de tambores se filtraron en las emisoras, discotecas, conciertos, colegios y hogares de sus habitantes. Ante estas observaciones, surgió deseo de investigar sobre la identidad musical de los bumangueses y bumanguesas, y cómo se desdibujan las músicas tradicionales de una región en el imaginario identitario.

Este material es presentado al VI Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB, una actividad carácter formativo. Los resultados de esta investigación fueron publicados en el artículo “las músicas tradicionales santandereanas y su

presencia en la formación musical de los niños y niñas en Bucaramanga” de la revista cultura investigativa edición No 8 de enero a junio de 2014. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor. Conserve esta información

### OBJETIVOS

#### Objetivo general

Determinar cuáles son las ofertas musicales asimiladas por los niños de primaria de los colegios de Bucaramanga y su Área Metropolitana para el reconocimiento de la identidad musical regional.

#### Objetivos Específicos

Reconocer los gustos musicales de los niños y su relación con los distintos espacios de socialización

Entender qué perciben, valoran y significan los niños, desde sus gustos musicales.

Establecer que papel juega la música regional andina en el contexto de la oferta de las industrias culturales, como parte de la identidad regional

### REFERENTE TEÓRICO

#### La música como patrimonio cultural

Cuando buscamos profundizar en la tradición necesariamente tenemos que referirnos al patrimonio cultural, pues ambos aspectos coexisten dentro de los grupos sociales donde se manifiestan en una relación mutualista y dependiente.

Patrimonio cultural se define como “el conjunto de manifestaciones u objetos nacidos de la producción humana, que una sociedad ha recibido como herencia histórica, y que constituyen elementos significativos de su identidad como pueblo” (Llull, J., 2005: 181).

Para Bárbara Andrade, (2009) el ser humano recibe en la familia “las primeras nociones sobre moral, folklore, tradiciones, etc. Pero en las instituciones, donde se continúa, se introducen nuevos elementos que permiten el desarrollo de un individuo estéticamente preparado para apreciar, comprender y crear la belleza en la realidad”. Esta razón permite entender por qué los jóvenes y adultos de Bucaramanga han desplazado sus músicas tradicionales andinas; pues la raíz del problema se encuentra en la infancia, donde se consolidan las preferencias musicales del ser.

Esas relaciones entre música como parte del folklore y las tradiciones han sido de interés para diferentes ciencias sociales ya que “la música tradicional como legado cultural es admitida socialmente como representante de la autenticidad y la identidad de un territorio, lo cual constituye poderosos vectores emocionales de la pertenencia ideológica, que permiten reivindicar una identidad territorial en cualquier contexto”. (Claire, 2007: s/n).

### **Influencia global en la música e identidad de los niños y niñas**

De otro lado hay que decir que existe una gran oferta musical que no está limitada por un territorio específico o una región. Los medios de comunicaciones ofrecen fácil acceso a músicas y géneros de diferentes partes del mundo; grandes y chicos tienen a la mano gracias a la televisión, la radio e internet la posibilidad de escuchar diferentes propuestas musicales, que en su mayoría se estandarizan debido a que son producidas industrialmente para un mercado.

Lo cierto es que “las nuevas tecnologías tornan accesibles una enorme cantidad de estilos musicales, lo que contribuye a otra importante característica de la vida musical contemporánea: la coexistencia de culturas musicales y la consciencia de esa diversidad”. (Boal Palheiros, 2004: s/n).

Los y las jóvenes, niños y niñas deben construir su identidad en medio de lo que Paloma Muñoz (2008) denomina una tensión musical: “la denomino como tensión, porque es una acción de fuerzas que al actuar sobre un cuerpo común, en este caso las identidades, y al mantenerlas tirantes, impiden que sus partes se separen unas de otras. Es decir, que las músicas tradicionales y las músicas populares coexisten con una variedad de ofertas simbólicas llámense “extranjeras” o tradicionales, entablan una relación cómplice de identidad”.

Sin duda hay una gran responsabilidad que deben asumir los familiares desde la formación en el hogar, pero es aún mayor por parte de los docentes. “El profesor debe facilitar oportunidades para que sus estudiantes conozcan de primera mano el patrimonio cultural e histórico del municipio, ciudad o región a la cual pertenece el establecimiento educativo. Para ello, debe identificar los espacios, prácticas o personas que constituyen o se vinculan con hitos patrimoniales, diseñar y realizar las respectivas visitas pedagógicas y conectar esta experiencia directamente con el trabajo creativo en el aula.”<sup>22</sup>

---

<sup>22</sup> Ministerio de Educación Nacional, Orientaciones pedagógicas para la educación artística en básica y Media. P 72.

## **METODOLOGÍA**

Este proyecto de investigación consta de dos partes, una que ha sido culminada satisfactoriamente con las escuelas de música de Bucaramanga, cuyos resultados abrieron paso a una segunda etapa, con algunos colegios de la ciudad y su área metropolitana, la cual se encuentra en curso hasta el momento. A continuación se realizará una contextualización de metodología utilizada en la primera etapa del proyecto.

Desde el área de la comunicación, se estudió la música andina santandereana como transmisora de mensajes identitarios dentro de los procesos sociales de los niños y niñas bumanguenses. Por su parte, para comprender a profundidad el valor cultural y artístico de estos géneros, la musicología aporta sus conocimientos sobre la educación musical y los géneros tradicionales como productores de identidad y cultura en una región determinada. Así se complementan las dos perspectivas con un mismo propósito: Indagar sobre la identidad musical de los niños y niñas de las escuelas de música de Bucaramanga y su percepción en torno a las músicas andinas santandereanas.

Elegimos como laboratorio, para la primera fase del proyecto, instituciones dedicadas especialmente a la enseñanza de conocimientos musicales desde una perspectiva artística. Es decir, academias de música donde se les presente a los niños y niñas una gama amplia de géneros musicales, de tal forma que ellos y ellas puedan tomar posición frente a las músicas tradicionales desde el conocimiento de la diversidad musical.

Las academias de música seleccionadas para aplicar el proyecto fueron: Academia 1, Academia 2, Academia 3 y Academia 4. Estas instituciones de estratos socio-económicos 3 y 4, se seleccionaron por su trayectoria y reconocimiento en la ciudad.

En ellas, los niños y niñas asisten en su tiempo libre, como parte de sus actividades extracurriculares sin dejar de asistir a sus respectivos colegios. Así se pudo contar con niños y niñas que se interesan en la música, como arte, y que a su vez forman parte de colegios, comunidades religiosas, familias, y grupos sociales diferentes que enriquecieron la investigación y dieron paso a una segunda etapa (la cual está en curso actualmente) con niños y niñas de diferentes colegios de Bucaramanga y su área metropolitana.

Para abordar el tema de investigación con los niños y niñas de las academias se conformó un grupo focal, dividido en dos momentos, con un máximo 20 asistentes de 7 a 13 años de edad. Así, en un ambiente de charla informal, los niños y niñas se sintieron a gusto para expresar sus opiniones.

El primer momento se dedicó exclusivamente a indagar sobre las preferencias musicales de los y las participantes, sus influencias y las músicas que escuchan en sus diferentes ámbitos de socialización (familia, amigos, colegio). En el segundo momento, se buscó dinamizar la actividad escuchando tres fragmentos de canciones tradicionalmente andinas: un bambuco, una guabina y un torbellino. Cada pieza seleccionada pertenece a un género representativo de la región, de amplia difusión y tradición, cuyos ritmos y letras son distintos a la música popular actual. En torno

a estos audios, indagamos sobre la percepción e imaginarios que los niños y niñas tienen alrededor de los ritmos y sonidos tradicionales de la región.

Durante las sesiones de los grupos focales, se llevó un diario de campo con las observaciones que se realizaron sobre los gestos y actitudes de los niños y niñas mientras se escuchaban los tres fragmentos de canciones seleccionadas. Así se complementó la información recopilada en los audios grabados de los grupos focales.

Para profundizar desde diferentes puntos de vista sobre la importancia de estos géneros musicales en la formación de los niños y niñas, y visualizar la presencia de estos ritmos en las academias, se aplicaron entrevistas semiestructuradas a los docentes y directivos de las instituciones.

A las y los docentes se les indagó en primer lugar sobre la pedagogía utilizada en el aula, al momento de enseñar un ritmo andino (contextualización, anécdotas y metodología) y sus observaciones en el aprendizaje de estos ritmos; en segundo lugar sobre sus acercamientos a los géneros andinos y su opinión personal sobre ellos. De igual forma a los directores y directoras de las instituciones se les preguntó acerca de los lineamientos de la academia, los criterios de selección en su repertorio y la presencia de las músicas andinas en la institución; posteriormente se averiguó por la presencia de los géneros tradicionales andinos en sus vidas y su formación musical. Estas entrevistas se hicieron individualmente y de forma oral para facilitar la comunicación con los entrevistados. Así se recopiló la experiencia de los diferentes actores que influyen en el aprendizaje y la percepción que los niños y niñas pueden formar en torno a las músicas tradicionales de su región.

## RESULTADOS OBTENIDOS

Una vez analizadas las respuestas que obtuvimos por parte de los niños, niñas, maestros, maestras, directores y directoras de las academias, logramos identificar algunos puntos en común sobre la enseñanza de los ritmos andinos santandereanos en las instituciones, las preferencias musicales de los niños y niñas, y sus opiniones en torno a las músicas tradicionales de la región.

### Los niños y niñas frente a las músicas tradicionales de Santander

Un primer aspecto que sobresale en los resultados es que mayoría de los y las estudiantes de las academias no sólo desconocían los audios que les presentamos en el grupo focal, también se mostraban extrañados ante los ritmos y sonidos que escuchaban.

Catalina, una niña de nueve años de la academia Academia 4, exclamó ante las preguntas: “Eso es vallenato, todas son iguales. Las tres fueron idénticamente iguales”. A pesar de que en los audios había una guabina, un bambuco y un torbellino, Catalina no sólo no reconoció diferencia entre ellos, sino que, además, los relacionó con el vallenato, un ritmo propio de la costa caribe colombiana muy popular en las emisoras de radio de Bucaramanga. Al igual que Catalina, en la academia La Academia 1, Angie Juliana de doce años de edad no relacionó los audios con la región andina colombiana, al contrario aseguró que “la primera parece que fuera de África”. Como ellas, muchos

otros niños y niñas relacionaron los sonidos con ritmos y lugares erróneos.

### El universo musical de los niños y niñas, y sus principales influencias

A la pregunta de cómo habían escuchado por primera vez su grupo o canción favorita, se daban respuestas como “yo por una amiga” dicha por Ana Gabriel, y “se lo escuché a mi mamá” de Diana Valentina, evidenciando así la influencia que tienen los gustos y opiniones de las personas con quienes comparten a la hora de establecer un criterio musical propio.

Casos como el de Catalina, quien afirma “Yo tengo una prima que tiene 12 años, se la pasa escuchando canciones. Ella me dice el nombre y yo las busco”, son bastante comunes en los niños y niñas quienes buscan la música sugerida por sus mayores o contemporáneos en cualquier medio al que tienen acceso. Estos medios son principalmente, la televisión, la radio e Internet, por eso no es de extrañarse que, aunque el primer acercamiento con la música provenga de personas cercanas, el fortalecimiento de sus gustos se dé en torno a las series de televisión más populares y los grupos musicales predominantes en las redes sociales.

Violetta, una serie de televisión argentina que se transmite por *Disney Channel*<sup>23</sup> donde su protagonista desarrolla su talento musical junto con sus amigos y amigas, fue el común denominador del consumo televisivo de las niñas que participaron en los grupos focales. Esto se aprecia especialmente en las niñas de 6 a 9 años. Por su parte, Internet fue una fuente recurrente por las niñas mayores, quienes aseguraban que su grupo favorito era *One Direction*<sup>24</sup> y se mantenían al tanto de las noticias del grupo musical británico por medio de redes sociales como *Youtube*<sup>25</sup>.

Sin embargo, en los niños predominaban bandas como *Big Time Rush*, proveniente de una serie de *Nickelodeon*, y los grupos más populares de las emisoras locales en donde el reggaetón es el género protagonista.

### La trayectoria de las academias y su influencia en la formación de los niños y niñas

Las instituciones cuentan con diferentes lineamientos, y estos muchas veces se ven definidos por su estabilidad económica, es decir: a mayor trayectoria y reconocimiento, mayor presencia de músicas andinas e imposición de contenidos tradicionales en las aulas.

Una de las academias más nuevas es La Academia 1, con cuatro años de trayectoria, su director tiene como filosofía que la música es una forma de que los niños y niñas se ocupen en sus

<sup>23</sup> Canal internacional de la compañía Walt Disney, dirigido al público juvenil e infantil.

<sup>24</sup> Grupo musical británico conformado por cinco jóvenes cuyas canciones se enmarcan en los géneros pop, dance pop y rock pop.

<sup>25</sup> Red social donde los usuarios pueden subir y compartir videos en la web.

ratos libres y de la mano está la formación que se les puede brindar: “parte de nuestra tarea es mostrarles otras miradas de la música, pero ellos se pueden aburrir” dice su director, Edwin, quien es consciente de las preferencias de los niños y niñas por ciertos géneros musicales y que lo principal es que se continúe el aprendizaje tanto para los estudiantes como para su academia; “un niño que se aburre se va, hace que la escuela tambalee, y si yo quiero hacer procesos no puedo permitir que tambalee por el lado de lo económico”.

Por otra parte está la Corporación Academia 2 donde enseñan principalmente música folclórica colombiana ya que por su reconocimiento y trayectoria cuentan con una estabilidad económica y estrictos lineamientos musicales. Su directora María del Pilar asegura: “No podemos caer en el juego de los medios de comunicación donde lo que importa es lo que vende y lo que está de moda, así sea lo más malo que hay”.

### **Sobre la dificultad de los ritmos andinos**

Ciertos aspectos musicales como el ritmo, las síncopas y la métrica propios de las músicas andinas, no son aptos para un proceso de iniciación musical, por tanto los docentes deben esperar por lo menos dos meses para enseñar estos aspectos y por consiguiente estas músicas. Esto se evidencia en las respuestas de algunos directores y directoras como Rocío directora de Academia 3, quien dice: “afortunadamente la música andina colombiana es una música complicada con la cual no se debe iniciar un proceso”.

Las piezas de pocas notas y figuras rítmicas de valores grandes de tiempo son mucho más sencillas y son las primeras en enseñarse como asegura Javier docente de Academia 2; “las obras internacionales para ellos son mucho más fáciles porque son ritmos muy cuadraditos, entonces no tienen síncopas, con blanquitas, negras, una que otra ‘corcheita’”. Sin embargo, también existe la posibilidad de que no se conozca música andina colombiana no diseñada para el inicio de procesos pedagógicos, como lo sugirió el director de La Academia 1 Edwin; “no hay procesos pedagógicos con las músicas andinas para que un niño toque en el xilófono con cinco notas o un bambuco o un pasillo”.

### **CONCLUSIONES**

Los resultados de la primera etapa nos muestran un panorama general de la situación que puede replicarse en los niños y niñas que habitan Bucaramanga. La hipótesis planteada al principio de la definición del proyecto, que afirmaba que los niños y niñas posiblemente percibían las músicas andinas de la región como aburrida, resultó ser optimista respecto a la mayoría de resultados obtenidos. Sin embargo, esta etapa es tan solo una muestra de la totalidad del grupo de nuestro interés. A continuación se presentan algunas de estas conclusiones.

El 80% de los niños y niñas de las escuelas de música de Bucaramanga desconocen los ritmos autóctonos de la región y por tanto, al no tener contacto cotidiano, no pueden identificarse con ellos.

Las personas más cercanas al entorno de los niños y niñas, como padres, madres, hermanos, hermanas, primos, primas, amigos y

amigas, son las primeras influencias en la conformación de sus preferencias musicales.

La televisión y el internet son los medios de comunicación más utilizados por los niños y niñas, y es en estos donde se fortalecen sus preferencias musicales.

En los medios masivos de comunicación escasean los contenidos que hacen alusión a los ritmos autóctonos, por el contrario abundan los grupos extranjeros que se popularizan gracias a las industrias culturales, por tanto no es de extrañarse que los niños y niñas desconozcan los ritmos tradicionales de su región.

Ciertos aspectos musicales como el ritmo, las síncopas y la métrica propios de las músicas andinas, no son aptos para un proceso de iniciación musical, por tanto los docentes deben esperar por lo menos dos meses para enseñar estos aspectos y por consiguiente estas músicas.

El reconocimiento de la academia dentro del medio musical, su trayectoria y su estabilidad económica, influyen en la selección de la línea de formación y la selección de los contenidos musicales que sirvan como elementos para la enseñanza musical.

### **COLOFÓN**

En el 2014 iniciamos una nueva etapa del proyecto, al contar con el apoyo que Colciencias (convocatoria 617 de 2013) le otorgó al semillero del grupo de investigación Transdisciplinareidad, cultura y política. Aquí nos adentraremos en el proceso de formación musical que se imparte en los colegios de la ciudad e iniciaremos con una fase de reconocimiento de las distintas ofertas musicales en Bucaramanga.

Posteriormente se realizará el reconocimiento de la propuesta de formación musical desde el sistema educativo, en la educación primaria y se repetirá el proceso de análisis de la incidencia del entorno (familia, escuela, industrias culturales) en las preferencias y formación musical.

A pesar de que se mantendrá el grupo focal como principal instrumento de recolección de datos, se realizarán otras actividades con los niños y niñas de colegios, tales como solicitarles que realicen un dibujo sobre su percepción (pensamientos, sentimientos, imaginación y relación) en torno a los audios de música andina que escuchan; o seleccionar y pegar imágenes de los lugares, objetos y personas con los cuales escuchan sus músicas favoritas. Lo anterior para realizar de una forma más lúdica las actividades, sin influir o sesgar las respuestas de los y las estudiantes.

Al final de esta exploración esperamos bosquejar la identidad musical de los niños y niñas, que constantemente se encuentran en contacto con la música, e identificar la presencia de los ritmos tradicionales andinos santandereanos en sus vidas en contraste con la oferta musical propia de las industrias culturales. Con esta información, se lograrán visualizar aspectos de lo que sería el futuro del patrimonio musical de la región, pues son esos niños y niñas quienes se convertirán en los futuros dirigentes, empresarios de la cultura y artistas de Santander. Así buscaremos obtener resultados que a futuro puedan ser utilizados como base para el fortalecimiento del patrimonio musical de la región.

## IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |  |
|------------------------|--|
| Nombre del Semillero   | Comunicación cultura y medios.   |
| Tutor del Proyecto     | Julio Eduardo Benavides  |
| Grupo de Investigación | Transdisciplinariedad, cultura y política.   |
| Línea de Investigación | “Representaciones, memoria e institucionabilidad” y “Estéticas y sensibilidades contemporáneas”. |
| Fecha de Presentación  |  |

## REFERENCIAS

Andrade Rodríguez (2009) Sobre la educación artística de los niños en la edad temprana y preescolar. Publicación digital del CELEP Centro de Referencia Latinoamericano para la Educación Preescolar. Cuba.

Guiu, Claire. 2007. Espaces sonores, lieux et territoires musicaux: les géographes à l'écoute. En: La reconstrucción del territorio en la ciudad: un estudio de la música de gaita de la Costa Caribe colombiana en Bogotá.

Llull, J. 2005: Evolución del concepto y de la significación social del patrimonio cultural. *Arte, Individuo y Sociedad*, 17: 175-204.

Muñoz, P. (2008). Tensión entre las ‘músicas tradicionales’ y las ‘músicas populares’: paisaje sonoro del sur del Cauca. *Signo y pensamiento*, vol. 27(52), obtenida el 16/08/2013 de Scie [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S012048232008000100010&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S012048232008000100010&script=sci_arttext)

Palheiros, G. B. (2004). Funciones y modos de oír música de niños y adolescentes, en distintos contextos. *Revista de Psicodidáctica*, vol. 17 Obtenida el 12/08/2013 <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17501702>.

# Centro de Investigación Socio - Jurídicas

## Investigación en Curso

### Listado de trabajos presentados

| Semillero de investigación              | Nombre de la investigación  | Tipo de investigación (propuesta/curso/terminada) |
|---|---|---|
| Hermenéutica jurídica hermes            | La garantía del derecho a la vivienda digna en colombia mediante la acción de cumplimiento      | Investigación en Curso                            |
| En pro de una cultura de la integración | “Pronunciamientos de la corte constitucional de colombia en torno al derecho de la integración” |   |

# La garantía del derecho a la vivienda digna en Colombia mediante la acción de cumplimiento

## Investigación en Curso

José Leonardo Acosta Arengas  
Derecho  
[leonardoacostaarengas@hotmail.com](mailto:leonardoacostaarengas@hotmail.com)

Mario Pedro Ríos Padilla  
Derecho  
[mrrios8@unab.edu.co](mailto:mrrios8@unab.edu.co)

### RESUMEN

El presente documento es un avance de investigación del proyecto denominado “El Derecho a la Vivienda Digna y las Acciones Constitucionales en Colombia: Desarrollo en la Jurisprudencia y la Doctrina Constitucional” que se adelanta al interior del Semillero de Investigación en Hermenéutica Jurídica –Hermes-, de la Universidad Autónoma de Bucaramanga. En él se realiza el análisis de la eficacia de la Acción de Cumplimiento para resguardar y/o garantizar el Derecho a la Vivienda Digna en Colombia, a partir del análisis jurisprudencial de pronunciamiento del H. Consejo de Estado.

### ABSTRACT

This paper is an advance in the research project called “The Right of a Housing, and Constitutional Safeguards in Colombia: Precedent and Constitutional Development” that’s being made by the Investigation Group “Hermes”, of the Autonomous University of Bucaramanga. On this paper, we analyze the efficacy of the Compliance Suit to defend the right of housing in Colombia, based on the precedent analysis from the Council of State

Área de Conocimiento

Ciencias Socio Jurídicas- Hermenéutica jurídica.

Palabras Clave

Derecho a la vivienda digna, derechos sociales, acción de cumplimiento, Consejo de Estado.

### INTRODUCCIÓN

En el proyecto “El Derecho a la Vivienda Digna y las Acciones Constitucionales en Colombia: Desarrollo en la Jurisprudencia y Doctrina Constitucional (1991-2011)”, se aborda uno de los derechos sociales más importantes: el de la vivienda digna, cuya satisfacción es una imperiosa necesidad para el desarrollo de una vida digna, y que en Colombia adquiere rasgos dramáticos a causa de la pobreza de sus gentes y de los limitados recursos económicos del Estado para suplir esta necesidad. Tal situación ha llevado a las personas a utilizar, debido a su fácil ejercicio, las acciones constitucionales, esto es, mecanismos establecidos por la Constitución misma para su propia concreción y aplicación, para materializar este derecho, generando importantes decisiones judiciales por parte de la Corte Constitucional y el Consejo de Estado, en asuntos que en primer momento no son de su competencia.

Este escrito consta de las siguientes fases: (i) En la primera se plantea las razones por las que no se esperaría que la acción de cumplimiento pudiera ser un mecanismo útil para garantizar el derecho a la vivienda digna por existir otros más idóneos; (ii) Enseguida se exponen los análisis de sentencia del Consejo de Estado en donde se profieren órdenes para garantizar el derecho a

la vivienda digna a instancia de acciones de cumplimiento; (iii) Finalmente se plantean conclusiones en las que se establecen las condiciones que deben darse para que el derecho a la vivienda digna se pueda garantizar mediante la acción de cumplimiento.

### OBJETIVOS

El objetivo general de la Investigación se contrae a establecer las condiciones de aplicación del derecho a la vivienda digna y de exigibilidad a través de las acciones constitucionales. Se han propuesto cuatro objetivos específicos:

- Determinar la naturaleza jurídico-constitucional del derecho a la vivienda digna (Estado Social).
- Establecer la naturaleza jurídico-política de las acciones constitucionales en materia de derecho a la vivienda digna.
- Determinar la evolución normativa de las acciones constitucionales.
- Estudiar la jurisprudencia de la Corte Constitucional y del Consejo de Estado en la materialización del derecho a la vivienda digna.
- Señalar las características que debe brindar una vivienda para que se pueda calificar como digna.
- Identificar los deberes a cargo del Estado y de los particulares para la garantía del derecho a la vivienda digna.

El avance que se presenta se relaciona con el objetivo específico cuatro.

### METODOLOGÍA

Para la consecución de los objetivos del proyecto se han determinado tres fases en el proyecto de investigación, a saber, fase descriptiva, fase analítica, fase crítica. El contenido de cada etapa es el siguiente:

1. Fase descriptiva: en esta etapa se hará una construcción de toda la producción estatal sobre el instituto objeto de la investigación, lo cual incluye: a) Una recopilación de leyes desde 1991 que traten el tema del derecho a la vivienda digna, y b) Una recopilación de los fallos judiciales por parte de la Corte Constitucional y el Consejo de Estado en materia de derecho a la vivienda digna; c) Una revisión sobre la dinámica de las acciones constitucionales en 1886 hasta 1991; d) Un análisis de las discusiones en la Asamblea Nacional Constituyente sobre la vivienda digna y las acciones constitucionales; e) Un compendio de las leyes proferidas relacionadas con la adopción de medios para la satisfacción del derecho a la vivienda digna y regulación de sus componentes.
2. Fase analítica: en ella se llevara a cabo interpretación sobre el material normativo recopilado haciendo uso de la hermenéutica

constitucional y análisis jurídico, esta fase se desarrolla en los siguientes puntos: a) Análisis a las leyes: se busca determinar las características en las que se ha desarrollado del derecho, en cuanto a su acceso, a quienes si se ha ido ampliando o reduciendo en asuntos como el proceso de subsidios, en fin un recuento de la evolución normativa desde 1991; b) Análisis a la jurisprudencia: en primer lugar una revisión para clasificar la jurisprudencia de acuerdo a los temas existentes, después hacer un análisis a los fallos judiciales de la primera fase para determinar los criterios de las acciones encaminados a la protección del derecho a la vivienda digna. Eventualmente la elaboración de línea jurisprudencial en el caso de haberlas y de ser necesarias al proyecto de acuerdo a los resultados que se tengan en ese momento; c) Determinar cuál ha sido la injerencia de las acciones constitucionales sobre el desarrollo de la vivienda digna: este punto consiste en determinar qué cambios han provocado las acciones constitucionales en el mentado derecho, a partir de la relación derecho-acción y su dinámica.

3. Fase crítica: comprende la elaboración de documento final que contenga los resultados y a partir de estos un análisis crítico al desarrollo de la vivienda digna en Colombia.

#### Derechos sociales, vivienda digna y acciones constitucionales

La Corte Constitucional durante sus primeros años de existencia fue reacia en reconocer la justiciabilidad de los derechos sociales. Se hincaba en ese entonces, en su naturaleza programática, y en relación a la vivienda digna sostenía que “al igual que otros derechos de contenido social, económico o cultural, no otorga a la persona un derecho subjetivo para exigir del Estado en una forma directa e inmediata su plena satisfacción” (T- 251 de 1995).

Sin embargo, esta situación de “minusválida judicial” de los derechos sociales fue paulatinamente superada. Así, la Corte Constitucional a través de cuatro tesis ha resaltado el carácter iusfundamental de estos derechos, siendo entonces justiciables mediante la acción de tutela, cuales son: (i) la conexidad: que sostiene que un derecho constitucional que no es calificado como fundamental por la Constitución, adquiere esta última calidad, (ii) (ii) tratándolo como un derecho social fundamental para ciertos sujetos de especial protección constitucional, como son los desplazados, (ii) la transmutación: la exigibilidad del derecho a la vivienda digna se condiciona al establecimiento de derechos subjetivos que se derivan de la adopción de prestaciones concretas, (iv) (iv) una que podría llamarse como la “fundamentalidad propia” jalonada por Humberto Sierra Porto – primero en la T-016 de 2007 y reiterada frente a la vivienda digna en la T-585 de 2008–, que parte de distinguir entre la fundamentalidad de los derechos sociales, que le es propia, y las formas de su cumplimiento, por lo que su carácter prestacional no puede negar su iusfundamentalidad o descartar su amparo cuando se advierta su vulneración. (López, J., López, J., Serrano, A., y Vengoechea, J., 2009).

El Consejo de Estado, por su parte y sin la claridad de la argumentación de la Corte a través de decisiones tomadas a instancia de acciones populares ha terminado protegiendo el derecho a la vivienda digna. La jurisprudencia ha definido a la acción popular como el medio procesal con el que se busca asegurar una protección judicial efectiva de los derechos e intereses colectivos, afectados o amenazados por las actuaciones de las autoridades públicas o de un particular.

La protección del derecho a la vivienda digna a través de la acción popular ha sido posible porque existe una interdependencia

entre ellos proveniente de la relación causal de medidas de satisfacción conjunta del derecho a la vivienda digna con otros tantos derechos colectivos, Vgr. derechos como el acceso a una infraestructura de servicios que garantice la salubridad pública; el acceso a los servicios públicos y a que su prestación sea eficiente y oportuna; el derecho a la seguridad y prevención de desastres previsibles técnicamente; la realización de las construcciones, edificaciones y desarrollo urbano respetando las disposiciones jurídicas, de manera ordenada, y dando prevalencia al beneficio de la calidad de vida de los habitantes, permiten, bajo el lente hermenéutico sistemático, concluir que la acción popular indirectamente o de manera oculta, garantiza en parte, las condiciones dignas de una morada, que son medidas particularmente por los derechos colectivos (Duarte, Frías y Ríos, 2013)

#### La acción de cumplimiento

La finalidad de la acción de cumplimiento fue establecer un instrumento procesal idóneo que garantizara a todas las personas del territorio nacional, la materialización de las leyes y de los actos administrativos, velando con ello por alcanzar un orden social justo, acorde con los principios del Estado Social de Derecho que se trazaron en la Constitución política de 1991.

Al interior de Asamblea Nacional Constituyente del 91 sobre el tema en cuestión, se dijo en la ponencia para segundo debate ante la plenaria de la Asamblea Nacional Constituyente que ella busca “combatir la falta de actividad de la administración. Son frecuentes los casos en los cuales pese a existir un clarísimo deber para que las autoridades desarrollen una determinada acción de beneficio particular o colectivo, las mismas se abstienen de hacerlo”.

Sin embargo, dos asuntos se interponen a la procedencia de la acción de cumplimiento como mecanismo de exigibilidad del derecho a la vivienda digna: (i) A causa de su fundamentalidad, tendría aplicación el artículo 9º de la Ley 393 de 1997 que ordena transformar la demanda de cumplimiento en una de tutela, cuando se solicite “la protección de derechos que puedan ser garantizados mediante la Acción de Tutela”; (ii) La fuerte restricción impuesta por el legislador en el párrafo de artículo 26 ibídem, consistente en que con ella no se “podrá perseguir el cumplimiento de normas que establezcan gastos.”

No obstante esto último, el Consejo de Estado como órgano de cierre de la jurisdicción contencioso-administrativa se apartó de la doctrina esbozada por la Corte Constitucional quien declaró exequible dicho párrafo, y expuso en providencia del 25 de enero de 1999 que se podía ordenar el gasto siempre que ya estuviera incluido dentro del presupuesto de la entidad pública a quien se demanda pues “una vez ordenado, presupuestado y apropiado el gasto, todas las autoridades encargadas de su ejecución, han de cumplirlo”.

#### Resultado de los análisis jurisprudenciales de sentencias del Consejo de Estado

Los principales temas en los cuales se garantizó el derecho a la vivienda digna por medio de la acción de cumplimiento, fueron:

- i) Subsidio de vivienda para aquellas personas víctimas del desplazamiento forzado en cumplimiento de la ley 387 de 1997 Art. 17. Atendiendo a las políticas de consolidación y estabilización socioeconómica de esta población.
- ii) Subsidio de vivienda para personas víctimas de desastres Naturales, principalmente en las zonas del Departamento de

Nariño y Cauca, en cumplimiento del Decreto 919 del 1º. De mayo de 1989, que obliga a la adopción de medidas excepcionales, bajo la declaratoria del estado de situación de calamidad pública, con el objeto de conjurar situaciones de emergencia.

iii) Subsidio de vivienda conforme a la ley 3 de 1991 en su Art. 21. por medio de la cual se crea el Sistema Nacional de Vivienda de Interés Social, se establece el subsidio familiar de vivienda, se reforma el Instituto de Crédito Territorial, ICT, y se dictan otras disposiciones.

También se registraron fallos que fueron desfavorables a las pretensiones. Como particularidad en los fallos en los cuales no prosperó la acción de cumplimiento para la garantía del derecho a la vivienda digna se encontró que doce (12) de las dieciséis (16) sentencias, se dirigían contra el Instituto Nacional de Reforma Urbana (INURBE) con el fin de que se diera cumplimiento a la Ley 3ª de 1991, la Resolución 6 del 24 de mayo de 1996 dictada por el Director Nacional para la Atención de Desastres del Ministerio de Gobierno (Hoy Ministerio del Interior); y al Decreto 4 de 1.993, por el cual se dispuso que el Inurbe es la entidad competente para calificar, adjudicar y entregar el subsidio familiar de vivienda a los hogares ubicados en zonas declaradas de desastre o de calamidad pública.

No obstante, temas como el que trata de la Ley 9 de 1989 en su artículo 58, esto es, la cesión de inmuebles que a título gratuito deben hacer las Entidades Públicas cuando dichos bienes hayan sido ocupados ilegalmente para vivienda de interés social, no fueron garantizados más por errores probatorios que cometían los accionantes que por cualquier otra razón.

#### Conclusiones

Visto lo anterior, si bien es cierto hubo un mayor número de fallos que negaron el derecho a la vivienda digna, directa o indirectamente, utilizando la acción de cumplimiento como mecanismo, no es descabellado pensar que de interponer la acción juiciosamente, esto es, cuidando cada detalle de la argumentación que se lleva ante el juez para que garantice el derecho y aportando la documentación probatoria adecuada que demuestre la aprobación de un gasto sin omitir ningún aspecto, es dable que prospere la acción de cumplimiento para la garantía del derecho a la vivienda digna.

Como derecho social que es, la garantía de vivienda digna demanda la consecución de cuantiosos recursos económicos. En esta labor, indudablemente la acción de cumplimiento se encuentra con un límite infranqueable para el juez de lo contencioso-administrativo, que fue establecido legalmente.

Antes de desalentarse sobre la poca utilidad de esta acción constitucional, debe darse una lectura que armonice la función que en el sistema jurídico colombiano tiene cada acción constitucional: la acción de cumplimiento no está reservada para los asuntos más urgentes y acuciantes de la sociedad colombiana en materia de política de vivienda o de vivienda digna. Para estos menesteres se reserva las acciones de tutela y popular, en donde no existe la prohibición límite de ordenar gastos a la administración pública, viéndose la intervención judicial con ellas no como una usurpación de funciones, sino como el ejercicio armónico de las ramas del poder público que permite establecer prioridades a la hora de atender necesidades con recursos económicos que siempre resultan ser escasos.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Corte Constitucional. Sentencia T-251 de 1995 (M.P.: Vladimiro Naranjo Mesa)

Consejo de Estado. Sección Tercera. C.P.: Daniel Suárez Hernández. Sentencia del 25 de enero de 1999. Rad.: ACU-552. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca Vs. Distrito Capital Santafé de Bogotá.

Consejo de Estado. Sección Quinta. C.P.: María Nohemí Hernández Pinzón. Sentencia del 13 de noviembre de 2003. Rad.: 63001-23- 31-000-2003-00131-01. Josu Fernando Celades Hernández y otros.

Consejo de Estado. Sección Quinta. C.P.: Dario Quiñones Pinilla. Sentencia del 26 de febrero de 2004. Rad.: 76001-23-31-000-2003-4052-01. Elvira Mejía Ferrerosa Vs. Secretaria de Educación del Valle del Cauca.

Consejo de Estado. Sección Quinta. C.P.: María Nohemí Hernández Pinzón. Sentencia del 19 de agosto de 2004. Rad.: 66001-23-31-000-2004-0305-01. Jorge Alonso Garrido Abad Vs. Policía Nacional.

Duarte, C., Frías, C., y Ríos, M. (2013). Las garantías judiciales del procedimiento de provisión de viviendas dignas para los habitantes de zonas de alto riesgo a instancia de las acciones de tutela y popular. En *Revista de Derecho y Desarrollo REDyD* (3).

Gaceta Constitucional, No. 112. Bogotá, del 3 de julio de 1991.

López, J., López, J., Serrano, A., y Vengoechea, J. (2009). Las garantías de los derechos sociales. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.

Sentencias objeto de análisis

Consejo de Estado. Sección Quinta. C.P: Mario Alario Mendez. Sentencia del 13 de 1.997.Rad.: ACU-044. Actor: Leodegar Lorenzo Segundo Rois Reina.

Consejo de Estado. Sala de lo contencioso administrativo. Sección cuarta C.P.: Juan Angel Palacio Hincapie. Sentencia de marzo 23 de 2001 Rad. 52001-23-31-000-2000-1298-01(acu-824) Actor: Central Nacional Provienda.

Consejo de estado. Sala de lo contencioso administrativo. Seccion cuarta C.P: Mariela Vega de Herrera. Sentencia 20 de 02 de 1998.Rad. Ac – 5587 Actor: Diomar Noriega Mendez.

Consejo de Estado. Sección primera. C.P: Juan Alberto Polo Figueroa. Sentencia de 13 de diciembre de 1999. Rad.: acu-1039. Actor: Luis Evelio Martínez Giraldo.

Consejo de estado. Sección Tercera. C.P: Daniel Suárez Hernández. Sentencia de 04 de febrero de 1999. Rad. Acu- 573. Actor: Marco Tulio Ararat Sandoval.

Consejo de Estado. Sección Tercera. C.P: Juan de Dios Montes Hernández. Sentencia febrero 25 de 1999. Rad. Acu– 589. Actor: Ruth del Rosario Manchabajoy y otros.

Consejo de Estado. Sección Tercera C.P: German Rodríguez Villamizar. Sentencia de 11 de mayo de 2000 Actor. Gustavo Adolfo Sandoval Muñoz.

Consejo de Estado. Sección Tercera. C.P: María Elena Giraldo Gómez. Sentencia: Junio 22 de 2001.Rad. 52001-23-31-000-2000-1295-01(acu-913). Actor: Alcalde Municipal de Roberto Payan.

Consejo de Estado. Sección Quinta. C.P: Mario Alario Méndez. Sentencia 23 de marzo de 2.001. Rad: 52001-23-31-000-2000-

1296-01 (acu-825). Actor: Alcaldía Municipal Olaya Herrera, Nariño.

Consejo de Estado. Sección Primera. C.P: Olga Inés Navarrete Barrero. Agosto 23 de 2001. Rad. 52001-23-31-000-2000-1311-01(acu). Actor: Jorge Roberto Alvarado Villarreal.

Consejo de Estado. Sección Cuarta. C.P: María Inés Ortiz Barbosa. Sentencia de abril 26 de 2002. Rad. 19001-23-31-000-2001-1625-01 (1291). Actor: Jesús Hernán Guevara.

Consejo de Estado. Sección segunda – Sub-sección "a". C.P: Ana Margarita Olaya Forero. Sentencia de 14 de febrero de 2002. Rad. 23001-23-31-000-2001-0527-01(acu-1189) Actor: Comunidad del arrio los Laureles.

Consejo de Estado. Sección Quinta C.P: Reinaldo Chavarro Buritica. Sentencia de 18 de septiembre de 2003. Rad: 08001-23-31-000-2003-0617-01(acu). Actor: Inversiones Skaff Cosse & cia.

Consejo de Estado. Sección cuarta. C.P: Maria Ines Ortiz Barbosa. Sentencia de agosto 21 2003. Rad: 8001-23-31-000-2003-00622-01 Actor: inversiones skaff cosse & cia.

Consejo de Estado. Sección segunda Sub-sección "B" M.P: Jesus María Lemos Bustamante. Sentencia de 28 de agosto de 2003. Rad: 25000-23-26-000-2003-01098-01(acu) Actor: Personería Municipal de San Francisco Cundinamarca.

Consejo de Estado. Sección Quinta. C.P: María Noemí Hernández Pinzón. Sentencia de 23 de octubre de 2013. Rad. 41001-23-31-000-2003-0509-01(acu). Actor: Cándida Cerquera de Naranjo y otros.

Consejo de Estado. Sección Quinta. C.P: Filemón Jiménez Ochoa. Sentencia de 26 de febrero de 2004. Rad: 08001-23-31-000-2003-2027-01(acu) Actor: asociación de vivienda la esperanza mía.

Consejo de Estado. Sección Quinta. C.P: Darío Quiñones Pinilla. Sentencia de marzo 11 de 2004. Rad.08001-23-31-000-2003-2445-01(acu). Actor: Leónidas colina llanos y otra.

Consejo de Estado. Sección Quinta. C.P: María Nohemí Hernández Pinzón. Sentencia de Abril 19 de 2004. Rad. 08001-23-31-000-2003-2535-01(acu). Actor: Asociación de Vivienda "la esperanza mía" – asoviles. Consejo de Estado. Sección Quinta. C.P: Darío Quiñones Pinilla. Sentencia de 3 de mayo de 2004.

Rad.25000 23-27-000 2004-0078-01(acu). Actor: Nohora Gomez Ruiz.

Consejo de Estado. Sección Quinta. C.P María Nohemi Hernández Pinzón. Sentencia de 21 de octubre de 2005. Rad: 08001-23-31-000-2004-02353-01(acu). Actor: Unión Temporal Inversiones Rizcala Hermanos Rizher s. en c.s. - William Rizcala -Alcaldía municipal de cauca.

Consejo de Estado. Sección Quinta. C.P: Maria Nohemi Hernandez Pinzón. Sentencia de marzo 29 de 2007. Rad. 76001-23-31-000-2006-02295-01(acu). Actor: Luis Ernesto Ocampo Gutierrez.

Consejo de Estado. Sección Quinta. C.P: Mauricio torres cuervo. Sentencia de octubre 20 de 2011. Rad. 05001-23-31-000-2011-01063-01(acu). Actor: Liliana de Jesus Chaverra Muñoz.

Consejo de Estado. Sección Quinta. E.P: Maria Nohemi Hernandez Pinzón. Sentencia de 17 de marzo 2011. Rad: 17001-23-10-000-2010-00340-01(acu). Actor: Maria Soledad Marín

#### IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |  |
|------------------------|--|
| Nombre del Semillero   | Semillero de Investigación en Hermenéutica Jurídica HERMES |
| Tutor del Proyecto     | Carlos Arturo Duarte Martínez                              |
| Grupo de Investigación | Hermenéutica Jurídica                                      |
| Línea de Investigación | Análisis Jurídico  |
| Fecha de Presentación  | 22 de agosto de 2014                                       |

# Pronunciamiento de la Corte Constitucional de Colombia en torno al derecho de la Integración

## Investigación en Curso

### Universidad Autónoma de Bucaramanga

Nathalia Centeno Caro  
Derecho – Facultad Derecho  
[ncenteno232@unab.edu.co](mailto:ncenteno232@unab.edu.co)

Astrid Landazábal Patiño  
Derecho – Facultad Derecho  
[alandazabal422@unab.edu.co](mailto:alandazabal422@unab.edu.co)

#### RESUMEN

El objetivo de esta investigación es describir los pronunciamientos de la Corte Constitucional Colombiana en torno al Derecho de la Integración, teniendo en cuenta los principios rectores relacionados con el tema.

#### ABSTRACT

The objective of this research is to describe the jurisprudence of the Colombian Constitutional Court regarding the Law of Integration, and taking into account the basic principles related to this topic.

Área de Conocimiento

Ciencias Socio – Jurídicas.

Palabras Clave

Derecho de la Integración, Comunidad Andina, Constitución Política de Colombia.

#### INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como finalidad describir los pronunciamientos de la Corte Constitucional en torno al Derecho de la Integración.

#### 2. PREGUNTA PROBLEMA

¿Cuáles han sido los pronunciamientos de la Corte Constitucional Colombiana en torno al Derecho de la Integración?

#### 3. OBJETIVO GENERAL:

Describir los pronunciamientos de la Corte Constitucional Colombiana en torno al Derecho de la Integración.

#### 3.1. OBJETIVOS ESPECIFICOS:

Identificar las normas constitucionales referentes al Derecho de la Integración.

Identificar los principios rectores de la integración en la Constitución Política de Colombia.

Identificar los pronunciamientos de la Corte Constitucional Colombiana en torno al Derecho de la Integración.

#### 4. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN:

Lectura de la jurisprudencia de la Corte Constitucional Colombiana.

Clasificación por la temática.

Aprehensión de la ratio decidendi.

#### 5. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN:

Investigación descriptiva-documental.

#### 6. CRONOGRAMA

Lectura de la Constitución Política de 1991 - 2 semanas.

Identificación de principios y normas relacionadas con el Derecho de la Integración – 2 semanas.

Lectura de jurisprudencia de la Corte Constitucional Colombiana - 6 semanas.

Clasificación por temática – 6 semanas.

Aprehensión de la ratio decidendi – 4 semanas.

Interpretación de resultados – 4 semanas.

Conclusiones por temática – 6 semanas.

#### 7. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |  |
|------------------------|--|
| Nombre del Semillero   | En Pro de una Cultura de la Integración                                |
| Tutor del Proyecto     | Dra. Aída Fernández de los Campos<br>Dr. Carlos Saúl Pérez Albarracín. |
| Grupo de Investigación | Hermenéutica Jurídica.   |
| Línea de Investigación | Argumentación Jurídica.  |
| Fecha de Presentación  | 12/09/2014   |

#### 8. REFERENTES TEÓRICOS

- Córdoba Mariño L. (1998) Apuntes de Historia Constitucional y Política de Colombia. Bogotá: Colección de Estudios Históricos, Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.
- SÁCHICA, L. J. V. (1991). La Constituyente de 1991. Bogotá: Cámara de Comercio de Bogotá.
- Torres, M. T. (2005). Derecho de la integración en la Comunidad Andina. Bogotá: Temis.
- Moreno, D. Y. (2012). Derecho Constitucional Colombiano. Bogotá: Legis S.A
- Ramírez, M. F. (2008). Derecho Constitucional Colombiano. Bogotá: Grupo Editorial Ibañez.

Corte Constitucional de Colombia:  
<http://www.corteconstitucional.gov.co/>

## 9. RESULTADOS PARCIALES

A continuación se presentan las sentencias de la Corte Constitucional en torno al Derecho Comunitario Andino:

| Sentencia  | Ratio decidendi  |
|--|--|
| <b>DERECHO COMUNITARIO ANDINO</b>  |  |
| 1. Sentencia C-228/95, Derechos de Autor, prensa.  | La capacidad de regulación por los países miembros de la CAN sobre materias reservadas al derecho comunitario es muy restringida, limitándose a la expedición de normas complementarias cuando el estatuto de integración lo autorice para reforzar las decisiones de las autoridades comunitarias o si fuere necesario para establecer instrumentos de procedimiento destinados a la aplicación de las sanciones, trámites y registros de derechos y, en fin, para la ejecución de medidas de carácter operativo que deban cumplirse ante las autoridades nacionales. |
| Interpretación prejudicial.  | La integración comunitaria responde y se afianza sobre la concepción moderna de la soberanía relativa, que ya no la reconoce como un poder supremo absoluto e ilimitado del Estado, sino como algo limitado y restringido por la interacción de los demás Estados dentro de la comunidad internacional, lo cual implica la reasignación de específicas competencias de los Estados en organismos comunitarios con el fin de hacer viable los procesos de integración económica.  |
|  | Corresponde al Tribunal de Justicia de la CAN hacer la interpretación prejudicial de las normas comunitarias, limitándose a precisar el contenido y alcance de las mismas, sin interpretar el aspecto sustancial del derecho nacional ni calificar los hechos materia del proceso, pues esto último corresponde a la Corte Constitucional.   |
| 2. Sentencia C-231/97 Andino, Revisión de la Ley 323 de 1996 "Por medio de la cual se aprueba el 'Protocolo modificador del Acuerdo de Integración Subregional Andino (Acuerdo de Cartagena), suscrito en Trujillo, Perú, el 10 de marzo de 1996".   | Dentro del proceso de integración andino se incorpora el principio de separación de los poderes, para lo cual se creó, además de diversos órganos ejecutivos, un Parlamento Andino y un Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina.   |
|  | Las atribuciones de los órganos legislativo y judicial del Sistema Andino son limitadas.   |
|  | No es tarea del Consejo Presidencial Andino dictar directrices para el Parlamento y el Tribunal Andino en lo referente a las atribuciones que les son propias en su calidad de órganos legislativo y judicial del Sistema.   |
|  | El derecho comunitario se distingue por ser un derecho que apunta hacia la integración y no solamente hacia la cooperación. No se desarrolla únicamente a partir de tratados, protocolos o convenciones, puesto que los órganos comunitarios están dotados de la atribución de generar normas jurídicas vinculantes. Se habla de la existencia de un derecho primario, aquél que está contenido en los tratados internacionales y un derecho secundario, el que es creado por los órganos comunitarios investidos de competencia para el efecto.                       |
|  | Las normas comunitarias prevalecen sobre las normas locales.   |
|  | Las disposiciones del Acuerdo de Cartagena y de su protocolo modificador, responden a la idea de tratado-marco. Con el objeto de concretar el propósito central del acuerdo, se crean órganos y se fijan de manera general sus funciones. Dado que el acuerdo ha significado la transferencia de competencias soberanas por parte de los Estados a las autoridades supranacionales, un amplio número de decisiones comunitarias se aplican directamente en los países signatarios y otras surten efectos internos luego de agotado su proceso de incorporación.        |
|  | La revisión de la Corte Constitucional se limita a confrontar el texto del tratado y de su ley aprobatoria con la Constitución.  |
| Las facultades de las autoridades de la subregión se limitan al ejercicio de las competencias que se trasladan a la comunidad y éstas, como emanación de los diferentes pueblos soberanos, no comportan la posibilidad de quebrantar tales principios que, además de corresponder a la tradición de los países firmantes, se |  |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>recogen en los tratados internacionales suscritos por ellos y que, por su condición de derecho imperativo, resultan oponibles y vinculantes en el seno de la comunidad creada.</p> <p>Corresponderá al Tribunal de Justicia del Acuerdo de Cartagena declarar la nulidad de las decisiones de la comunidad que violen el ordenamiento jurídico de la comunidad, dentro del cual deberán entenderse incorporados los principios superiores.</p> <p>La integración económica, que amplía mercados y genera oportunidades de desarrollo antes no concebidas, no puede aparejar como contraprestación la pérdida o erosión de los principios jurídicos superiores pertenecientes al acervo común de los pueblos que rinden homenaje a la persona humana y a su indeclinable dignidad, podría eventualmente llevar a la Jurisdicción Constitucional, en una situación extrema, a ordenar su inaplicación interna, siempre que previamente se hubiere procurado obtener del Tribunal Andino la interpretación de la norma sobre cuya aplicación se centra la controversia.</p> <p>El Jefe del Estado como supremo director de las relaciones internacionales debe informar a las autoridades concernidas sobre las materias que para ellas revistan interés y, en lo posible, buscar y estimular su participación en el proceso de articulación de la voluntad nacional que se transmite a la comunidad a la hora de crear y aplicar el derecho que de ella emana.</p> |
| 3. Sentencia C-155 de 1998  | <p>La legislación nacional no puede modificar, agregar o suprimir normas sobre aspectos regulados por la legislación comunitaria. Podrá desarrollarla, pero esta facultad es excepcional y sólo es posible ejercerla cuando sea necesario para lograr la aplicación de aquella.</p>   |
| Principio del complemento indispensable, Relaciones entre la legislación comunitaria y nacional |   |
| 4. Sentencia C-256  | <p>El Acuerdo de Cartagena es un tratado internacional que hace parte del derecho comunitario andino pero que no es todo el derecho comunitario andino, dado que éste "no se desarrolla únicamente a partir de tratados, protocolos o convenciones, puesto que los órganos comunitarios están dotados de la atribución de generar normas jurídicas vinculantes; prevalencia de tratados internacionales en el orden interno.</p>  |
| Estructura de la Comunidad Andina, Acuerdo de Cartagena   | <p>Ni los tratados de integración ni el derecho comunitario se acomodan a los supuestos normados por el artículo 93 de la Constitución Política, ya que sin perjuicio del respeto a los principios superiores del ordenamiento constitucional, su finalidad no es el reconocimiento de los derechos humanos sino la regulación de aspectos económicos, fiscales, aduaneros, monetarios, técnicos, etc.</p>  |
|   | <p>No existe la superioridad del derecho comunitario sobre la Constitución, y que no es cierto que comparta con ella idéntica jerarquía.</p>  |
|   | <p>El derecho comunitario tampoco conforma un cuerpo normativo intermedio entre la Carta Fundamental y la ley ordinaria, ya que la aprobación de los tratados por el Congreso se lleva a cabo mediante una ley ordinaria.</p>   |
|   | <p>Desde la perspectiva del juicio de constitucionalidad, las presuntas contradicciones entre la ley y el derecho comunitario andino no generan la declaración de inexecutable, cuyo presupuesto es la inconformidad de una norma inferior con otra superior y no con otra de la misma jerarquía o proveniente de algún órgano comunitario.</p>   |
|   | <p>La demanda de inconstitucionalidad no procede para resolver contradicciones entre normas nacionales y el derecho comunitario.</p>  |
| 5. Sentencia C-227 de 1999  | <p>Una vez publicada una decisión o una resolución en la Gaceta de la Comunidad Andina, estas normas son aplicables en cada uno de los Estados, salvo que, en relación con las decisiones que expida el Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores o la Comisión de la Comunidad Andina, se disponga su incorporación formal al ordenamiento interno.</p>   |
| Características y principios norma comunitaria, eficacia directa.                               | <p>Las decisiones de la Comisión de la Comunidad Andina y del Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores obligan a los estados miembros a partir de su decisión, en tanto que su aplicabilidad interna se difiere a su publicación. La distinción se explica por el hecho de que en las instancias decisivas enunciadas participan directamente miembros o representantes de los gobiernos de los Estados miembros, por lo cual, al momento de adoptarse la decisión están en pleno conocimiento del contenido normativo convenido.</p>   |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>La acción de nulidad por razones de ilegalidad o desviación de poder, procede contra las decisiones adoptadas por el Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores o por la Comisión de la Comunidad Andina, contra las resoluciones de la Secretaría General y contra los convenios que integren el ordenamiento de la comunidad andina. Se aprecia que únicamente procede contra el derecho comunitario derivado. Ello se explica por el hecho de que el derecho primario está conformado por tratados públicos que constituyen el parámetro básico para proceder al control de legalidad de las normas que expidan los órganos de la comunidad.</p> <p>Los países miembros únicamente pueden demandar las decisiones o convenios que aprueben con su voto negativo. Esta limitación busca garantizar que el Estado actúe de buena fe en la adopción de decisiones o en la aprobación de convenios, de suerte que su voto se refleje en la conducta posterior a la adopción de la decisión o el convenio.</p> <p>La acción de incumplimiento, reservada a los países miembros y a la Secretaría General de la Comunidad Andina tiene por objeto lograr, por vía judicial, que los estados miembros cumplan con las obligaciones derivadas del proceso de integración. Si se verifica el incumplimiento y el Estado persiste en su conducta omisiva, el caso se pondrá en conocimiento del Tribunal, bien sea por la Secretaría General o por el país afectado, quien dictará sentencia definitiva, disponiendo la adopción de las medidas necesarias para dar cumplimiento al deber omitido. Si el Tribunal dictare sentencia verificando el incumplimiento y el Estado persistiere en su conducta, se prevé la posibilidad de restringir al Estado infractor los beneficios del proceso de integración.</p> <p>Los jueces nacionales podrán solicitar la interpretación del Tribunal acerca de las normas que integran el ordenamiento jurídico de la comunidad y que deban aplicarse en el proceso o controversia. Las competencias atribuidas al Tribunal Andino de Justicia en modo alguno pugnan con la Constitución Política.</p> <p>La integración económica se promueve en la medida en que un tribunal especializado en el derecho comunitario, por la vía arbitral, se erige en foro para resolver las controversias que giren en torno a este ordenamiento jurídico, incluidas las que le sometan los particulares.</p> <p>Las sentencias y laudos proferidos en ejercicio de esta función, serán las fuentes de una doctrina que servirá para orientar, sobre bases de seguridad y de permanente adecuación a la realidad, el proceso de integración.</p> <p>Las decisiones de los órganos se publicarán en la Gaceta Oficial del acuerdo de Cartagena.</p> <p>La independencia de los Estados, en cuanto sujeto del derecho internacional, se orienta a impedir que alguno de ellos se encuentre sometido al ordenamiento jurídico o al poder público, político y soberano de otro Estado: “par in parem non habet imperium”, o en otras palabras, entre sujetos pares no pueden existir relaciones de sometimiento.</p> |
| <p>6. Sentencia C-644/04 Andino. Relaciones entre el Derecho Comunitario y el Derecho Nacional</p> | <p>Mediante el juicio de constitucionalidad de un tratado internacional de integración, se verifica que su contenido fortalezca la preservación de los presupuestos esenciales que edifican la estructura del ordenamiento Constitucional Colombiano.</p> <p>Si el contenido de un acuerdo de integración desconoce el principio de soberanía popular, la dignidad del hombre y los derechos y libertades fundamentales, o los mandatos, valores y principios del Estado Social de Derecho, no podría superar el test de constitucionalidad.</p> <p>El proceso de integración del Estado colombiano a la Comunidad Andina o Latinoamericana de Naciones se encuentra presidido por los valores y principios propios de la democracia, por lo cual se reformula el concepto moderno de Soberanía-Compatibilidad de independencia nacional con la necesidad de vivir dentro de una comunidad supranacional.</p> <p>El ideario de la democracia internacional, supone la existencia de dos obligaciones. Una de contenido tácito o implícito, que se encuentra en el pacto mutuo de no agresión, y otra de contenido positivo, la cual se resume en la voluntad de los contrayentes de las obligaciones internacionales de establecer reglas de solución pacífica a los conflictos venideros.</p> <p>Los procesos de integración económica, no pueden conducir a la imposición de un modelo de régimen político que contradiga la voluntad soberana del pueblo y, en especial, los derechos a la libre autodeterminación e independencia política del poder soberano</p>   |

# Propuesta de Investigación

## Listado de trabajos presentados

| Semillero de investigacion                                    | Nombre de la investigación  | Tipo de investigacion (propuesta/curso/terminada) |
|---|---|---|
| hermenéutica jurídica<br>hermes                               | La consulta previa en colombia: entre la unidad política de estado y los derechos de autogobierno de los pueblos indígenas.                                   | Propuesta de Investigación                        |
| Semillero de derechos humanos y derecho internacional “epojé” | El proceso de interdicción judicial en colombia bajo el régimen de la ley 1306 de 2009: desarrollo jurisprudencial de la corte suprema de justicia 2009-2014. |   |
|   | Estudio del reconocimiento de matrimonio igualitario en colombia: desarrollo jurisprudencial de la corte constitucional colombiana.                           |   |

# La Consulta Previa en Colombia: Entre la unidad política de Estado y los derechos de autogobierno de los pueblos indígenas

## Propuesta de Investigación

Universidad Autónoma de Bucaramanga

María Andrea Figueroa Alfonso  
Facultad de Derecho  
[mfigueroa6@unab.edu.com](mailto:mfigueroa6@unab.edu.com)

María Fernanda Hernández  
Facultad de Derecho  
[mhernandez869@unab.edu.co](mailto:mhernandez869@unab.edu.co)

Alexander Bustamante M.  
Facultad de Derecho  
[abustam77@hotmail.com](mailto:abustam77@hotmail.com)

### RESUMEN

La jurisprudencia constitucional ha reconocido que la Consulta Previa es un derecho fundamental en cabeza de los pueblos indígenas, que tiene como presupuesto el desarrollo, reconocimiento y protección de la diversidad étnica y cultural de nación. Así mismo, la jurisprudencia ha indicado que la Consulta Previa es un instrumento jurídico imprescindible para evitar la afectación irreversible de las prácticas tradicionales de los grupos diferenciados, por lo que en su naturaleza jurídico-política están implícitos los modos en que el Estado y la sociedad fundan sus relaciones con las comunidades diferenciadas. En esa medida, el debate sobre la Consulta Previa en las decisiones de la Corte Constitucional no ha estado desprovisto de desencuentros y tensiones en lo que tiene que ver con la definición de los principios de justicia que deben guiar la interpretación de éste instituto jurídico.

La pregunta de investigación que se plantea busca establecer ¿Cuál es la coherente entre los criterios que ha adoptado la jurisprudencia constitucional en el desarrollo de los derechos de los pueblos indígenas, en el caso concreto de la Consulta Previa respecto de la noción de Constitución multicultural?

**ABSTRACT**The decisions of the Constitutional Court has recognized that Prior Consult is a fundamental individual right of indigenous communities, whose budget development, recognition and protection of ethnic and cultural diversity of the Nation. Likewise, the Court has indicated that Prior Consult is an essential legal instrument to prevent irreversible impairment of the traditional practices of different groups, so their legal-political nature are implicit modes as the state and society founded their relationships with different communities. To that extent, the debate on Prior Consultation in the decisions of the Constitutional Court has not been without disagreements and tensions in what has to do with the definition of the principles of justice that should guide the interpretation of this legal institution. So, this research aims to delve into the field what should be the criteria to guide constitutional interpretation was a just recognition of cultural minorities? And what have been and are still the weaknesses of the Court to accommodate the rights of indigenous self-government within the architecture of a unitary state that trend by principle of political unity of the Nation?

Área de Conocimiento  
Ciencias Socio-jurídicas

### Palabras Clave

Consulta Previa, derechos de autogobierno, Constitución Multicultural.

### INTRODUCCIÓN

La Consulta Previa se sitúa como un mecanismo jurídico de gran trascendencia política, social y económica, medular en la protección de los derechos de los grupos por ella protegidos. Lo que en el caso de los indígenas, supone, en principio, los mínimos necesarios que la sociedad y el Estado deben garantizar para asegurar su supervivencia. Ahora, con frecuencia esos mínimos ni siquiera están asegurados, entre otros factores, por verdaderas situaciones de hecho y de derecho, que derivan en comprensiones altamente inadecuadas por parte del Estado, los gobiernos y los sectores empresariales involucrados, respecto a la protección de las comunidades, suponiendo un grave riesgo para el cumplimiento de los enunciados constitucionales que amparan y refuerzan los derechos de éstas poblaciones, y en consecuencia, colocándolas en situaciones de vulnerabilidad evidentes.

### CONTENIDO DE LA PROPUESTA

#### Objetivo General:

Evaluar los criterios que ha adoptado la jurisprudencia constitucional en el desarrollo de los derechos de los pueblos indígenas, en el caso concreto de la Consulta Previa respecto de la noción de Constitución multicultural.

#### Objetivos específicos:

-Caracterizar el alcance teórico del concepto de constitución multicultural como referente que orienta la inclusión de la noción de la diversidad cultural como valor constitucional.

-Precisar el contenido normativo y jurisprudencial en materia de Consulta Previa, a fin de verificar su evolución, en lo que refiere a los criterios empleados para definir y resolver la colisión que su aplicación ha suscitado con otros derechos fundamentales.

-Analizar el papel que ha jugado el desarrollo del concepto de “Constitución multicultural” en la jurisprudencia constitucional para interpretar y decidir casos concretos en los que el derecho fundamental de Consulta entra en controversia con otros principios constitucionales.

-Evaluar cómo se resuelve la tensión existente entre el principio de unidad política del Estado y los derechos de autogobierno y autonomía territorial reconocidos por la Constitución a los pueblos indígenas que se han protegido mediante consulta previa., con base en el concepto de “Constitución multicultural”

### 3. METODOLOGIA PROPUESTA

La investigación que se desarrolla es de tipo teórico, analítico y descriptivo. Para desarrollar los objetivos propuestos se partirá; i) de un análisis documental de las fuentes teóricas y normativas pertinentes para desarrollar el problema de investigación, ii) Para el abordaje de la jurisprudencia se partirá de la construcción de escenarios jurisprudenciales, con el fin de establecer los casos en donde entran en colisión el principio de unidad política del Estado y los derechos de autogobierno reconocidos a los pueblos indígenas por la Constitución y establecer las sub-reglas jurisprudenciales, iii) con base en los criterios establecidos a partir de la teoría propuesta, se evaluarán las decisiones de la Corte, con el fin de concluir si las decisiones de la Corte son coherentes con el concepto de “Constitución Multicultural”.

#### REFERENTES TEORICOS

Una constitución multicultural, implica el reconocimiento de derechos diferenciados a los grupos culturales diversos es decir, aquellos que no comparten la cultura mayoritaria. Como categoría, los derechos diferenciados implican un serio cuestionamiento al liberalismo clásico que habla acerca de la neutralidad del Estado, y su obligación de no interferir en los proyectos de vida propios de los ciudadanos y, por extensión, de los grupos sociales. Esto es así, por que la idea de derechos diferenciados en nuestro caso, los de los pueblos indígenas, tienen como finalidad la preservación y la afirmación de su identidad, en el sentido de una valoración positiva acerca de lo que representa la diversidad cultural, como lo establece, por ejemplo, el artículo séptimo de la constitución política.

Seguindo a Daniel Bonilla Maldonado, existe una tensión evidente entre la idea de diversidad cultural y los valores liberales que establece la carta de derechos de la constitución, pues la estructura de un estado liberal entra en controversia con la pretensión de otorgarles autonomía a los indígenas para que desarrollen sus proyectos de vida conforme a la cosmovisión característica de su legado cultural. Y es que al situar dos conceptos fundamentales dentro de este contexto, como son: i) la unidad política de la nación y, ii) la autonomía territorial, comenzamos a ver que dentro de la arquitectura institucional se encuentra una contradicción que resulta ser estructural a la hora de interpretar los derechos constitucionales y demás normas jurídicas vinculadas a la diversidad.

En el caso de la consulta previa, la discusión toma connotaciones concretas cuando la legislación interna adopta una idea cercana a la de un proyecto jurídico-político de un estado característicamente centralizado, en el cual el panorama de las minorías está cercado por la unidad política, y en consecuencia, la autonomía territorial está supeditada al querer y a los intereses de la mayoría. Bonilla explica esto de la siguiente forma: para el constitucionalismo moderno que, por oposición representa todo lo contrario al viejo derecho, la cultura se considera como algo importante, como un factor trascendente a la hora de definir el contenido y el alcance de los derechos. Sin embargo, a pesar del avance en este sentido, los sistemas constitucionales modernos, aún operan bajo la premisa de estructuras políticas uniformes y centralizadas desprovistas de irregularidades, diferencias y particularidades, por lo que la

concreción de estos derechos pasa fundamentalmente por un proceso de reinterpretación del constitucionalismo moderno, en el cuál debe operar una transformación conceptual e interpretativa que logre acomodar las exigencias del respeto a lo multicultural.

#### CRONOGRAMA

| Actividad/mes   | 1-2 | 3-4 | 5-6 | 7-8 | 9-10 |
|---|-----|-----|-----|-----|------|
| Revisión bibliografía/                                  | X   |     |     |     |      |
| Análisis jurisprudencia                                 |     | X   |     |     |      |
| Construcción y aplicación de instrumentos de evaluación |     |     | X   | X   |      |
| Redacción informe final y divulgación resultados        |     |     |     |     | X    |

#### RESULTADOS ESPERADOS

- Construcción de un marco teórico que permita analizar problemas dentro de la misma línea de investigación.
- Divulgación de los resultados en encuentros institucionales y externos.
- Contribuir con el proceso de consolidación de investigaciones en el semillero.

#### IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |  |
|------------------------|--|
| Nombre del Semillero   | HERMES   |
| Tutor del Proyecto     | La Consulta Previa en Colombia: Entre la unidad política del Estado y los derechos de autogobierno de los pueblos indígenas. |
| Grupo de Investigación | Teoría del derecho y formación jurídica  |
| Línea de Investigación | Teorías de la justicia contemporánea   |
| Fecha de Presentación  | 12 de septiembre de 2014   |

#### REFERENCIAS

- DE SOUSA SANTOS, Boaventura. La Refundación del Estado en América Latina: Perspectivas desde una Epistemología del Sur. Instituto Internacional de Derecho y Sociedad – Red Latinoamericana de Antropología Jurídica. Perú, 2010.
- BONANATTE, Luigi; PANINI, Roberto. Los Derechos Humanos y el Dialogo Intercultural: La Declaración Universal de los Derechos Humanos. Ediciones Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá, 2010.
- BONILLA MALDONADO, Daniel. La Constitución Multicultural. Siglo de Hombre Editores, 2006.
- RODRIGUEZ GARAVITO, César; MORRIS, Meghan; ORDUZ SALINA, Natalia; BURITICÁ, Paula. La Consulta Previa a Pueblos Indígenas: Los Estándares del Derecho Internacional. Colección Justicia Global. Universidad de los Andes, 2010.

[1] GARCIA VILLEGAS, Mauricio. La Eficacia Simbólica del Derecho: Examen de situaciones colombianas. Editorial Universidad de los Andes. Bogotá, 1993.

# El proceso de interdicción judicial en Colombia bajo el régimen de la ley 1306 de 2009: Desarrollo Jurisprudencial De La Corte Suprema De Justicia 2009-2014

Propuesta de Investigación  
Universidad Autónoma de Bucaramanga

**Yery Milena Romero Orduz**

**Derecho**

[yromero814@unab.edu.co](mailto:yromero814@unab.edu.co)

**Oscar Upegui Toledo**

**Derecho**

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

**Jorge Núñez Sarmiento**

**Derecho**

[jnunez706@unab.edu.co](mailto:jnunez706@unab.edu.co)

## RESUMEN

La reforma al régimen de guardas que propone la ley 1306 de 2009 es un intento por adecuar al ordenamiento jurídico colombiano el mandato de la Convención sobre Derechos de las Personas con Discapacidad aprobado por la Asamblea General de Naciones Unidas en el 2008. Colombia, como los países de la región se ha caracterizado por un derecho civil casi estático, en el cual sus instituciones jurídicas no han sido fuertemente reformadas o sustituidas. Sin embargo, el proceso de interdicción judicial y la noción de guardas buscan adaptarse a los nuevos paradigmas que protejan y garanticen los derechos de las personas con discapacidad. En este sentido, la presente investigación radica en identificar y destacar los parámetros que la Sala Civil de la Corte Suprema de Justicia ha utilizado durante su estudio en casos relacionados con la interdicción judicial a partir de la promulgación de la ley 1306 de 2009.

## ABSTRACT

The guardianship regym reform set out by the 1306 law in 2009 is an attempt to adjust the Colombian legal system according to the Convention on the Rights of Persons with Disabilities mandate approved by the UN General Assembly in 2008. Colombia, as many states in the region is known for having an almost static civil law, whose legal institutions have not been radically reformed or replaced. However, judicial interdiction and guardianship concepts are adapting to new paradigms that protect and guarantee the rights of people with disabilities. In this sense, the research is based on identifying and pointing out the criteria used by the Civil Division of the Supreme Court of Justice in its decision related to judicial interdiction since the 1306 law in 2009.

Área de Conocimiento: Socio-jurídicas.

Palabras Clave: Personalidad Jurídica, Interdicción Judicial, Discapacidad mental, Guardas, Tutela.

## INTRODUCCIÓN

La estructura para este análisis comprende el desarrollo de cuatro apartados; el primer capítulo contiene los sustentos teóricos en relación a la inclusión social de las personas con discapacidad y el planteamiento del problema para investigar, el segundo apartado se centra en el diseño metodológico para la investigación; el tercero presenta la sistematización los

resultados producto del análisis de las decisiones judiciales de la Corte Suprema de Justicia desde el año 2009 hasta el año 2014; finalmente, en el cuarto capítulo señala las conclusiones emergentes frente a la resolución del problema planteado objeto de la investigación.

## CONTENIDO DEL ARTÍCULO

### Objetivo General

Determinar los criterios generales expuestos por la Sala Civil de la Corte Suprema de Justicia en los fallos sobre el recurso de casación proferidos desde el 2009 hasta el 2014 respecto a procesos de interdicción judicial en personas con discapacidad mental e intelectual.

### Objetivos Específicos

Identificar los motivos que llevaron al legislador a la promulgación de la ley 1306 de 2009 para afianzar una interpretación de la norma.

Establecer las bases para la interpretación de las sentencias de la Sala Civil de la Corte Suprema de Justicia a partir de la normativa de la ley 1306 de 2009.

Precisar los diferentes conceptos, a saber los principios, instituciones, recursos y demás aplicables al proceso de interdicción judicial para personas con discapacidad mental o intelectual.

## METODOLOGÍA

La metodología a seguir es de tipo mixto al ser el más pertinente para identificar los criterios, tenidos en cuenta por la sala de casación civil de la Corte Suprema de Justicia, al resolver las demandas donde se acuda al proceso de interdicción judicial y determinar su afinidad con las disposiciones de la ley 1306 de 2009. El tipo de estudio seleccionado para esta investigación es descriptivo porque posibilita ubicar los diferentes conceptos, principios, instituciones, recursos y demás aplicables al proceso de interdicción judicial y tenidos en cuenta los recursos de casación civil resueltos por la Corte Suprema de Justicia durante el periodo 2009-2014. La técnica de investigación es el análisis de texto de la ley 1306 del 2009 y el análisis jurisprudencia de las sentencias de casación civil de la Corte suprema de Justicia resueltas desde el 2009 hasta el 2014. Como instrumento se utiliza ficha para el análisis jurisprudencial elaborada por el equipo de investigación.

## REFERENTE TEÓRICO

La personalidad jurídica es un derecho inherente al ser humano que parte del reconocimiento de la dignidad humana manifestado en una aptitud o capacidad para ser titular de derechos y obligaciones. Así pues, se ha entendido que la limitación al ejercicio de la capacidad en los procesos de interdicción judicial busca proteger y respetar la capacidad natural de la persona sin suprimir sus derechos inalienables. Razón por la cual en la legislación colombiana desde 1887, con la expedición del código civil, existe la institución jurídica de las guardas como herramienta para el amparo de quienes no son jurídicamente apropiados para contraer obligaciones. El desarrollo en Colombia de este instituto jurídico ha tenido una sustancial modificación con la expedición de la ley 1306 de 2009, en aras de adecuar el tratamiento jurídico de las personas con discapacidad mental y de los incapaces emancipados a los estándares de la convención sobre los derechos de las personas con discapacidad de 2008 que *promueve, protege y asegura el goce pleno y en condiciones de igualdad de todos los derechos humanos y libertades fundamentales por todas las personas con discapacidad*. Señala, además *la importancia de la autonomía e independencia individual, incluida la libertad de tomar sus propias decisiones*, lo cual es otra forma de concebir el régimen de guardas, toda vez que en el modelo tradicional se sustituye la toma de las decisiones y en el enfoque propuesto por Naciones Unidas con las guardas se apoya, más no se sustituye la autonomía para la toma de decisiones. El cambio de paradigma para Colombia tuvo inicio con la formulación de la ley 1306 de 2009, sin embargo es necesario conocer si la Corte Suprema de Justicia por vía jurisprudencial ha desarrollado alguna interpretación de la ley o ha establecido reglas de interpretación al analizar los casos que en la Sala Civil de casación se han presentado desde el año 2009 hasta el año 2014.

## CRONOGRAMA POR DESARROLLAR

| OBJETIVO  | ACTIVIDAD   | MES |   |     |
|---|---|-----|---|-----|
|   |   | 1   | 2 | 3-4 |
| Identificar los motivos que llevaron al legislador a la promulgación de la ley 1306 de 2009 para afianzar una interpretación de la norma.                       | Analizar la exposición de motivos del legislador frente a la Ley 1306 de 2009 e identificar, conceptos y categorías.                            |     |   |     |
| Establecer las bases para la interpretación de las sentencias de la Sala Civil de la Corte Suprema de Justicia a partir de la normativa de la ley 1306 de 2009. | Realizar análisis jurisprudencial de las sentencias de la Corte Suprema de Justicia de los años 2006-2007-2008-2009-2010-2011-2012-2013 y 2014. |     |   |     |
| Precisar los diferentes conceptos, a saber los principios, instituciones,   | Identificar los principios, instituciones, recursos   |     |   |     |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
| recursos y demás aplicables al proceso de interdicción judicial para personas con discapacidad mental o intelectual. | y demás concepciones presentes en la ley 1306 de 2009. |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

## RESULTADOS ESPERADOS

Dar cuenta de la noción de guardas en Colombia a partir de los pronunciamientos de la Corte suprema de Justicia desde 2009 hasta 2014.

Divulgar los resultados de la investigación y fortalecer el semillero de investigación de DDHH y DIH “EpoJÉ”.

## IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |   |
|------------------------|---|
| Nombre del Semillero   | Semillero de Derechos Humanos y Derecho Internacional “EPOJÉ” |
| Tutor del Proyecto     | Dr. David Augusto Peña Pinzón                                 |
| Grupo de Investigación | Familia, Género y Conflicto.                                  |
| Línea de Investigación | Derechos Humanos, Análisis Jurídico.                          |
| Fecha de Presentación  | 12 de septiembre de 2014                                      |

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] \_\_\_\_\_. (2010). *La protección de los Derechos Humanos: Haciendo efectiva la progresividad de los derechos económicos, sociales y culturales*. En: Revista IIDH, Vol N°52.
- [2] Barnes, C., (1998). Las teorías de la discapacidad y los orígenes de la opresión de las personas discapacitadas en la sociedad occidental» en la obra *Discapacidad y Sociedad*. L. Barton (comp.). Madrid: Morata S.L.
- [3] Carbonell, Miguel. (2013). *Derechos Fundamentales y Democracia*. México: Instituto Federal Electoral.
- [4] De Lorenzo García, R. (2003). *El futuro de las personas con discapacidad en el mundo. Desarrollo humano y Discapacidad*. Madrid: Ediciones del Umbral.
- [5] Dri, R. (2000). *La filosofía del Estado ético: La concepción hegeliana del Estado*. EN: BORON, Atilio A. La filosofía política moderna: De Hobbes a Marx. Recuperado de [http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/clacso/se/20100609015255/filopolit\\_b.pdf](http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/clacso/se/20100609015255/filopolit_b.pdf).
- [6] Ferrajoli, L. (2001). *Derechos y garantías. La ley del más débil*. Madrid: Editorial Trotta.
- [7] Foucault, M. (1997). *Historia de la locura en la época clásica*. Madrid: Tomo I. Fondo de Cultura Económica.
- [8] O'Donnell, D. (2007). *Derecho internacional de los derechos humanos Normativa, jurisprudencia y doctrina de los sistemas universal e interamericano*. México: Editorial Tierra Firme.
- [9] Palacios, A; Romañach, J. (2006). *El modelo de la diversidad. La Bioética y los Derechos Humanos como herramientas para alcanzar la plena dignidad en la diversidad funcional*. España: Ediciones Diversitas- AIES.

# Estudio del reconocimiento de matrimonio igualitario en Colombia: desarrollo jurisprudencial de la corte constitucional colombiana

## Investigacion en Curso

### Universidad Autónoma de Bucaramanga

Jessica Johanna Archila Julio  
Derecho IX Semestre  
[jarchila5@unab.edu.co](mailto:jarchila5@unab.edu.co)

Javier Orlando Rodríguez Aponte  
Derecho IV Semestre  
[jrodriguez275@unab.edu.co](mailto:jrodriguez275@unab.edu.co)

María Fernanda Romero Suárez  
Derecho IV Semestre  
[rmromero752@unab.edu.co](mailto:rmromero752@unab.edu.co)

Jensyn Paolo Porras Jerez  
Derecho VI Semestre  
[jporras800@unab.edu.co](mailto:jporras800@unab.edu.co)

Julián Leonardo Hernández Díaz  
Derecho IV Semestre  
[jhernandez390@unab.edu.co](mailto:jhernandez390@unab.edu.co)

#### RESUMEN

Con esta investigación se busca hacer un estudio del desarrollo normativo y jurisprudencial en pronunciamientos de la Corte Constitucional de Colombia al tema de uniones de parejas del mismo sexo.

#### ABSTRACT

In this paper, we seek to do some research about the jurisprudential and normative development according to the jurisprudence of the Constitutional Court of Colombia regarding the subject of same sex marriage.

Área de Conocimiento

Ciencias Socio-jurídicas.

Palabras Clave

Matrimonio igualitario, parejas del mismo sexo, reconocimiento, igualdad, Corte Constitucional Colombiana.

#### INTRODUCCIÓN

La presente investigación busca hacer una recopilación de los fallos más importantes de la Corte Constitucional Colombiana teniendo en cuenta el desarrollo normativo y jurisprudencial en el tema de uniones de parejas del mismo sexo, como parte del reconocimiento de derechos e igualdad de condiciones para la sociedad civil. El problema de investigación propuesto es: ¿cuál ha sido el desarrollo normativo y jurisprudencial dado por la Corte Constitucional Colombiana en relación con las uniones de parejas del mismo sexo en Colombia?

El artículo contiene el problema de investigación, los objetivos, metodología de la investigación utilizada, cronograma por desarrollar, marco teórico y algunos resultados propuestos.

#### OBJETIVO GENERAL

Determinar los reglas, subreglas y principios expuestos por la Corte Constitucional Colombiana en sus providencias, que se han establecido mediante acciones ciudadanas en materia de uniones de parejas del mismo sexo en Colombia.

#### 2.1. Objetivos específicos

- Determinar la naturaleza jurídica – constitucional de la Institución Matrimonio.
- Establecer las diferencias entre Matrimonio civil y Unión contractual solemne entre las parejas del mismo sexo.
- Señalar los logros obtenidos por las parejas del mismo sexo respecto a sus derechos como familia, frente a la interpretación hecha por la Corte estableciendo reglas de contenido que regulan el tema.
- Realizar una línea jurisprudencial de lo expuesto por la Corte Constitucional en la materialización del derecho al matrimonio igualitario.

#### METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE LA INVESTIGACIÓN

Investigación descriptiva – documental.

El tipo de investigación es descriptiva y busca establecer la línea argumentativa de la cual se ha servido la Corte Constitucional para fundamentar sus decisiones. La técnica de investigación es análisis documental y el instrumento a usar es una ficha de análisis jurisprudencial para determinar cuáles son las constantes y cambios en las interpretaciones de la Corte Constitucional.

#### REFERENTE TEÓRICO

En un Estado Social de Derecho se consagran principios y garantías constitucionales que se extienden a toda la población, uno de ellos es el derecho fundamental de la igualdad. Una igualdad considerada formal si se tiene en cuenta que no todos los ciudadanos cuentan con los mismos derechos civiles, esto es el derecho a contraer matrimonio y a formar una familia.

Existe una vulneración de las garantías constitucionales para las personas de la comunidad LGTBI.

Existe confusión y ambigüedad en el tema de los derechos de las personas del mismo sexo, lo que se busca es resaltar los mecanismos jurídicos previstos en la jurisprudencia y doctrina que dan garantía y efectividad a sus derechos, teniendo en cuenta las consideraciones jurídicas en relación al principio de igualdad.

#### Antecedentes de la Institución Jurídica Familia.

Con base en la Jurisprudencia de la Corte Constitucional de Colombia y el desarrollo que se le ha dado al concepto de familia en la Corte Interamericana de Derechos Humanos, en la doctrina y la ley, contextualizaremos la evolución histórica que ha tenido la familia en la Derecho Colombiano.

No es dable establecer un concepto de familia único que sea universalmente reconocido, ya que éste comprende aspectos sociológicos, jurídicos y morales. Sin embargo se tomará como punto de partida la Carta Política de 1991, que en su artículo 42 establece “La familia es el núcleo fundamental de la sociedad. Se constituye por vínculos naturales o jurídicos, por la decisión libre de un hombre y una mujer de contraer matrimonio o por la voluntad responsable de conformarla”. Definición que ha ido evolucionando jurisprudencialmente debido a las nuevas formas de familia que se han ido constituyendo en respuesta a la diversidad sociocultural de la que emana una necesidad de protección legítima por parte del Estado Colombiano. Es así como no solo se reconoce y se brinda protección a la familia nuclear sino también se la ha dado reconocimiento a la familia extendida en razón al vacío que representa la no existencia de una familia nuclear y que por tanto merece el mismo trato que ésta. También se brinda protección a las madres o padres solteros, se ha reconocido a los hijos que se han concebido por fuera del matrimonio, la unión marital de hecho tiene las mismas ventajas de un matrimonio cuando se cumple con el requisito del tiempo y por último se ha reconocido que parejas del mismo sexo conforman familia.

De acuerdo a jurisprudencia de la Corte Constitucional respecto al tema, se ha podido observar el proceso evolutivo de la familia que ha atravesado momentos históricos, sociales, culturales, políticos y económicos. Se ha dado paso a nuevas concepciones de familia, así se manifiesta en el caso de la familia extendida concebida como aquella unida por lazos genéticos que se encuentran por fuera de la familia nuclear y ésta última, entendida como el vínculo consanguíneo de padre, madre e hijos, núcleo fundamental de la sociedad. Este tipo de familia ha permanecido en la sociedad pasando de ser el primero y más importante hasta convertirse en una clasificación casi obsoleta como consecuencia de la diversificación que ha tenido la familia a lo largo del tiempo.

Debido a lo que actualmente es considerado familia, el Estado colombiano ha ido renovando su normatividad para garantizar un total cubrimiento de esos grupos de personas que conforman familia.

La familia como núcleo fundamental de la sociedad se constituye no solo por los vínculos sanguíneos ni únicamente por la procreación producto de un hombre y una mujer que se unen en matrimonio.

#### CRONOGRAMA

- Lectura y análisis de las sentencia de la Corte Constitucional en relación al Matrimonio: 4 Semanas.
- Identificación de la naturaleza jurídica – constitucional de la Institución Matrimonio y la historia de la institución jurídica a estudiar: 2 semanas.
- Búsqueda de la normatividad Nacional de la Institución Jurídica Matrimonio: 1 semana.

- Establecer las bases para la interpretación de las sentencias de la Corte Constitucional para la unión de parejas del mismo sexo: 3 semanas.

- Realizar análisis jurisprudencial de las sentencias de la Corte Constitucional desde el reconocimiento de la Unión marital de Hecho para parejas homosexuales así como la Unión contractual solemne, paralela al Matrimonio: 5 Semanas.

- Precisar los diferentes conceptos, a saber los principios, instituciones, recursos y demás aplicables a la Unión de parejas del Mismo sexo: 3 Semanas.

- Interpretación de resultados: 2 Semanas.

- Conclusiones de la Investigación: 2 Semanas.

#### RESULTADOS ESPERADOS

Dar cuenta de la noción de matrimonio igualitario en Colombia a partir de los pronunciamientos de la Corte Constitucional.

Divulgar los resultados de la investigación y fortalecer el semillero de investigación de DDHH y DIH “Epojé”.

#### IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |   |
|------------------------|---|
| Nombre del Semillero   | Semillero de Derechos Humanos y Derecho Internacional “EPOJÉ” |
| Tutor del Proyecto     | Dr. David Augusto Peña Pinzón                                 |
| Grupo de Investigación | Familia, Género y Conflicto.                                  |
| Línea de Investigación | Derechos Humanos, Análisis Jurídico.                          |
| Fecha de Presentación  | 12 de septiembre de 2014                                      |

#### BIBLIOGRAFÍA

- [1] Comisión de Derechos Humanos, Comentario general núm. 18, Prohibición de discriminación (37ª. Sesión, 1989), Compilación de comentarios generales y recomendaciones generales adoptados por los organismos de los tratados internacionales de derechos humanos, ONU Doc. HR1/ GEN/ 1/ Rev. 6 en 146 (2003), 12.
- [2] Asamblea Parlamento Europeo, Recomendación 924 sobre la discriminación contra homosexuales, 33ª. Sesión, doc., núm. 4755 (1981).
- [3] Comisión Internacional de los Derechos Humanos para Gays y Lesbianas, 23 de octubre de 2001, puede consultarse <http://iglhrc.org/content/colombia-supreme-court-favor-conjugal-visits-lesbian-inmate>, (Visitas conyugales)
- [4] Asamblea Parlamento Europeo, Recomendación 1474 sobre la situación de los gays y lesbianas en los Estados miembros del consejo de Europa, 2000, sesión, doc. Núm. 8755, (2000).
- [5] Caso Toonen v. Australia, Com. Núm. 488/1992, ONU Doc. CCPR/ c/ 50/D/ 488/ 1992 (31 de marzo de 1994) (Comisión de Derechos Humanos)
- [6] Lesbian and Gay Equality Project and Eighteen Others v. Minister of Home Affairs and Others, Caso CCT 60/ 04 (2005).
- [7] Corte Europea de Derechos Humanos, sentencia Salgueiro Da Silva Mouta vs. Portugal, 1999, No. 176, 33290/96.
- [8] Comité de Derechos Humanos de las Naciones Unidas, Young vs. Australia, 2003, comunicación No. 941/ 2000, CCPR/C78/D941/2000.

# Centro de Investigación en Ingeniería y Organizaciones - CIO

## Investigación en Curso Listado de trabajos presentados

| SEMILLERO DE INVESTIGACION                             | NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN  | TIPO DE INVESTIGACION (propuesta/curso/terminada) |
|--|---|---|
| Semillero de instrumentación & control                 | Diseño, desarrollo y aplicación de nanosensor piezoelectrico en pavimentos para el monitoreo del flujo vehicular en la via  | Investigación en Curso                            |
|  | Diseño y simulación de sistema de electroestimulación por tecnología de fabricación por electrohilado.  |   |
|  | Diseño y desarrollo de sistemas de control avanzado basados en DCS y SIS con implementación de prácticas de laboratorios en Planta Piloto soportado en la plataforma DELTA V. |   |
| Modelado y Simulación                                  | Análisis de la interacción fluido-estructura para un Vehículo Submarino Operado Remotamente (ROV)   |   |
|  | Diseño y Construcción de un Ciclomotor de Dos Ruedas a Escala Real Aplicado al Problema de Movilidad en Bucaramanga   |   |
|  | Diseño conceptual de un QUADROTOR   |   |
| SIAF: Semillero de Investigación Académica Financiera. | Estado de Avance de la Gestión de Riesgo Operativo y Liquidez en Entidades Bancarias y Cooperativas Financieras en Colombia   |   |
|  | Estado del Arte en Modelos De Medición del Riesgo Operativo en Colombia y Otros Países.   |   |
| Corpfinance  | Ingenio financiero: un videojuego para desarrollar conocimientos.   |   |

| <b>SEMILLERO DE INVESTIGACION</b>                                  | <b>NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN</b>   | <b>TIPO DE INVESTIGACION (propuesta/curso/terminada)</b> |
|--|---|--|
| Riseco: Rendimiento, Inversión, Especulación, Solución y Cobertura | Evaluación y análisis del mercado bursatil para la estructuración de un portafolio financiero.  | Investigación en Curso                                   |
| Risknet  | Estructuración de un Derivado Climático Para el Sector Energético Colombiano.   |  |
| Sinet  | Estimación de ancho de banda disponible por ajuste en los tiempos de transmisión y recepción de paquetes de prueba a través de netfpga. |  |
| Ciencias Termofluidicas  | Efectos de irreversibilidades en un sistema de climatización con eyectores.   |  |
| Optomecatrónica  | Sistema optomecatrónico de reconstrucción 3D por la técnica de proyección de franjas.   |  |
|  | Implementación digital de métodos ópticos de encriptación y compresión de imágenes y sus aplicaciones en teleseguridad.                 |  |
|  | Reconocimiento inteligente de enfermedades en tejidos orgánicos por aplicación de técnica de speckle.                                   |  |

# Diseño, desarrollo y aplicación de nanosensor piezoeléctrico en pavimentos para el monitoreo del flujo vehicular en la vía

Investigación en Curso  
Universidad Autónoma de Bucaramanga

Jonatan Fernando Castellanos Hernández  
Grupo Control y Mecatrónica GICYM / Semillero de Instrumentación & Control  
[jcastellanos10@unab.edu.co](mailto:jcastellanos10@unab.edu.co)

## RESUMEN

El artículo presenta la metodología para la implementación del control inteligente basado en lógica fuzzy evaluados en tiempo real en pavimentos dotados de celdas de carga, sensores de humedad, temperatura y tráfico vehicular.

## ABSTRACT

This paper presents a methodology to implement intelligent control systems based on fuzzy logic to evaluate the behavior of the pavements in real time vehicular traffic.

## Área de Conocimiento

Ingenierías,

## Palabras Clave

Smart roads, vehicular traffic control, instrumentation pavements.

## OBJETIVOS

Diseñar estrategias avanzadas de aplicación en Desarrollo y Aplicación de nanosensor piezoeléctrico en Pavimentos con instrumentación de alta precisión para el flujo vehicular

Realizar la modelación y simulación en tiempo real basadas en sistemas nanotecnológicos en Ingeniería y aplica herramientas de diseño e implementación con métodos de diseño Top Down en el sistema arriba mencionado.

## METODOLOGIA PROPUESTA.

Los sistemas de control se realizan de acuerdo a una secuencia de pasos que permita lograr un modelo adecuado a las condiciones reales del comportamiento de los pavimentos, como caso estudio tomamos el proceso de medición y control del tráfico vehicular.

## 3. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS MODELOS DE LOS SENSORES

Modelo del Sensor para el control del tráfico vehicular basado en el método piezoeléctrico

El efecto piezoeléctrico es reversible si al material se le aplicase una carga eléctrica este se deformaría en respuesta.

Para compensar el efecto sobre la sensibilidad en la medición es decir la alta impedancia de salida del elemento piezoeléctrico, es necesario un preamplificador con alta impedancia  $R_p$  resistiva de entrada.

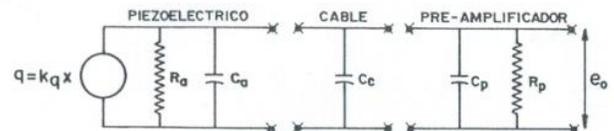


Fig. 1. Circuito de medición para un elemento piezoeléctrico. Preamplificador de voltaje.

Se ha inducido también la capacitancia  $C_c$  del cable entre el piezoeléctrico y el preamplificador y la capacitancia de entrada  $C_p$  del preamplificador. La resistencia del cable se desprecia debido a su pequeño valor (el cable no debe ser muy largo, como se demostrará en seguida).

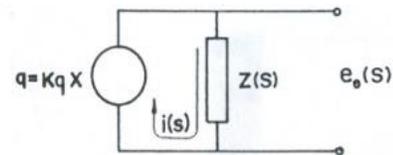


Fig. 2. Circuito reducido para el sistema de la figura 1.

Las tres capacitancias se suman y por lo tanto:

$$C = C_a + C_c + C_p \quad (1)$$

Las resistencias se suman (en paralelo) y, por lo tanto,

$$R = R_a + R_p \quad (2)$$

La impedancia resultante es la suma en paralelo de  $R$  y  $1/Cs$

$$Z(s) = R + \frac{1}{Cs} \quad (3)$$

La corriente que circula por el piezoeléctrico

Depende de la razón de cambio de la carga  $q$ .

$$i(t) = \frac{dq}{dt} = k_q \left( \frac{dx}{dt} \right); i(s) = k_q s x(s)$$

Finalmente, el voltaje de salida se determina según

$$e_0(s) = i(s) Z(s) \quad (5)$$

Combinando las ecuaciones (3); (4) y (5) se tiene

$$\frac{e_0(s)}{x(s)} = G(s) = \frac{a_2 \tau s}{1 + \tau s}; a_2 = \frac{K_q}{C}; \tau = RC(s)$$

$$C = Ca + Cc + Cp; R = Ra \cdot Rp / (Ra + Rp)$$

En la ecuación (6) se observa que la constante de Tiempo puede ser elevada si la capacidad C total es elevada, pero esto se opone a una adecuada sensibilidad. La única forma de elevar la constante de tiempo sin afectar la sensibilidad es obtener un elevado valor de Rp del preamplificador puede tener una resistencia Rp M = W 4.5 en paralelo con Cp = 1 pF.

La sensibilidad estática depende de la constante del generador de cargas, pero disminuye con la capacitancia total. La capacitancia del piezoeléctrico y del preamplificador se controlan en la producción, pero la del cable depende de su longitud (95 pF/m es un valor típico para un cable de buena calidad). Entonces, la sensibilidad depende de la longitud del cable y esto se debe tener bien en cuenta. Si es posible por cuestiones de espacio, el preamplificador se debe conectar junto al transductor, reduciendo a cero la capacitancia del cable.

La sensibilidad estática resulta dividir 0.9 C/m, es decir, 0.9 F.V/m entre 815.10-12 F, siendo el resultado de 1104.106 V/m, es decir, 1104 V/um. La variación relativa en sensibilidad estática debido al cambio de la capacitancia DCc del cable se puede hallar según la expresión:

$$\frac{\text{cambio en sensibilidad}}{\text{sensibilidad inicial}} = - \frac{\Delta Cc}{C + \Delta Cc}$$

El amplificador operacional, debido a su alta ganancia y su alta impedancia de entrada se comporta como un elemento con un potencial de entrada prácticamente nulo y que sin embargo, no deja pasar la corriente. La relación entre el voltaje ex a la entrada y eo a la salida es:

$$e_0 = -ke(x); e_0(s) = -ke_x(s)$$

La impedancia Z2(s) resultante de la resistencia y la capacitancia de retroalimentación del amplificador operacional es

$$Z_2(s) = \frac{R_f}{1 + R_f C_f S_f}$$

Para el circuito de la figura 2 se puede escribir:

$$e_x(s) = i_a(s) Z_1(s);$$

$$e_x(s) - e_0(s) = i_b(s) Z_2(s);$$

$$i(s) = i_a(s) + i_b(s).$$

Resolviendo el sistema formado se tiene:

$$\frac{e_0(s)}{x(s)} = \frac{k_q Z_2(s) S x(s)}{1 + \frac{1}{k} + \frac{1}{k} \cdot \frac{Z_2(s)}{Z_1(s)}}$$

Como la ganancia k del amplificador operacional es muy grande, el denominador vale la unidad. Por lo tanto:

$$\frac{e_0(s)}{x(s)} = G(s) = -a_2 \cdot \frac{\tau s}{1 + \tau s}$$

Los preamplificadores del tipo descrito se denominan preamplificadores de carga. Desde el punto de vista electrónico son más complejos que los preamplificadores de voltaje, pero cada año se nota una tendencia mayor a reemplazar totalmente a los primeros, debido a la ventaja de independizar el comportamiento del transductor de la longitud de cable utilizado.

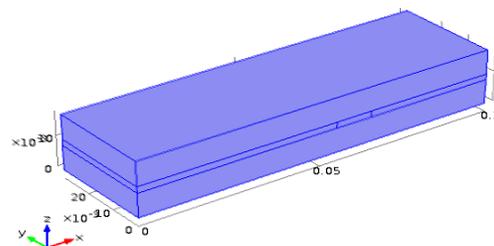
### Modelo del sensor para el control de la deformación basado en el método magnetostrictivo

La magnetostricción se define como el cambio de dimensiones que experimentan los materiales ferromagnéticos al aplicarles un campo magnético. La máxima deformación magnetostrictiva observada, el incremento de longitud en una dirección original, se encuentra alrededor de 10-5 en el caso de los materiales convencionales y supera el valor 10-3 para ciertas aleaciones (materiales de magnetostricción gigante).

La magnetostricción puede ser positiva, cuando el material se expande al ser magnetizado, o negativa si se contrae. Para los materiales con magnetostricción positiva, la magnetización aumenta con la tensión mecánica, mientras que disminuye si la magnetostricción es negativa. El níquel es el paradigma de material de magnetostricción negativa. Siempre se contrae para valores crecientes del campo magnético. Por contra, el hierro presenta magnetostricción positiva, aunque sólo para campos moderados, ya que para campos altos ésta es negativa.

La deformación magnetostrictiva es una función par del campo, es decir, el signo de la deformación es independiente del signo del campo. Así, bajo la acción de un campo alterno moderado, un material de magnetostricción positiva siempre incrementará una de sus dimensiones cuando crezca el valor absoluto del campo instantáneo, y regresará a su posición inicial cuando éste disminuya. Debido a este carácter rectificador, la aplicación de un campo magnético alterno genera en un magnetostrictivo un movimiento de frecuencia doble respecto a la excitación

### Sensor de presión Piezoeléctrico



| Description   | Value                |
|---|----------------------|
| Campo de desplazamiento                                     | Cuadrático           |
| Calcular flujos de contorno                                 | Apagado              |
| Potencial eléctrico   | Cuadrático           |
| Tipo de valor al utilizar separación de variables complejos | {Complejo, Complejo} |
| Marco   | Material             |
| Marco espacial de control de desplazamientos                | Activo               |
| Punto de referencia para cálculo del momento                | {0, 0, 0}            |
| Add mixed form pressure everywhere                          | Apagado              |
| Estructural transiente                                      | Incluir inercia      |
| SmeApplModelID  | SolidMechanics       |
| EquationType  | smetffs              |
| Activar barrido de terminal                                 | Apagado              |
| Impedancia de referencia                                    | 50[ohm]              |
| Parámetro a exportar  | Z                    |
| Velocidad de onda típica para PMLs                          | pzd.cp               |

### DISEÑO Y APLICACIÓN DEL CONTROL DIFUSO

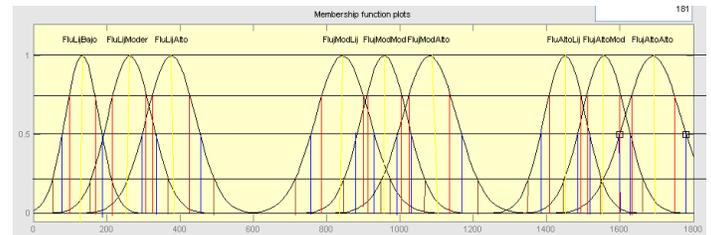
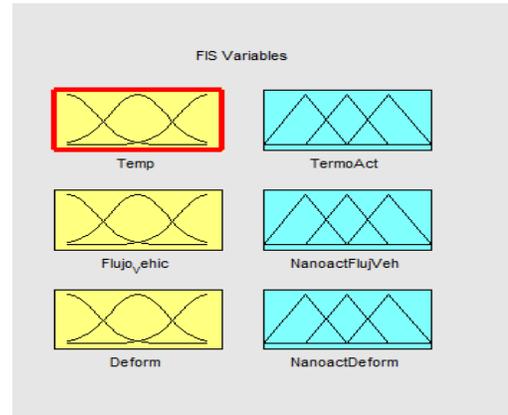
La zona fuzzy es la encargada de Identificación de salidas, almacenar los datos de los grupos que controlan las variables definidas del pavimento. La definición de reglas hace referencia a la comparación por medio de un bloque MIMO (múltiples entradas múltiples salidas) debido a que se usaron varias entradas, es decir varios sensores. La interfaz gráfica se puede explicar principalmente por el manejo y visualización de variables tales como los valores mínimos y máximos establecidos por el PID, el control manual para el manejo de valores de la gráfica, el indicador visual y las alarmas que visualizan el comportamiento variable del pavimento.



Fig. 13. Interfaz gráfica – Mantenimiento por efecto del flujo vehicular.

Una condición importante es el flujo vehicular ya que si está por encima de 15000 ciclos inicia la zona plástica, donde la deformación tendrá una pendiente mayor debido a que el pavimento ha cumplido en teoría su ciclo de vía útil. Y por tanto el controlador inspecciona que se debe revisar el pavimento emitiendo una alarma de “mantenimiento” así como se muestra en la interfaz gráfica.

### Modelamiento Fuzzy del modelo del circuito del nanosensor (archivo .fis)



| VARIABLES       | FUZZY SET   | MEMBERSHIP ( $\mu$ ) |         |           |      |
|-----------------|-------------|----------------------|---------|-----------|------|
|                 |             | 0.25                 | 0.50    | 0.75      | 1.00 |
| Flujo vehicular | Ligero-Bajo | 12.5-112.5           | 25-175  | 75-150    | 100  |
| Flujo vehicular | Ligero-Mod  | 212.5-375            | 190-325 | 210-300   | 225  |
| Flujo vehicular | Ligero-Alto | 225-450              | 290-450 | 312.5-425 | 390  |

Tabla5. Cronograma

### Cronograma

| ACTIVIDADES DEL PLAN DE FORMACIÓN   | DURACIÓN (MESES) |   |   |   |   |   |
|---|------------------|---|---|---|---|---|
|   | 2                | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| <b>Concepto y Diseño</b><br>Diseñar, desarrollar nuevos sistemas nanotecnológicos (nanosensor-controlador-nanoactuador) basados en células mecatrónicas evolutivas de nanosistemas.<br>Diseñar y simular nuevos modelos de sistemas nanotecnológicos (nanosensor-controlador-nanoactuador) basados en la teoría cuántica, las relaciones de comportamiento de espindelectrones y los criterios de semejanza por metodología de diseño Top-down. |                  |   |   |   |   |   |
| <b>Diseño, Análisis y Optimización</b><br>Diseñar y simular circuitos de medición, control y accionamiento (mecanismo ejecutivo) a escala nanotecnológica.<br>Desarrollar procedimientos de diseño de membrana sensible obtenida por el método de fabricación de electrospinning de nanofibras y su ensamble en la membrana con capacidad generadora de electroimpulsos para la electroestimulación.  |                  |   |   |   |   |   |
| <b>Prototipado</b><br>Diseñar, desarrollar nuevos sistemas nanotecnológicos (nanosensor-controlador-nanoactuador) basados en células mecatrónicas evolutivas de nanosistemas.<br>Diseñar y simular nuevos modelos de sistemas nanotecnológicos (nanosensor-controlador-nanoactuador) basados en la teoría cuántica, las relaciones de comportamiento de espindelectrones y los criterios de semejanza por metodología de diseño Top-down.       |                  |   |   |   |   |   |
| <b>Producto Final</b><br>Diseñar y simular circuitos de medición, control y accionamiento (mecanismo ejecutivo) a escala nanotecnológica.   |                  |   |   |   |   |   |

## IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |  |
|------------------------|--|
| Nombre del Semillero   | SEMILLERO DE INSTRUMENTACIÓN & CONTROL |
| Tutor del Proyecto     | ANTONIO FAUSTINO MUÑOZ                 |
| Grupo de Investigación | CONTROL Y MECATRONICA                  |
| Línea de Investigación | LINEA DE AUTOMATIZACION Y CONTROL      |
| Fecha de Presentación  | SEPT DE 2014                           |

**Tabla6. Identificación del semillero**

## CONCLUSIONES

Al realizar todo lo planteado, se ha procedido a hacer una pequeña selección de los dispositivos que pueden generar los mejores resultados para verificar las condiciones en las que se puede encontrar la carretera de esta manera se pretende utilizar un sensor tenso métrico basado en efecto piezo resistivo.

Para la creación de las alarmas se estima un rango determinado en mm anterior al punto pico de la deformación con el fin de prevenir el deterioro inmediato del pavimento.

En el comportamiento del sistema se aprecian diferentes picos en determinados segundos pasando luego a oscilaciones repetitivas y aumentando su rango esto nos representa los coeficientes de amortiguamiento en un tiempo determinado.

## REFERENCIAS

Muñoz. F. Congreso Mexicano de Asfaltos\_ sistemas inteligentes de transporte aplicación clonación y células madre

Rule Based System with DNA Chip Alberto Delgado Electrical and Electronics Engineering Department National University of Colombia at Bogotá

Martínez, L. Sensores de fibra óptica codificados en frecuencia medida de voltaje y corriente. Tesis Doctoral. Universidad de Valencia. España, 2002

Kuo, B. "Sistemas de Control Automático". Séptima Edición, Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. México, 1996.

Montejo, A., Ingeniería de Pavimentos. Fundamentos, Estudios Básicos y Diseño, Tercera Edición, Tomo 1, Universidad Católica de Colombia, 2010.

<http://www.ingenierocivilinfo.com/2012/03/pavimentos-concreto-asfaltico-ventajas.html>

# Diseño y simulación de sistema de electroestimulación por tecnología de fabricación por electrohilado.

Investigación en Curso

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Dalya Julieth Galvis Parada

Ingeniería Mecatrónica Grupo Control y Mecatrónica GICYM / Semillero de Instrumentación & Control

Facultad Físicomecánicas

[dgalvis34@unab.edu.co](mailto:dgalvis34@unab.edu.co)

**Resumen:** El presente trabajo contempla la investigación y el desarrollo de una nueva metodología el desarrollo de modelos nanotecnológicos de acuerdo a una metodología de diseño, implementación de recubrimientos y mantenimiento, para la captura, transformación, almacenamiento y extracción de datos, de un electroestimulador con nanoinstrumentación fabricada por electrohilado este proyecto de investigación incluye un electroestimulador inteligente, que utiliza como electrodos, las agujas de acupuntura y aplica una metodología basada en la clonación artificial de nanosensores y nanocontroladores automáticos, extendida a equipos biomédicos, con transmisión inalámbrica, por acupuntura asociadas a las señales eléctricas de electroestimulación

**Abstract:** The present work contemplates to the research and the development of a new methodology based in nanotech models according to a methodology for design, implementation of coatings and maintenance for the capture, processing, storage and data extraction of electro-stimulation with nanoinstrumentation manufactured by electrospinning of investigation on an intelligent electro-stimulator, which it uses as electrodes, the needles of acupuncture and applies a methodology based on the artificial cloning of sensors and automatic controllers, extended to biomedical teams, with wireless broadcast, by acupuncture with the electrical signs electrical of electro-stimulation.

Área de Conocimiento

Ingenierías,

Palabras clave: Modelos nanotecnológicos, Clonación Artificial, Genoma de Sensores y controladores, electroestimulación por acupuntura

OBJETIVOS

Diseñar y Simular de sistemas nanotecnológicos de electroestimulación basados en modelos cuánticos y de semejanza por tecnología de fabricación de Electrohilado (Electrospinning).

## 1. INTRODUCCION

La aplicación de la acupuntura por electroestimulación utilizando células madres mecatrónicas, obtenidas por bioingeniería y clonación

artificial permite replicar el comportamiento a partir de las células madres, soportadas en sistemas mecatrónicos (patrones de imitación proveniente de la aplicación de nanomateriales, las ondas que se producen en la membrana son las ondas de cuerpo P y S (Serrano 2001). La onda P se produce por el cambio de volumen y la onda S por el cambio de la forma de la piel. La onda P se propaga produciendo en el material dilataciones–compresiones a lo largo de la dirección de propagación. La onda S se propaga produciendo en el material desplazamientos perpendiculares a la dirección de propagación. En la figura 1 se puede observar estas propiedades de las ondas P y S.

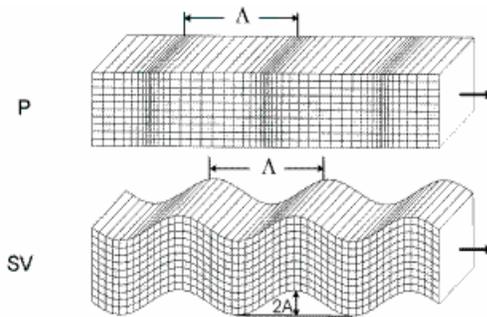


Figura 1. Propagación de las ondas P y S (18)

Se aplican dos tipos de nanosensores para medir el movimiento producido por las ondas de la piel artificial:

- Sensores extensométricos, que miden el movimiento de un punto de la membrana relativo a otro punto.
- Sensores inerciales, los cuales miden el movimiento de la piel utilizando una referencia inercial (una masa que tiene un acoplamiento débil con la membrana)

La electroestimulación de acuerdo a los procedimientos de diseño basados en clonación artificial ver fig.2.

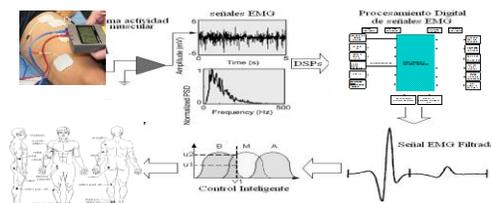


Figura 2 Procedimientos de diseño del Prototipo de electroestimulador.

## 2. METODOLOGÍA BASADA CÉLULAS MADRES

El dispositivo clonado, ya no precisa de una etapa de aprendizaje, está ya ha sido realizada en el procedimiento del AG (en la etapa de búsqueda de la correcta secuencia), por lo que se implementa directamente, reemplazando al dispositivo “padre”, el cual se puede utilizar como elemento de referencia en una etapa primaria de implantación un resumen de la operación del sistema clonado, en esta ilustración se aprecia, como las entradas son convertidas, gracias al “Fuzzy c-mean” en clusters difusos y estos a su vez son reflejados en conjuntos difusos.

Luego de poseer esta información en forma de “cromosoma”, se aplica la secuencia de operadores genéticos, la cual convierte la información de entrada en “cromosomas” de salida con la misma estructura de datos (antecedentes y consecuentes).

El conjunto de datos entregado por el proceso de clonación, es procesado por el sistema, una de las etapas importantes de este proceso es la defuzzificación de una parte del “cromosoma”, de tal forma que podamos tener el valor de la variable clonada en rangos del universo de discurso y no en términos de pertenencia a conjuntos borrosos.

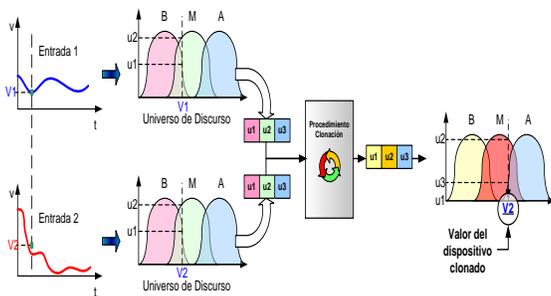


Figura 3 Procedimientos de clonación.

El conjunto de datos entregado por el proceso de clonación, es procesado por el sistema, una de las etapas importantes de este proceso es la defuzzificación de una parte del “cromosoma”, de tal forma que podamos tener el valor de la variable clonada en rangos del universo de discurso y no en términos de pertenencia a conjuntos borrosos.

## 3. ELECTROSPINNING Y TRANSDUCTOR PIEZOELECTRICO

Una de las configuraciones para electrospinning más comunes es el que se aplica un campo electrostático lo suficientemente fuerte entre dos polos opuestos, una aguja o sistema de inyección y una placa metálica la cual están a un potencial cero donde se depositan las fibras

nanométricas formando un tejido con textura, color y densidad, características del polímero y de las sustancias que se agregan para su formación, pero que dependen fuertemente de las condiciones ambientales, humedad y temperatura.

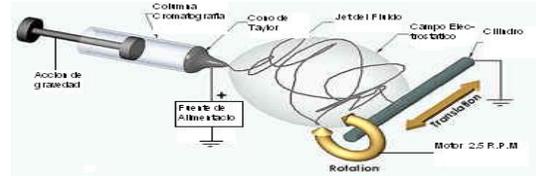


Figura 4 Esquema básico de la técnica de Electrospinning (Omán, Moses, others, 2001.).

Las variables físicas que intervienen en la técnica de electrospinning son el campo eléctrico (voltaje y distancia entre cargas), temperatura, humedad, el grosor y distancia entre nanofibras, el flujo del polímero por el inyector en cada jet; etc. Estas, determinan que el proceso sea completamente estable y con el nivel de calidad requerido.

La estructura para formación de nanofibras consta básicamente de los siguientes elementos: un cilindro o una superficie rodante, una placa metálica o una banda transportadora, los cuales están a un potencial cero donde se depositan las fibras formando un tejido con textura, color y densidad, características del polímero y de las sustancias que se agregan para su formación, pero que dependen fuertemente de las condiciones ambientales, humedad y temperatura; un sistema de inyección de fluido o solución que contiene la mezcla entre el polímero y las sustancias que se quieren electrodepositar, para que la solución en el sistema de inyección (cono de Taylor) tenga un flujo constante y por último, la fuente de voltaje que crea el campo electrostático lo suficientemente fuerte como para crear los jets de la técnica, el voltaje aplicado entre los electrodos (positivo o negativo y tierra) varía entre los 15kV y los 50Kv (16).

Algunos sólidos al deformarse generan internamente carga eléctrica. Este efecto es reversible si al material se le aplicase una carga eléctrica este se deformaría en respuesta. Este fenómeno se denomina piezoelectrico, esta conversión de energía eléctrica a mecánica y viceversa tiene varias aplicaciones. Cuando la entrada es mecánica y la salida es eléctrica, es posible medir fuerzas, aceleraciones, etc. Incluso puede tener aplicaciones domesticas, como en las cocinas de gas con encendido por chispa piezoelectrica. En el sentido opuesto se utiliza para sistemas sonoros dedicados a la detección de acústica y localización de objetos sumergidos, equipos industriales ultrasónicos para ensayos no destructivos, etcétera.

Los materiales que presentan un efecto piezoelectrico significativo caen dentro de dos categorías: Naturales (como el cuarzo y la sal de Rochelle) o cristales sintéticos (sulfato de litio, fosfato de amonio) y cerámicas ferroelectricas polarizadas (titanio de bario) las cerámicas ferroelectricas no presentan este efecto en forma natural y deben ser polarizadas artificialmente, mientras se encuentran a una temperatura superior al punto de Curie del material. Después se las deja enfriar lentamente con el campo aplicado. Cuando se remueve el campo externo, el material ya enfriado retiene cierta polarización remanente y por lo tanto exhibe el efecto piezoelectrico. La temperatura de Curie es aquella temperatura por encima de la cual el material pierde sus propiedades ferroelectricas. Es este el límite de temperatura al cual el material puede utilizarse.

El material piezoelectrico puede exhibir este efecto en diferentes direcciones; transversal, longitudinal, cortante, etc. Esto depende de la forma de cuerpo y su orientación con respecto a sus ejes cristalograficos y también de la posición de los electrodos. En las

cerámicas polarizadas es de extrema importancia a la dirección del campo eléctrico durante la polarización artificial.

En la figura 1 se muestra los ejes que relacionan el efecto eléctrico y el mecánico, definido por constantes  $g_{ik}$  y  $d_{ik}$ .

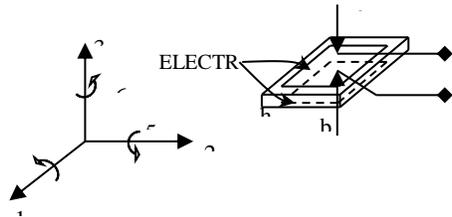


Figura 5. Elemento piezoeléctrico

## SISTEMA DE ELECTROESTIMULACIÓN PARA DISCAPACITADOS POR CLONACIÓN ARTIFICIAL

En el aprendizaje y entrenamiento del electroestimulador obtenido por clonación, se aplica el tratamiento de las señales recibidas de los sensores, amplificación, procesamiento digital (incluyendo filtrado) producto de la actividad muscular, con esto la información completa del mapa genético (genoma), es suficiente para el análisis aprovechando la potencialidad del software basado en algoritmos genéticos, con el cual se identifican los patrones de las señales EMG para realizar el control adaptativo de los movimientos de la extremidad inferior. El empleo de técnicas de inteligencia artificial basadas en redes neuronales y computación evolutiva, garantiza la estrategia de accionamiento distribuido, y los operadores genéticos, la evolución de la técnica de control, para la replicación del comportamiento del electroestimulador en el discapacitado. Una parte importante del proyecto de investigación, se orienta a la novedosa metodología, que permita lograr la concepción integral del estudio y desarrollo de sistemas Mecatrónicos por clonación artificial en el control de dispositivos de electroestimulación de miembro inferior

Para lograr los clusters es necesario, aplicar el “fuzzy c-mean” y de esta forma encontrar los respectivos "conjuntos naturales" de cada señal. El agrupamiento difuso (Fuzzy c-mean) o también llamado “Clustering”, es una metodología, que permite la partición del universo de discurso de una variable en diferentes grupos; el propósito de este agrupamiento es identificar los “grupos naturales”[10] de datos a lo largo de un “data set”, donde este grupo representa fielmente el comportamiento del sistema. Los clusters desarrollados en esta metodología tienen una representación (o se pueden reflejar) en conjuntos difusos, por lo que un valor  $V_1$  se puede representar en  $n$  valores de pertenencia, donde  $n$  es el número de clusters de la variable en mención.

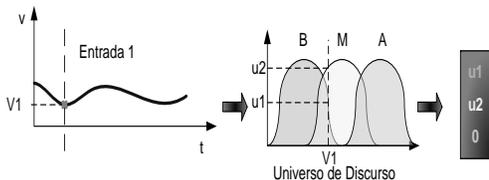


Figura 11 Representación en Clústers difusos (Muñoz F., Pardo A., 2004).

Este procedimiento se repite para las entradas del sistema y para todas las salidas, pasando de una representación por valor a una representación por grado de pertenencia en los clústers,

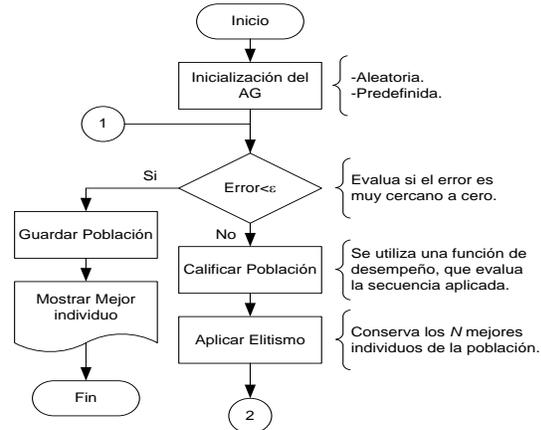


Figura 12 Algoritmos genéticos para el diseño.

Con esto la información completa del mapa genético (genoma), es suficiente para el análisis aprovechando la potencialidad del software basado en algoritmos genéticos.

Los puntos en el espacio se agrupan a través de clústers representados por las funciones anteriormente definidas y se pueden visualizar a través de la proyección sobre los planos con el objeto de disminuir su dimensionalidad. Estos grupos definen un hiperplano que es el que identifica el algoritmo genético para realizar la evolución del genoma.

La réplica funcional del controlador (clon) la constituye el grupo de unidades operativas funcionales expresadas en conjuntos difusos con parámetros óptimos, encontrados a partir de la evolución a través de algoritmos genéticos.

## CONCLUSIONES

En el aprendizaje y entrenamiento del electroestimulador obtenido por clonación, se aplica el tratamiento de las señales recibidas de los sensores, amplificación, procesamiento digital (incluyendo filtrado) producto de la actividad muscular, con esto la información completa del mapa genético (genoma), es suficiente para el análisis aprovechando la potencialidad del software basado en algoritmos genéticos, con el cual se identifican los patrones de las señales EMG para realizar el control adaptativo de los movimientos de la extremidad inferior. El empleo de técnicas de inteligencia artificial basadas en redes neuronales y computación evolutiva, garantiza la estrategia de accionamiento distribuido, y los operadores genéticos, la evolución de la técnica de control, para la replicación del comportamiento del electroestimulador por acupuntura. Una parte importante del proyecto de investigación, se orienta a la novedosa metodología, que permita lograr la concepción integral del estudio y desarrollo de sistemas Mecatrónicos por clonación artificial en el control de dispositivos de electroestimulación



para optar por el título de ingeniero electrónico. Universidad de Pamplona. 2006

Muñoz Antonio F. Sensorica e instrumentación, Mecánica de Alta precisión. . Pueblo y educación. 1997

Maneiro Malavé Ninoska. Algoritmos genéticos aplicados al problema cuadrático de asignación de facilidades. Departamento de Investigación Operativa, Escuela de Ingeniería Industrial, Universidad de Carabobo, Valencia. Venezuela. Febrero 2002

Loyo De Sardi Jaqueline Algoritmos Genéticos y Optimización en la Investigación de Operaciones. Caso: Problema de Optimización con Objetivos Múltiples Expresado como un Modelo de Programación No – Lineal por Metas. Departamento de Computación, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela. Febrero 2002.

Leonardo Emiro Contreras Bravo y Máximo Alejandro Roa Garzón. Modelamiento de la marcha humana por medio de gráficos de unión.

H. Boudouda, H. Seridi and H.Akdag. The Fuzzy Possibilistic C-Means Classifier. Asian Journal of Infomation Technology 4 (11): 981-985, 2005.

Delgado Alberto. Inteligencia Artificial y Minirobots. Ecoe Ediciones 1998.

Electrospinning and electrically forced jets. I. Stability theory. Omán, Moses, y otros. 8, s.l. : PHYSICS OF FLUIDS, 2001, Vol. 13.

Serrano Herrera M *Nuevos sensores sismológicos basados en la nanotecnología* Dpto. Habana, Centro Nacional de Investigaciones Sismológicas. La Lisa, La Habana, Cuba

Muñoz Añasco Mariela, Muñoz Moner F Diseño de un sistema de control basado en clonación artificial. Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada. ISSN 1692-7257.

Sanabria Garzón J. Ingeniería de Sistemas. Revista Orinoquia. “Herramienta software para Implementar minería de datos: clusterización utilizando lógica difusa”

# Diseño y desarrollo de sistemas de control avanzado basados en DCS y SIS con implementación de prácticas de laboratorios en Planta Piloto soportado en la plataforma DELTA V.

## Investigación en Curso Universidad Autónoma de Bucaramanga

Katherin Gutierrez Avila  
Universidad Autónoma de Bucaramanga,  
Semillero de Instrumentación & Control  
Bucaramanga, Colombia.  
E-mail: [kgutierrez@unab.edu.co](mailto:kgutierrez@unab.edu.co)

Antonio Faustino Muñoz Moner  
Universidad Autónoma de Bucaramanga,  
Profesor Tutor  
Bucaramanga, Colombia.  
E-mail: [amunoz@unab.edu.co](mailto:amunoz@unab.edu.co)

### RESUMEN

En el proyecto presentado se pretende realizar el diseño y desarrollo de Sistemas de Control Distribuido\_ DCS y Sistemas Instrumentados de Seguridad SIS como parte de las investigaciones para la implementación de estrategias de control avanzado basado en el sistema DELTA V de la firma Emerson Process Management adquirido por la UNAB e instalado en la Planta Piloto. El control, la instrumentación y la automatización de los procesos de transferencia de calor y de generación de vapor corresponden a las plantas objeto de aplicación de los sistemas DELTA V, los programas de Ingeniería en Energía e Ingeniería Mecatrónica de la Facultad de Ingenierías Físicomecánicas de la UNAB requieren de explotar las capacidades instaladas con proyectos de investigación que permitan la experimentación y estudio de nuevas estrategias de control avanzado tales como Control Adaptativo\_Predictivo, Control Inteligente, Control Robusto, Control Óptimo, Control No lineal, objeto de estudio además en el postgrado con la Especialización en Automatización Industrial y el impacto en los nuevos proyectos como el Proyecto Doctorado en Ingeniería Red Mutis, Proyecto de Maestría en Ingeniería extendiéndose a los postgrados de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

El Control Industrial y la Automatización de procesos aparecen referidos en las competencias de los programas mencionados anteriormente y en especial en metodología de diseño de Ingeniería Mecatrónica, es así como la Planta Piloto integrada con el laboratorio de Automatización Industrial cuenta con equipos e instrumentación de última generación se encuentran en la fase de pruebas y no ha sido implementados aún para la formación en los programas de ingeniería, es importante que como parte de este proyecto de investigación se diseñan nuevas prácticas de laboratorios que abarcan los campos de acción en las áreas de control avanzado previstos en el perfil profesional de las carreras arriba referidas y brindar a los estudiantes de últimos semestres las habilidades de laboratorio que apoyen la formación en asignaturas del plan de estudios como Control Avanzado para mecánicos, Instrumentación y Control para la carrera de ingeniería en Energía, Instrumentación Industrial para la Especialización en Automatización Industrial entre otros.

### ABSTRACT

The present work involves the research and development of a new methodology for design of prototypes based on stem cell patterns and artificial cloning, applied to an Pilot Plant processes of manufacturing. the applied methodology of artificial cloning arises as an alternative for the development of measurement and advanced control equipment,

that allow a correct response to the modern industry requirement through functional replicas of sensors, controllers and actuators based on artificial intelligence techniques, apply them methods and procedures of artificial cloning and evolutionary computing.

The methodology of patterns based design of stem cell and artificial cloning, let to replicate functions through an imitation reproduced for generations of “chromosomes” - configurations of initial population – information about equipment development functions, installation process, ordered according to multiobjective functions, with genetic operators – tools that let to modify the composition of the new chromosome generated by the fathers (initial population), during the reproduction and includes: mutation (generation of new information on a system), crossing (exchange of information between two systems), inversion (exchange of information inside a system) among others. with the model of genetic algorithm for artificial cloning is possible to have the basic structures for design based on patterns of stem cell for detection and diagnosis of failure, as solution for the implementation of evolving nature systems, like observers, adaptive controllers based on advanced techniques of industrial data processing: real time and distributed systems.

Área de Conocimiento

Ingenierías,

keywords: stem cell patterns and artificial cloning, genetic algorithm, functional replica, Matlab.

### OBJETIVOS

Diseñar y desarrollar sistemas de control avanzado por metodología de replicación funcional basados en DCS y SIS con implementación de prácticas de laboratorios en Planta Piloto soportado en la plataforma DELTA V.

### INTRODUCTION

En la actualidad los procesos de automatización industrial utilizan diversos dispositivos de alta precisión, los cuales, debido a sus características, son de un alto costo, valor que en la mayoría de veces se ve incrementado por la dificultad de adquirir dichos dispositivos en el mercado tecnológico nacional, esto sin duda alguna, inhibe el desarrollo de las empresas colombianas, marginándolas de producciones más rentables, algunos de estos dispositivos tecnológicos de gran demanda por parte de la industria nacional son los controladores y sensores para procesos industrializados, estos elementos son la columna vertebral para todos los procesos de automatización, por lo que una reducción en el costo final de los mismos, se ve reflejada en la viabilidad económica de dicha automatización. Una de las vías para llegar a esta reducción de costos

es la clonación artificial de los dispositivos mencionados, por métodos y procedimientos que logran replicar las funciones de los controladores y sensores, estos aplican operadores genéticos que involucran técnicas avanzadas de ia, lo que evita la violación de derechos intelectuales de los sensores y controladores.

METODOLOGÍA DE CLONACIÓN ARTIFICIAL EN INGENIERÍA.

La clonación artificial nace en la ingeniería como una alternativa para el desarrollo de medios y sistemas de control avanzado, que permitan responder a las exigencias de la industria, a través de replicas funcionales de sensores, controladores y actuadores basados en técnicas de inteligencia artificial soportados en sistemas avanzados de clonación artificial y software evolutivo. Esta metodología se presenta en la figura 1.

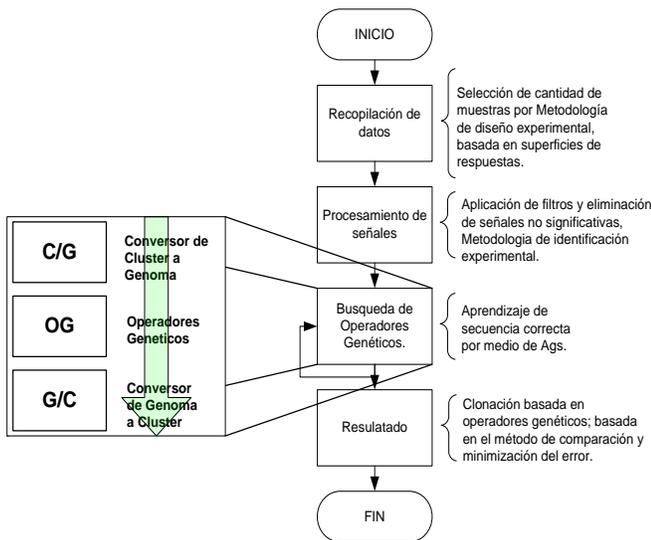


Figura1. Metodología de Clonación [4]

El primer paso del proceso de clonación, consiste en la recopilación de datos, esta se fundamenta en la selección de una cantidad de muestras representativas del tipo de dispositivo a clonar, para colocar un ejemplo más claro, se puede tomar como referencia las variables (en el ejemplo de un sensor) representativas en el proceso, estas pueden ser seleccionadas con la ayuda del experto o utilizando técnicas de correlación para tal fin, seguido de esta selección, se procede a implementar el preprocesamiento de la señal, lo que permitirá trabajar con unas señales más "limpias" y coherentes a la realidad.

Realizado los dos primeros pasos, los cuales consisten más en una selección y preprocesamiento de las señales, se ejecuta la segunda etapa de clonación, el primer paso reside en crear los clusters para los valores de las entradas y salidas (independiente del número de estas, lo que conlleva a ser una metodología multivariable), identificando señal por señal, entrada por entrada y salida por salida, los clusters más adecuados para cada uno de ellos.

La tercera etapa, es la que tiene que ver más con el trabajo propio de la investigación, es la sección en donde se buscan los operadores

genéticos, de ella se obtiene directamente el sensor o el controlador clonado, es un proceso iterativo y en el cual se pueden aplicar diversas técnicas, las cuales se explicarán en los apartados de este documento

Finalmente, el resultado obtenido con esta metodología, son funciones de salida (para problemas multiobjetivo) que contienen la información solicitada por el diseñador.

ENTORNO XFUZZY 3

XFuzzy 3 es un entorno de desarrollo de sistemas difusos complejos realizado en el Instituto de Microelectrónica de Sevilla [8]. La versión 3.3 contiene herramientas que cubren todo el proceso de diseño de sistemas difusos (descripción, verificación, identificación, aprendizaje, simplificación y síntesis) teniendo como base común el lenguaje de especificación formal XFL3 (Fig. 2) [9]. De ellas, se utilizarán todas en esta práctica, salvo las de síntesis.

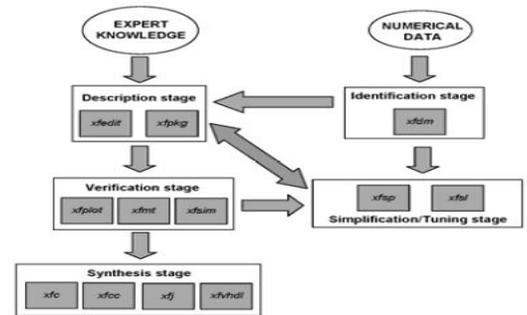


Figura 2. Diagrama de flujo de diseño de sistemas difusos con XFuzzy 3 [9]

Xfuzzy es un entorno en modo gráfico que facilita el tratamiento de sistemas difusos cumpliendo requisitos como portabilidad (está desarrollado en Java y, por tanto, puede ser ejecutado en cualquier plataforma) y usabilidad (a través de la versatilidad que ofrece su interfaz de usuario (Fig. 3)). Estos rasgos lo hacen propios de un entorno didáctico para la enseñanza de sistemas difusos. Cada una de las etapas del diseño queda cubierta por el acceso a una funcionalidad independiente. La descripción de sistemas difusos con la herramienta *xfedit* permite al alumno editar un sistema difuso sin necesidad de conocer los detalles del lenguaje de especificación *XFL3*. La edición de los paquetes que contienen las funciones que se utilizarán para las definiciones anteriores se puede realizar cómodamente a través de la herramienta *xpkg*.

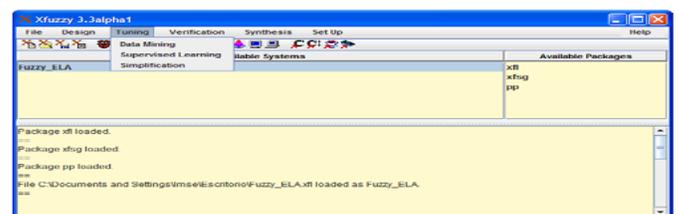


Figura 3. Ventana principal de XFuzzy 3

La verificación permite el análisis del sistema difuso descrito en su contexto de aplicación. En XFuzzy 3 esta etapa se realiza a través de tres herramientas de diferente naturaleza: *xfplot*, que permite representar gráficamente en dos o tres dimensiones la salida del sistema frente a una o dos de sus entradas; *xfmt*, para monitorizar los grados de pertenencia de las variables involucradas en las reglas a los conjuntos difusos así como los grados de activación y las conclusiones de las reglas para unos valores determinados de entrada, y *xfsim* como herramienta de simulación, que utiliza un modelo del entorno sobre el que se aplica el sistema difuso (tradicionalmente una planta a controlar en lazo cerrado), para evaluar su comportamiento.

El ajuste de un sistema difuso es mejor realizarlo mediante un aprendizaje automático, debido a la gran cantidad de parámetros que se manejan. XFuzzy 3 incluye la posibilidad de configurar y ejecutar el aprendizaje supervisado con la herramienta *xfsl* teniendo en cuenta unos patrones que determinan el comportamiento de entrada/salida deseado. También permite la posibilidad de generar un sistema a partir de unos datos de entrada (*Data Mining*) sin tener previamente que describir la estructura, es decir, se extrae una base de reglas a partir del conjunto de patrones, utilizando la herramienta *xfdm*. Para eliminar el conocimiento redundante que puede ser adquirido en todo proceso de aprendizaje, XFuzzy posee la herramienta de simplificación *xfsp*.

APLICACION EN LA OPERACION DE ENSAMBLE DE PROCESOS METALMECANICOS.

Es un proceso de ensamble de un eje homocinético para la industria automotriz. Un eje homocinético está constituido por dos juntas, una en cada extremo: junta móvil y junta fija, que están interconectadas por un eje macizo o tubular que se denomina eje de interconexión o intereje. La aplicación se realizó específicamente en el ensamble del intereje a la junta fija que se hace en una prensa neumática, operación que en el momento no responde a los requerimientos técnicos de calidad en el ensamble de los ejes homocinéticos, pues parte del proceso se realiza de manera manual obedeciendo a criterios y esfuerzos del operario de la máquina.

En el proceso de ensamble es importante controlar la fuerza (F), la velocidad lineal (VL) y la rotación angular (RA). Cada una de estas variables tiene requisitos técnicos que se deben cumplir y que cambian dependiendo del instante en que se encuentre el proceso.

Definición de Parametros de Funciones de Membresia

Para esto se utilizó sistemas neurodifusos que surgen de la combinación de las redes neuronales con los algoritmos de la lógica difusa, con el objetivo de unir las ventajas que cada uno presenta.

Existen varios métodos para diseñar el sistema de inferencia difuso que represente el control prealimentado, a partir de datos de entrenamiento de entradas y salidas para la realización de este trabajo se utilizó el método Sistema de Inferencia Neuro Difuso Adaptativo (ANFIS).

Para facilitar la programación del sistema neurodifuso, se utiliza el editor gráfico ANFIS (anfisedit) de Matlab. Se cargan los datos de entrada y salida de las variables como se muestra en la figura 4.

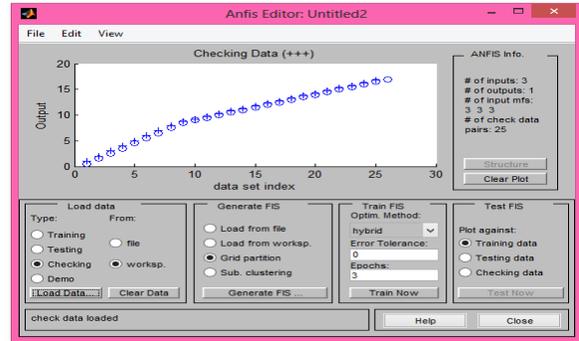


Figura 4. Carga de datos de entrada y salida en ANFIS

En la figura 5. se muestra las funciones de membresia de la variable Fuerza que se obtuvo con este metodo.

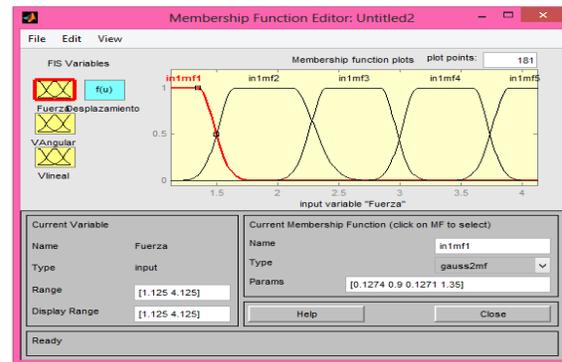


Figura 5. Funciones de membresia de la variable Fuerza

B. Definición de Reglas del sistema Difuso

Con el método Sistema de Inferencia Neuro Difuso Adaptativo (ANFIS). Se obtuvieron 125 las reglas del sistema difuso como se visualiza en la figura 6.

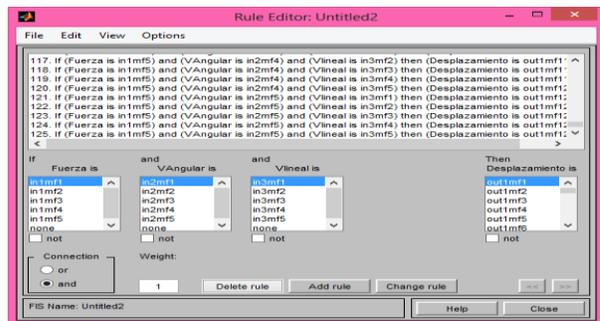


Figura 6. Reglas del sistema Neurodifuso

C. Extracción de reglas mediante algoritmos de tipo “grid” utilizando entorno XFuzzy 3

Las técnicas de identificación basadas en algoritmos de tipo “Grid” realizan una partición de tipo matricial o rejilla de los datos de entrada para estructurar el espacio y obtener la base de reglas que soporte el sistema difuso. El inconveniente de estos sistemas es que, aplicado a muchas entradas, genera un sistema muy complejo puesto que el número de reglas aumenta exponencialmente con el número de

entradas. Por lo tanto, es necesario simplificar posteriormente para encontrar un sentido lingüístico en el

Resultado.

Con la herramienta *xfdm* (Fig. 7) de realizamos una extracción de reglas aplicando el algoritmo *Wang y Mendel* como algoritmo orientado a estructura, con tres funciones de pertenencias de tipo gaussianas como variables de entrada, el producto como operador de conjunción y *Takagi-Sugeno* como método de inferencia. Como el sistema generado posee información redundante en una base con un número tan elevado de reglas y de funciones de pertenencias en los consecuentes, es necesario simplificar antes de realizar el aprendizaje. La herramienta *xfsp* (Fig. 8) nos permite realizar dicha tarea. Entonces, podemos aplicar un proceso de aprendizaje a los consecuentes de las reglas (aplicando, por ejemplo, el algoritmo de aprendizaje de *Marquardt-Levenberg*).

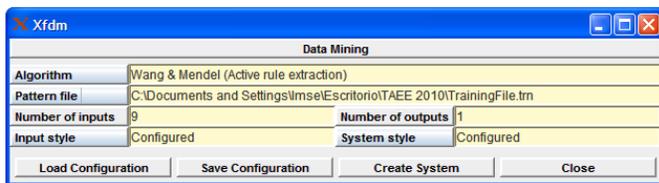


Figura 7. Ventana de identificación *xfdm*

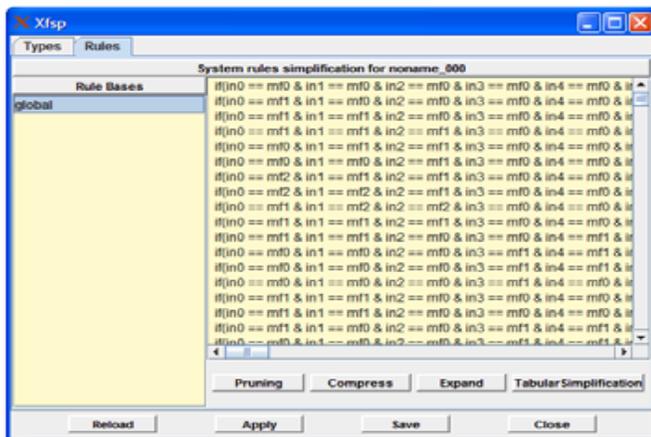


Figura 8. Simplificación de reglas con *xfsp*

D. Obtención del mapa genético del controlador de la operación de ensamble.

El sistema anterior no tiene la capacidad de aprendizaje y adaptación. Esto se puede lograr a través de técnicas híbridas que incluyen los sistemas difusos, junto con técnicas complementarias como lo son las redes neuronales, los algoritmos evolutivos o los métodos probabilísticos.

Para la presente investigación se utilizarán los AGs para la aplicación e interpretación del mapeo genético, que contiene los códigos de la estructura funcional del controlador de la prensa. El mapeo es un conjunto de barras de códigos que describe las unidades operativas funcionales del controlador.

Codificación del cromosoma

La codificación seleccionada para los cromosomas está basada en números enteros en donde cada dígito de los parámetros representa un alelo, los parámetros están representados por cuatro dígitos, el conjunto de los alelos para cada parámetro corresponde a un gen del cromosoma, el conjunto de genes de la variable de entrada corresponde a los antecedentes y el conjunto de genes de la variable de salida corresponde a los consecuentes y la integración de los dos, forman un cromosoma. La integración de los genes genera el cromosoma. Con base en la estructura antecedentes – consecuentes; un ejemplo de cromosoma es el que se muestra en la 9

|   |                   |
|---|-------------------|
| 4 1 7 3 1 0 3 5 0 3 6 7 0 0 5 0 1 6 0 1 2 0 2 2 |                   |
| Desplazamiento                                  | Velocidad Angular |
| ANTECEDENTE                                     | CONSECUENTE       |

Figura 9. Estructura del cromosoma

El proceso de evolución se realizó con base en Algoritmos genéticos. En la Figura 11 se muestran las funciones de membresía para el sistema D-F y la curva de la variable Fuerza aplicando el proceso de evolución.

#### CONCLUSIONES

Partiendo de la necesidad de generar un sistema de control para la operación de prensado, en un proceso de ensamble de ejes homocinéticos y de la experimentación con los datos, se logró proponer un procedimiento sistemático con el objeto de encontrar replicas funcionales de objetos basados en técnicas de control inteligente.

En esta investigación se definieron cuatro variables: velocidad angular, velocidad lineal, fuerza y desplazamiento, las tres primeras son las variables que debe controlar el sistema y la última es la variable que define el estado del proceso. Se partió de una base de datos que se obtuvieron teniendo en cuenta la norma técnica del proceso, con el objeto de generar un sistema de entradas – salidas real, a partir de los cuales se aplicaron una serie de pasos sistemáticos hasta encontrar resultados congruentes.

Los pasos seguidos fueron: primero definir un sistema que permita establecer valores en las variables de salida a partir del estado en la operación de prensado; esto se logró a través del diseño de un sistema fuzzy; mediante el método Sistema de Inferencia Neuro Difuso Adaptativo (ANFIS). luego, Extracción de reglas mediante algoritmos de tipo “grid” utilizando entorno XFUZZY 3y finalmente a través de la codificación en forma de cromosomas (antecedente – consecuente) del resultado de las reglas del sistema fuzzy, evaluadas en un conjunto de datos del sistema, se obtuvo el genoma; este genoma, replica el funcionamiento del sistema de control, pero, preciso de un proceso de evolución que demande

La aplicación de operadores genéticos basados en algoritmos genéticos, con el objeto que aprenda y optimice las reglas y el que resultado final sea una replica funcional evolucionada del sistema de control.

Tabla5. Cronograma

Cronograma

| Actividad  | Mes 1                | Mes 2 | Mes 3 | Mes 4 | Mes 5 | Mes 6 |
|--|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Diseño, Desarrollo y aplicación de nueva metodología de diseño de ingeniería de control basada en Clonación Artificial por replicación funcional que permita implementar en la plataforma DELTAV de Emerson Process Management estrategias de control avanzado como Control Adaptativo_Predictivo, Control Inteligente, Control Robusto, Control Optimo, Control No lineal para los procesos de intercambio de calor, generación de vapor-caldera y turbina Terry. | ████████████████████ |       |       |       |       |       |
| Diseño, desarrollo e implementación de los sistemas DCS y SIS en la Planta Piloto por método de evolución de células madres mecatrónicas bajo la concepción de sistemas sensor-  | ████████████████████ |       |       |       |       |       |

|  |  |                      |  |  |  |  |
|--|--|----------------------|--|--|--|--|
| controlador-actuator.  |  |                      |  |  |  |  |
| Modelación de sistemas de control avanzado como Control Adaptativo_Predictivo, Control Inteligente, Control Robusto, Control Optimo, Control No lineal para los procesos de intercambio de calor, generación de vapor-caldera y turbina Terry. |  | ████████████████     |  |  |  |  |
| Diseño de nuevos algoritmos y sistemas de control avanzado nueva metodología de diseño de ingeniería de control basada en Clonación Artificial por replicación funcional, con sistemas inteligentes basados en hardware evolutivo.             |  | ████████████████████ |  |  |  |  |

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |  |
|------------------------|--|
| Nombre del Semillero   | SEMILLERO DE INSTRUMENTACIÓN & CONTROL |
| Tutor del Proyecto     | ANTONIO FAUSTINO MUÑOZ                 |
| Grupo de Investigación | CONTROL Y MECATRONICA                  |
| Línea de Investigación | LINEA DE AUTOMATIZACION Y CONTROL      |
| Fecha de Presentación  | SEPT DE 2014                           |

Tabla6. Identificación del semillero

REFERENCES

Delgado, Alberto. Inteligencia Artificial y Minirobots. Ecoe Ediciones, 1998.

Feng G. (2006). “A Survey on Analysis and Design of Model-Based Fuzzy Control Systems”, IEEE Transactions on Fuzzy Systems, Vol. 14, No 5, pp 676 - 697.

Muñoz, A. F. Sensorica e instrumentación, mecánica de alta precisión. Editorial Pueblo y Educación, Habana, 1997.

Muñoz F., Gomez J ., Vega J., (2010) “Investigación y desarrollo de nueva metodología de diseño basada en patrones de células madres y clonación artificial de una prótesis bioeléctrica de miembro inferior para discapacitados de la violencia”. Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzadas, Vol. 2, No. 16, pp.

Vera Pérez, Fredy. Sistema electrónico de clonación artificial de un sensor de viscosidad basado en hardware evolutivo. Trabajo de grado, Universidad de Pamplona, 2006

Y. Yorozu, M. Hirano, K. Oka, and Y. Tagawa, “Electron spectroscopy studies on magneto-optical media and plastic substrate interface,” IEEE Transl. J. Magn. Japan, vol. 2, pp. 740–741, August 1987 [Digests 9th Annual Conf. Magnetism Japan, p. 301, 1982].

Boukroune A., Tadjine M., M’Saad M., Farza M. (2010) “Fuzzy adaptive controller for MIMO nonlinear systems with known and unknown control direction” Fuzzy Sets and Systems No. 161, pp 797 – 820

[8] Xfuzzy home page: <http://www.imse-cnm.csic.es/Xfuzzy>

[9] I. Baturone et al. “Using Xfuzzy environment for the whole design of fuzzy systems”. Proc. *IEEE Int. Conf. Fuzzy System*, London, July 23-26 (2007).

[10] M. Sanz, M. Santos. Inteligencia Artificial e Ingeniería del Conocimiento. 1a edición. Universidad de Complutense de Madrid: Alfaomega Ra – Ma, 2006.

# Análisis de la interacción fluido-estructura para un Vehículo Submarino Operado Remotamente (ROV)

Investigación en Curso  
Universidad Autónoma de Bucaramanga

Katherin Gutiérrez Ávila  
Ingeniería Mecatrónica  
Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas  
[kgutierrez@unab.edu.co](mailto:kgutierrez@unab.edu.co)

Orlando Fabio Correo Vecino  
Ingeniería Mecatrónica  
Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas  
[ocorrea55@unab.edu.co](mailto:ocorrea55@unab.edu.co)

## RESUMEN

En este artículo de investigación se propone el desarrollo de un vehículo submarino operado remotamente (ROV) con fines investigativos o de monitoreo de integridad de estructuras sumergidas. Un ROV es un robot submarino no tripulado manipulado mayoritariamente a control remoto a largas distancias, con sistemas de control que aseguran su estabilidad y características físicas que le permiten operar en ambientes submarinos.

## ABSTRACT

In this research paper we aim to design an underwater Remote Operator Vehicle (ROUV) for the research field or aquatic monitoring purposes, such as a robot submarine unmanned, mostly manipulated by remote control in considerable distances, equipped with control systems to ensure its stability and physical characteristics that allow it to operate in extreme conditions.

Área de conocimientos

Elementos finitos y Robótica.

## INTRODUCCION

Esta propuesta surge de la necesidad del ser humano por conocer todo lo que le rodea, entre estos uno de los más importantes y que inquieta de sobremanera a toda la humanidad es la vida marítima y todo lo que se puede encontrar en ella, por ende surge la idea de generar un prototipo mecánico con las capacidades adecuadas para llegar a lugares desconocidos que le brinde al ser humano una percepción más clara del fondo marino.

## JUSTIFICACION

Este ROV es aplicable a diferentes áreas de investigación dado que el conocimiento que tenemos acerca de lo que pasa bajo el agua es poco, por ende es importante entender que este prototipo podría generar mucha utilidad en el campo de la industria petrolera, investigación animal, monitoreo de arrecifes y porque no hasta vigilancia.

## OBJETIVOS

Objetivo general

Desarrollar un vehículo submarino para monitoreo acuático

Objetivos específicos

Investigar el estado del arte sobre vehículos submarinos

Desarrollar un modelo por computador de un ROV que se pueda construir en su mayor parte con materiales disponibles en el mercado local

Diseñar un controlador de navegación siguiendo la trayectoria deseada por el operador remoto y con tolerancia a perturbaciones que afecten la movilidad del vehículo

Hacer el estudio por elementos finitos de la interacción fluido-estructura causante de las fuerzas de arrastre del agua sobre el ROV

## REFERENTE TEÒRICO

Conocidos por su sigla en inglés ROVs (Remote Operated Vehicles), estos vehículos comprenden una estructura sumergible, cuya masa es equilibrada por flotadores fijos al vehículo, comprenden un centro de mando que se encuentra en la superficie y las órdenes son enviadas mediante un cordón umbilical, de igual forma mediante este cable el ROV transmite toda la información al piloto por lo general son controlados mediante un PLC (Controlador programable lógico). Estos vehículos operados remotamente cuentan con un gran número de accesorios que los ayudan a realizar cualquier tipo de trabajo en las profundidades.

Un ROV presenta diversos aspectos para tener en cuenta, tales como:

Fuente de alimentación

Grado de autonomía

Conductor de Energía

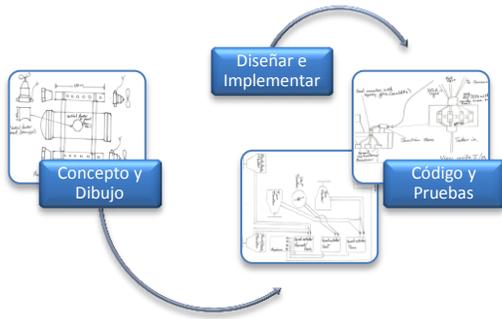
Clasificación del tipo de Rov

Flotabilidad

Método de Estructuración

Los ROVs, están compuestos por una estructura sumergible. En caso de anomalías en el control, estos flotadores permiten una flotabilidad positiva del conjunto, posibilitando así, el rescate del sistema, o entonces una flotabilidad negativa, cuando la emersión del equipo puede causar accidente con alguna embarcación. Normalmente, estos vehículos son compuestos de los siguientes componentes: (i) Propulsores para su desplazamiento de sumersión, (ii) equipos de videos y fotografías, (iii) equipos electrónicos e hidráulicos, (iv) brazo manipulador con siete grados de libertad; y (iv) brazo manipulador con cinco grados de libertad. Los ROVs pueden ser equipados con uno o dos manipuladores. Generalmente, cuando está equipado con dos brazos, el que posee menos número de funciones, es utilizado para fijar el vehículo al equipo submarino.

Diagrama de flujo a grandes rasgos.



### METODOLOGIA DE INVESTIGACION

Realizar la investigación preliminar sobre todos los aspectos que definen el proyecto

Elegir de manera adecuado las piezas que se van a utilizar en la construcción del prototipo.

Realizar bosquejo en CAD para el análisis de su comportamiento en el medio en el que va a operar

Diseñar un controlador adecuado para su estabilidad

Construir y analizar resultados sobre el comportamiento del ROV

### CRONOGRAMA

| ACTIVIDAD A DESARROLLAR                            | PLANACION POR SIETE MESES |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |
|--|---------------------------|---|---|---|-----|---|---|---|-----|---|---|---|-----|---|---|---|-----|---|---|---|-----|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|
|  | Ago                       |   |   |   | Sep |   |   |   | Oct |   |   |   | Nov |   |   |   | Dic |   |   |   | Ene |   |   |   | Feb |   |   |   |   |   |   |   |
|  | 2                         | 3 | 4 | 1 | 2   | 3 | 4 | 1 | 2   | 3 | 4 | 1 | 2   | 3 | 4 | 1 | 2   | 3 | 4 | 1 | 2   | 3 | 4 | 1 | 2   | 3 | 4 | 1 |   |   |   |   |
| Investigación del estado del arte                  | ■                         | ■ | ■ | ■ |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |
| Elección de piezas adecuadas                       |                           |   |   |   | ■   | ■ | ■ | ■ |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |
| Cotización de piezas                               |                           |   |   |   |     |   |   |   | ■   | ■ | ■ | ■ |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |
| Creación de piezas para modelamiento en CAD        |                           |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   | ■   | ■ | ■ | ■ |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |
| Análisis de resultados en la simulación COMSOL     |                           |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   | ■   | ■ | ■ | ■ |     |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |
| Modelamiento matemático del comportamiento del ROV |                           |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   | ■   | ■ | ■ | ■ |     |   |   |   |   |   |   |   |
| Diseño del controlador                             |                           |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   | ■   | ■ | ■ | ■ |   |   |   |   |
| Montaje de la estructura base                      |                           |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Acoplamiento de todas las piezas                   |                           |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |
| pruebas del controlador                            |                           |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |
| Análisis de resultados con el controlador          |                           |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |
| arreglos   |                           |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |
| presentación                                       |                           |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |

### IDENTIFICACION DEL PROYECTO

|                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| Nombre del Semillero   | Modelado y Simulación |
| Tutor del Proyecto     | Sebastian Roa Prada   |
| Grupo de Investigación | Control y Mecatrónica |
| Línea de Investigación | Modelado y Simulación |
| Fecha de Presentación  | Septiembre 8 de 2014  |

### REFERENCIAS

[1] NBARI, Monterrey bay aquarium research institute - Autonomous underwater vehicles AUV (1996-2014)

[2] OCEANEERING INTERNACIONAL, ROV technologies (2013) disponible: <http://www.oceaneering.com/rovs/rov-technologies/>

[3] DISEÑO DETALLADO DE IN ROV PARA EXPLORACION MARITIMA, tesis de grado, Clara Ines Mendoza Toloza (2012) – Colombia.

[4] DISEÑO CONCEPTUAL Y ESTUDIO CINEMATICO DE MANIPULADORES ROBOTICOS PARA ROV, Tesis de grado, Jhon Jairo Alexander Garcia Pabon (2012) – Colombia

# Diseño y Construcción de un Ciclomotor de Dos Ruedas a Escala Real Aplicado al Problema de Movilidad en Bucaramanga

Investigación en curso  
Universidad Autónoma de Bucaramanga

Luisa Fernanda Pinto Vásquez  
Ingeniería Mecatrónica  
Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas  
[lpinto12@unab.edu.co](mailto:lpinto12@unab.edu.co)

Veronica Andrea Galeano Blanco  
Ingeniería Mecatrónica  
Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas  
[vgaleano@unab.edu.co](mailto:vgaleano@unab.edu.co)

## RESUMEN

En éste documento se registran los avances y conclusiones logrados hasta la fecha en el diseño y control de un ciclomotor de dos ruedas. La finalidad de este proyecto es evaluar la factibilidad de este sistema como un medio de transporte alternativo. Las principales actividades desarrolladas fueron el análisis dinámico, el diseño del sistema de control y su validación experimental.

## ABSTRACT

This document presents a review of progress and findings made to date in the design and control of a balancing scooter. The purpose of this project is to evaluate the feasibility of this system as an alternative means of transport. The main activities were the dynamic analysis and control system design.

Área de Conocimiento

Diseño mecatrónico, teoría de control, y sistemas dinámicos,.

Palabras Clave

Péndulo invertido, diseño mecatrónico. Sistema de Control, sistemas de transporte.

## INTRODUCCIÓN

Es un vehículo de transporte ligero giroscópico; dispone de un sistema que permite medir, mantener o cambiar la orientación en el espacio del aparato o vehículo, eléctrico de dos ruedas, con autobalance controlado por ordenador; es una maquina electrónica que recibe y procesa datos para convertirlos en información útil, tiene como principio del péndulo invertido.

El Segway es el primer dispositivo de transporte con autobalance. El ordenador y los motores situados en la base mantienen la base del Segway horizontal todo el tiempo. El usuario se debe inclinar hacia la dirección que quiera tomar (delante, atrás, derecha o izquierda), como se muestra en la Figura 1. [1]



Figura 1. Segway. Fuente: <http://oldmooresalmanac.com/news-topics/things-to-do-see/quirky-events/segway-polo.html>

## OBJETIVOS

Objetivo general:

Diseñar y construir un ciclomotor de dos ruedas a escala real.

Objetivos específicos:

Identificar las variables involucradas en el funcionamiento y construcción del primer modelo virtual de un ciclomotor de dos ruedas.

Establecer un prototipo físico en una herramienta de software de diseño a partir de los cálculos dinámicos y de resistencia realizados.

Desarrollar un sistema de control capaz de controlar la posición angular del péndulo.

## REFERENTE TEORICO

Como principio físico de un Segway es el péndulo invertido.

Para esto hay que saber que es el péndulo, por lo tanto es un sistema físico que puede oscilar bajo la acción gravitatoria y otra fuerza (elasticidad, por ejemplo) y que está conformado por una masa suspendida de un punto o un eje horizontal fijo mediante una varilla o hilo, como se muestra en la siguiente Figura 2

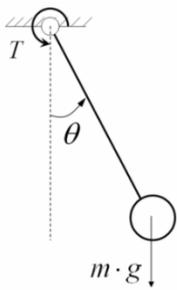


Figura 2. Péndulo simple. Fuente: <http://civilgeeks.com/2011/08/19/idealizacion-desde-el-punto-de-vista-dinamico-vibratorio-del-movimiento-o-desplazamiento-de-una-edificacion-debido-a-una-excitacion-dinamica-i/>

Para este caso el sistema de péndulo es invertido, es decir, la masa que se encuentra suspendida estará sujeta verticalmente a una estructura que permitirá realizar el mismo efecto del péndulo teniendo el eje de giro en la parte inferior del sistema. Esta constituido de forma simplificada por una plataforma montada sobre dos ruedas que son accionadas por dos motores independientemente que son los actuadores del sistema y sobre esta la estructura del péndulo, como se muestra en la Figura 3. [2]

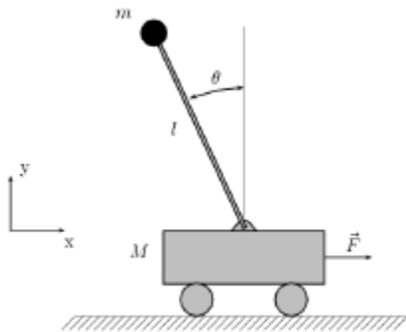


Figura 3. Sistema físico del péndulo invertido. Fuente: <http://iimyo.forja.rediris.es/invpend/invpend.html>

Es un sistema mecánico, de fase no mínima inestable en lazo abierto, que emula la dinámica de un artefacto volador, como puede ser un cohete o un misil. Este tipo de sistema dinámico no lineal es ampliamente utilizado para probar nuevas técnicas de control, tanto en simulación como en la planta real. Los elementos mecánicos de este sistema introducen fenómenos de fricción no modelable, zonas muertas y juego de (backlash), que son difíciles de incluir en el modelado básico del sistema. [3]

## RESULTADOS PARCIALES

### Análisis matemático

La nomenclatura de las variables involucradas en el modelo matemático son las siguientes:

- $\phi$ : Ángulo de rotación de las ruedas,
- $\theta$ : Ángulo de inclinación del cuerpo del péndulo,
- $(x_i, y_i)$ : Posición de la rueda izquierda,
- $(x_d, y_d)$ : Posición de la rueda derecha,
- $(x_M, y_M)$ : Posición del péndulo invertido,
- $g$ : Aceleración de la gravedad,

- $m$ : Masa de la rueda,
- $R$ : Radio de las ruedas,
- $J_m$ : Momento de inercia de las ruedas,
- $M$ : Masa del cuerpo del péndulo,
- $H$ : altura del cuerpo del péndulo,
- $L$ : Distancia del centro de masa al eje de las ruedas,
- $J_{\square}$ : Momento de inercia del péndulo,
- $j_m$ : Momento de inercia del motor DC.
- $K_e$ : constante de voltaje
- $K_m$ : constante de par
- $R$ : resistencia de armadura del motor
- $V_e$ : voltaje del motor

En la Figura 3, se muestra la vista lateral y el sistema de coordenadas sobre el cual se elabora el modelo matemático para el péndulo invertido sobre dos ruedas. [4]

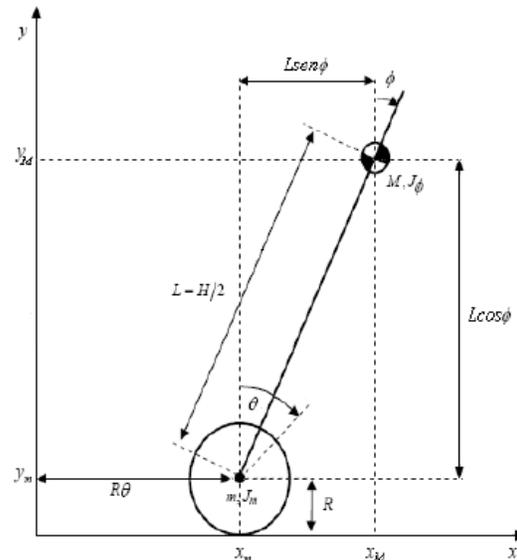


Figura 3. Vista lateral del péndulo invertido sobre dos ruedas. Fuente: [www.cibelec.org.ve/2010/docs/Control.pdf](http://www.cibelec.org.ve/2010/docs/Control.pdf).

El sistema de coordenadas bidimensional sobre el cual se elabora el modelo se describe a continuación:

Para la rueda izquierda:  $(x_i, y_i) = (x_m, y_m) = (R\phi, R)$ .

Para la rueda derecha:  $(x_d, y_d) = (x_m, y_m) = (R\phi, R)$ .

La posición del péndulo invertido dada por  $(x_m, y_m)$  está vinculada con la posición de sus ruedas, por lo tanto  $x_i = x_d = x_m$  e  $y_i = y_d = y_m$ .

$$\begin{pmatrix} x_m \\ y_m \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_m + L \sin \theta \\ y_m + L \cos \theta \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} R \phi \\ R \end{pmatrix}$$

La energía cinética traslacional es:

$$T_1 = \frac{1}{2} m \dot{x}_i^2 + \frac{1}{2} m \dot{x}_d^2 + \frac{1}{2} M y_M^2 + \frac{1}{2} M y_M^2,$$

$$T_1 = \frac{1}{2} R\dot{\theta}^2 + \frac{1}{2} R\dot{\theta}^2 + \frac{1}{2} M(R\dot{\theta} + L\dot{\phi}\cos\phi)^2 + \frac{1}{2} M(L(-\sin\phi)\dot{\phi})^2$$

La energía cinética rotacional es:

$$T_2 = \frac{1}{2} J_m\dot{\theta}^2 + \frac{1}{2} J_m\dot{\theta}^2 + \frac{1}{2} J_\phi\dot{\phi}^2 + \frac{1}{2} My_M^2$$

La energía potencial es:

$$U = mgy_m + mgy_m + Mgy_M,$$

$$U = 2mgR + Mg(R + L\cos\phi)$$

Por lo tanto el lagrangiano es:

$$Lag = T_1 + T_2 - U$$

Dónde:

$$Lag = R\dot{\theta}^2 + \frac{1}{2} M(R\dot{\theta} + L\dot{\phi}\cos\phi)^2 + \frac{1}{2} M(L(-\sin\phi)\dot{\phi})^2 + J_m\dot{\theta}^2 + \frac{1}{2} J_\phi\dot{\phi}^2 + \frac{1}{2} My_M^2 - 2mgR - Mg(R + L\cos\phi).$$

Las ecuaciones de Lagrange son:

$$\frac{d}{dt} \left( \frac{\partial Lag}{\partial \dot{\theta}} \right) - \frac{\partial Lag}{\partial \theta} = F_\theta$$

$$\frac{d}{dt} \left( \frac{\partial Lag}{\partial \dot{\phi}} \right) - \frac{\partial Lag}{\partial \phi} = F_\phi$$

Resolviendo las ecuaciones del movimiento de Lagrange para el péndulo invertido sobre dos ruedas, se obtienen las siguientes ecuaciones:

$$[(2m + M)R^2 + 2J_m]\ddot{\theta} + (MRL\cos\phi)\ddot{\phi} - MRL\dot{\phi}^2\sin\phi = F_\theta$$

$$(MRL\cos\phi)\ddot{\theta} + (ML^2 + J_\phi)\ddot{\phi} - MLg\sin\phi = F_\phi$$

Según el modelado del péndulo invertido realizado por Ogata [5], se tomó como fuerza externa el voltaje aplicado a las ruedas por la cual es la señal de control  $u$ . Por lo tanto se modifica las ecuaciones de movimiento de Lagrange para el péndulo invertido sobre dos ruedas, son:

$$[(2m + M)R^2 + 2J_m]\ddot{\theta} + (MRL\cos\phi)\ddot{\phi} - MRL\dot{\phi}^2\sin\phi = u$$

$$(MRL\cos\phi)\ddot{\theta} + (ML^2 + J_\phi)\ddot{\phi} - MLg\sin\phi = 0$$

Sistema de control

Al observar las ecuaciones del modelo obtenidas por el análisis matemático, se llega a la conclusión de que el sistema es no lineal por lo cual se procede a linealizar las ecuaciones, como teniendo en cuenta el punto de linealización  $\theta$  muy cercanos a cero, de esta manera se utiliza la transformada de Laplace, dando como resultado las siguientes ecuaciones:

$$(J_\phi + ML^2)s^2u - \frac{2k_mk_e}{Rr}sX + \frac{2k_m}{r}Ve - MGLu - MLs^2X = 0$$

$$\left( 2m + M + \frac{2J_\theta}{R^2} \right) s^2X + \frac{2k_mk_e}{rR^2}sX - MLs^2u - \frac{2k_m}{Rr}Ve = 0$$

Estas son las ecuaciones que caracteriza el comportamiento del sistema para cambios de ángulo muy pequeños al eje vertical, con respecto a un voltaje en los terminales del motor DC. De esta manera se procederá a diseñar un controlador que por medio de una acción de control medida en voltaje controle la posición angular del péndulo invertido.

#### METODOLOGIA DE INVESTIGACIÓN

Realizar la búsqueda del estado del arte referente a los principios mecánicos involucrados en la temática.

Realizar el bosquejo en SolidWorks o cualquier otra herramienta de diseño mecánico del prototipo a realizar.

Realizar el diseño del controlador al prototipo.

Realizar la construcción del bosquejo realizado en SolidWorks al prototipo.

#### IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

| Nombre del Semillero   | Modelado y Simulación |
|------------------------|-----------------------|
| Tutor del Proyecto     | Sebastian Roa Prada   |
| Grupo de Investigación | Control y Mecatrónica |
| Línea de Investigación | Modelado y Simulación |
| Fecha de Presentación  | Septiembre 8 de 2014  |

#### REFERENCIAS

- [1] Orlando Abreu. Segway dominicana. <http://www.segway.do/pdf/Seguridad.pdf>
- [2] Alberto Prieto. Antidio Viguria. Benito José Vela. Mirko Fiacchini. Ramón Cano. PPCarro: Vehículo móvil basado en péndulo invertido. Escuela superior de ingenieros de Sevilla. <http://www.esi2.us.es/~rubio/DocumentoTecnico.pdf>.
- [3] F. Castaños. R. Carrera. Levantamiento y control de un péndulo invertido con un esquema de control reconfigurable. <http://facultad.bayamon.inter.edu/arincon/penduloinvertido1.pdf>.
- [4] Ing. Héctor Sánchez, Ph D. Iñaki Aguirre, Ph D. Anna Patete. 2010. Construcción y control de un péndulo invertido utilizando la plataforma lego MINDSTORMS NXT. [www.cibelec.org.ve/2010/docs/Control.pdf](http://www.cibelec.org.ve/2010/docs/Control.pdf).
- [5] K. Ogata. "Dinámica de Sistemas". Ed Prentice Hall Hispanoamericana, pp. 551-555, 1987.
- [6] Katsuhiko Ogata. 2010. "Modern control engineering", pearson. ISBN 13: 978-0-13-615673-4
- [7] Ferdinand P. Beer; E.Russell Johnston, JR y Phillip J. Cornwell. 2010. "Mecánica vectorial para ingenieros dinámica. Mc Graw Hill. ISBN-13:978-607-15-

# Diseño conceptual de un Quadrotor

## Investigación en curso

### Universidad Autónoma de Bucaramanga

Gilmar Hernando Tuta Navajas  
Ingeniería Mecatrónica  
[gtuta@unab.edu.co](mailto:gtuta@unab.edu.co)

#### RESUMEN

Los vehículos aéreos no tripulados son cada día son más comunes debido a sus diversas aplicaciones en la realización de tareas que facilitan la vida de las personas. Uno de los tipos de vehículo aéreo no tripulado más empleados es el quadrotor debido a las ventajas que ofrece su diseño como son su estabilidad y maniobrabilidad. Por estas razones se decidió realizar un diseño conceptual de un Quadrotor, para entender mejor su diseño estructural e instrumentación mediante el uso de herramientas computacionales y basándose en la metodología de diseño de sistemas mecatrónicos.

#### ABSTRACT

Unmanned aerial vehicles, UAV, are becoming more popular due to their various applications in the performance of tasks that facilitate the lives of people. One of the most commonly used types of UAV is the quadrotor because of the advantages associated to its design advantages such as stability and maneuverability. For these reasons the author of this article decided to perform a conceptual design of a Quadrotor, to better understand its structural design and instrumentation, through the use of computational tools, based on a methodology for design of mechatronic systems.

Área de Conocimiento

Diseño mecatrónico.

Palabras Clave

Quadrotor, CAD, instrumentación.

#### INTRODUCCIÓN

Existen diferentes tipos de UAVs( vehículos aéreos no tripulados), uno de ellos es el quadrotor, el cual ha tomado gran importancia durante los últimos años debido a su bajo costo, maniobrabilidad, tamaño, etc, es por esto que posee diversas aplicaciones, por ejemplo misiones militares (vigilancia, espionaje) o usos civiles ( fotografía aérea, reconocimiento de desastres entre otros).

#### OBJETIVOS

- Desarrollar el modelo CAD de un quadrotor.
- Estudiar la instrumentación necesaria para un quadrotor.
- Determinar los parámetros físicos del modelo y sus elementos.

#### METODOLOGÍA

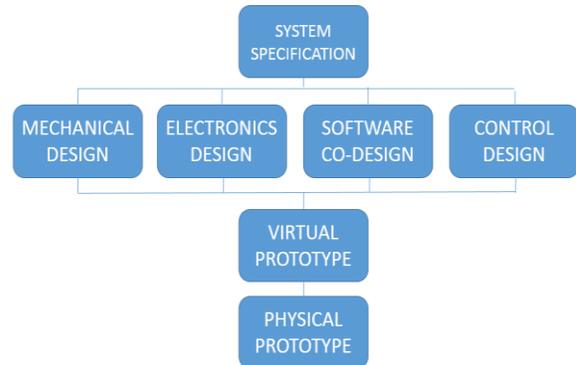


Figura 1. Metodología de diseño mecatrónico. [5]

#### Marco-Estructura

Existen una gran variedad de estructuras de quadrotor comerciales, de diferentes tamaños (pequeños, mediano grande) y también de distintos materiales (fibra de carbono, aluminio).

En este caso, se usó un marco comercial “bumblebee”, el cuál está hecho de fibra de carbono.

#### Instrumentación

##### Actuadores

El modelo empleado incluye cuatro motores de referencia bumblebee,

##### Hélices

Para el modelo empleado, se seleccionó el tipo de hélice recomendado según la tabla de especificaciones del motor [3]: 10” 3.8”, es decir, diámetro 10 y el paso es de 3.8 pulgadas.

##### Controlador de velocidad

Para esta aeronave se escogieron ESC’s de 40A, los cuales soportan la corriente del motor necesaria para generar 1000 gramos de empuje, teniendo en cuenta la tabla de especificaciones del motor [3].

##### Sensores

Se adquirió una IMU o unidad de medición inercial, la cual integra 9 grados de libertad con 3 ejes en acelerómetro, giroscopio y magnetómetro, se decidió esta IMU, por su pequeño tamaño, peso y al integrar todo en una sola board simplifica varios elementos y se pueden obtener mayores referencias para la orientación de la aeronave.

##### Batería

El modelo está equipado con una batería de 3300mah a 11.1 V.

##### Placa de control

En este caso se seleccionó una placa arduino, para programar el sistema de control de estabilización.

## RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados preliminares del cálculo( mediante la herramienta CAD ) de los momentos de inercia para cada elemento que hace parte de la instrumentación del vehículo, y para el modelo global incluyendo coordenadas de los centros de masa.

### Motor



Figura 2. Motor (a) Modelo real (b) Modelo CAD [3]

Tabla 2. Parámetros del motor

| PARÁMETRO                | VALOR      |
|--------------------------|------------|
| MASA (Kg)                | 0.089      |
| Ixx(Kg* m <sup>2</sup> ) | 0.00002208 |
| Iyy(Kg* m <sup>2</sup> ) | 0.00002208 |
| Izz(Kg* m <sup>2</sup> ) | 0.00002208 |

### Hélice

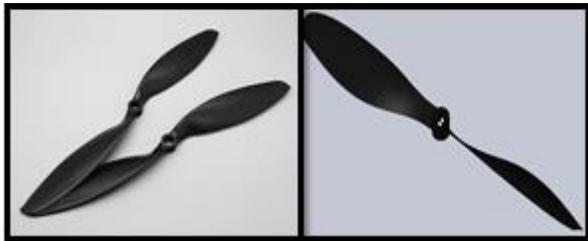


Figura 3. Hélice (a) Modelo real (b) Modelo CAD. [6]

Tabla 2. Parámetros de la hélice

| PARÁMETRO                | VALOR      |
|--------------------------|------------|
| MASA (Kg)                | 0.009      |
| Ixx(Kg* m <sup>2</sup> ) | 0.00000112 |
| Iyy(Kg* m <sup>2</sup> ) | 0.00004198 |
| Izz(Kg* m <sup>2</sup> ) | 0.00004167 |

### Controlador de velocidad

Tabla 3. Parámetros del controlador de velocidad

| PARÁMETRO                | VALOR      |
|--------------------------|------------|
| MASA (Kg)                | 0.039      |
| Ixx(Kg* m <sup>2</sup> ) | 0.00000251 |
| Iyy(Kg* m <sup>2</sup> ) | 0.00001371 |
| Izz(Kg* m <sup>2</sup> ) | 0.00001255 |

### Sensor

Tabla 4. Parámetros del sensor

| PARÁMETRO                | VALOR      |
|--------------------------|------------|
| MASA (Kg)                | 0.0007     |
| Ixx(Kg* m <sup>2</sup> ) | 0.00000001 |
| Iyy(Kg* m <sup>2</sup> ) | 0.00000003 |
| Izz(Kg* m <sup>2</sup> ) | 0.00000002 |

### Batería



Figura 4. Batería (a) Modelo real (b) Modelo CAD [7]

Tabla 5. Parámetros de la batería

| PARÁMETRO                 | VALOR      |
|---------------------------|------------|
| MASA (Kg)                 | 0.263      |
| Ixx (Kg* m <sup>2</sup> ) | 0.00005581 |
| Iyy (Kg* m <sup>2</sup> ) | 0.00048550 |
| Izz (Kg* m <sup>2</sup> ) | 0.00051069 |

### Placa de control

Tabla 6. Parámetros del sensor

| PARÁMETRO                | VALOR      |
|--------------------------|------------|
| MASA (Kg)                | 0.028      |
| Ixx(Kg* m <sup>2</sup> ) | 0.00004266 |
| Iyy(Kg* m <sup>2</sup> ) | 0.00006374 |
| Izz(Kg* m <sup>2</sup> ) | 0.00002210 |

## Quadrotor

Tabla 7. Parámetros globales del Quadrotor

| PARÁMETRO                      | VALOR       |
|--------------------------------|-------------|
| MASA (Kg)                      | 1.34        |
| Ixx(Kg* m <sup>2</sup> )       | 0.00940285  |
| Iyy(Kg* m <sup>2</sup> )       | 0.01280487  |
| Izz(Kg* m <sup>2</sup> )       | 0.01186281  |
| Coordenada centro de masa en X | -0.00320126 |
| Coordenada centro de masa en Y | -0.01278751 |
| Coordenada centro de masa en Z | 0.00266314  |



Figura 5. Quadrotor modelo CAD

### CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta las coordenadas del centro de masa del vehículo, es posible asumir que este coincide con el eje de coordenadas central, lo cual facilitará el estudio de la dinámica del sistema, más adelante.

Es de gran utilidad el estudio conceptual del vehículo para lograr una mejor comprensión de su mecánica de vuelo y su instrumentación.

Con el diseño CAD es posible determinar propiedades de gran relevancia como la masa total del sistema, conocer el valor de este parámetro es de gran importancia porque contribuye en el diseño de la aeronave y permite evaluar si es necesario realizar cambios en la instrumentación antes de adquirir los componentes para ahorrar costos.

### CRONOGRAMA

#### IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |                                    |
|------------------------|------------------------------------|
| Nombre del Semillero   | Semillero de Modelado y Simulación |
| Tutor del Proyecto     | Sebastián Roa Prada                |
| Grupo de Investigación | Control y Mecatrónica              |
| Línea de Investigación | Modelado y Simulación              |
| Fecha de Presentación  | Septiembre 8 de 2014               |

| ACTIVIDAD          | DURACIÓN | INICIO       |
|--------------------|----------|--------------|
| Diseño Conceptual  | 2 meses  | Febrero 2014 |
| Construcción       | 3 meses  | Abril 2014   |
| Validación         | 1 mes    | Julio 2014   |
| Diseño Controlador | 2 meses  | Agosto 2014  |
| Pruebas            | 2 meses  | Octubre 2014 |

Este material es presentado al *VI Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB*, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor.

### REFERENCIAS

- [1] Arduino. "Arduino Uno". [en línea], [Jul. 15, 2014], Disponible en: <http://arduino.cc/en/Main/arduinoBoardUno>
- [2] Pololu. "MinIMU-9 v2 gyro, accelerometer, and compass". [en línea], [Jul. 15, 2014], Disponible en: <http://www.pololu.com/product/1268>
- [3] Hobbyking. "Bumblebee- brushless motor". [en línea], [Jul. 18, 2014], Disponible en: [http://hobbyking.com/hobbyking/store/\\_24817\\_Bumblebee\\_Brushless\\_Motor.html?strSearch=bumblebee%20motor](http://hobbyking.com/hobbyking/store/_24817_Bumblebee_Brushless_Motor.html?strSearch=bumblebee%20motor)
- [4] Bumblebee. "Bumblebee manual". [en línea], [Jul. 20, 2014], Disponible en: [http://www.himodel.com/en/rc\\_manuals\\_url.php?id=416](http://www.himodel.com/en/rc_manuals_url.php?id=416)
- [5] National Instruments. "Mechatronics five design challenges and solutions for Machine Builders". [en línea], [Jul. 26, 2014], Disponible en: <http://www.ni.com/newsletter/50145/en>
- [6] Hélice. "Bumblebee Counter clockwise propeller". [en línea], [Jul. 15, 2014], Disponible en: [http://hobbyking.com/hobbyking/store/\\_24814\\_Bumblebee\\_Counter\\_Clockwise\\_Propeller\\_2pcs\\_bag\\_.html?strSearch=bumblebee](http://hobbyking.com/hobbyking/store/_24814_Bumblebee_Counter_Clockwise_Propeller_2pcs_bag_.html?strSearch=bumblebee)
- [7] Batería. "Turnigy nano-tech 3300 mah". [en línea], [Jul. 26, 2014], Disponible en: [http://www.hobbyking.com/hobbyking/store/\\_32627\\_Turnigy\\_nano\\_tech\\_3300mah\\_3S\\_25\\_50C\\_Lipo\\_Pack\\_EU\\_warehouse\\_.html?strSearch=turnigy%203300](http://www.hobbyking.com/hobbyking/store/_32627_Turnigy_nano_tech_3300mah_3S_25_50C_Lipo_Pack_EU_warehouse_.html?strSearch=turnigy%203300)

# Estado de Avance de la Gestión de Riesgo Operativo y Liquidez en Entidades Bancarias y Cooperativas Financieras en Colombia

## Investigación en Curso

### Universidad Autónoma de Bucaramanga

Oscar Andrés Sotelo Sánchez  
Ingenierías Administrativas

Ingeniería Financiera  
[osotelo@unab.edu.co](mailto:osotelo@unab.edu.co)

#### RESUMEN

En este documento se dará a conocer el análisis del resultado de las encuestas realizadas por el semillero de investigación SIAF a diferentes entidades del sector financiero como lo son bancos y cooperativas, en el tema de riesgo operativo y liquidez, evidenciando el avance que estas han tenido para la prevención, identificación y solución de estos dos riesgos, teniendo así un estado de avance en la gestión de riesgo operativo y liquidez y cómo ha sido la evolución de las entidades a estándares internacionales.

#### ABSTRACT

This document will be released analysis of survey results to various organizations in the financial sector such as banks and credit unions, on the subject of operational risk and liquidity, revealing the progress that they have had for the prevention, identification and solution of these two risks, and taking a picture of how it has been the passage of the entities to international standards

#### Área de Conocimiento

El área en la cual se clasifica el tema del trabajo de investigación que se está presentando es de ingeniería, debido a que se observan las diferentes estrategias que han implementado las entidades y como es el funcionamiento de estas. En las líneas de Inversiones, Riesgo, Cobertura y Especulación.

#### Palabras Clave

Encuestas, Riesgo de Liquidez, Riesgo Operativo, SARL, SARL

#### INTRODUCCIÓN

A la luz de diferentes fenómenos que han surgido a través de la historia numerosas entidades bancarias y cooperativas han tenido que prepararse para afrontar los diferentes obstáculos que puedan surgir debido a su operación. Algunos de estos obstáculos tienen que ver con el dinero que estas deben tener para cumplir sus obligaciones a tiempo, el cual proviene entre otras fuente de la recuperación de la cartera de clientes, en consecuencia se observa que posiblemente un incumplimiento en los pagos o una mala inversión por parte de estas conlleve a una iliquidez que no le permita cumplir con sus obligaciones, para ello estas entidades deben crear una forma que permita minimizar este riesgo de liquidez con tal que pueda disponer rápidamente de los recursos necesarios, tomando como base las normas internacionales como lo es el SARL.

Por otro lado otro de los obstáculos asociados al funcionamiento de las entidades es el riesgo operativo, es decir, el riesgo de pérdidas directas o indirectas que resultan de procesos internos inadecuados o de fallos en los mismos, fallos humanos, de

sistemas y como consecuencia de sucesos externos, por esta razón, al igual que en el riesgo de liquidez se deben crear diferentes estrategias para minimizar este riesgo y obtener resultados de manera eficaz y eficiente, también teniendo en cuenta normas internacionales en este caso el SARO.

Este material es presentado al VI Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor.

*Estructura del Artículo:* La sección 1 da una breve introducción acerca del tema en el que se está llevando a cabo la investigación. La sección 2 presenta los objetivos que se han planteado lograr con la investigación. La sección 3 nos enseña la metodología de trabajo que se está realizando para el desarrollo de la investigación. La sección 4 da a conocer los métodos de investigación utilizados para la investigación. La sección 5 indica el cronograma que se lleva en el transcurso de la investigación. La sección 6 exhibe los referentes teóricos utilizados. La sección 7 expone los resultados parciales que ha arrojado la decisión.

La sección 8 muestra las conclusiones de la investigación. La sección 9 da las recomendaciones a próximas investigaciones. La sección 10 bibliografía utilizada en la elaboración de esta investigación.

#### OBJETIVOS

Analizar cual es el proceso que las diferentes entidades bancarias y cooperativas financieras de Colombia están realizando al momento de gestionar el riesgo operativo y de liquidez para identificar: Factores de riesgo, modelos de medición, control y monitoreo; en general, identificar el estado de avance en la gestión del riesgo operativo y de liquidez.

#### METODOLOGIA DE TRABAJO

La metodología de la investigación se basa en la búsqueda de información acerca de los estándares internacionales sobre la identificación, medición, control y monitoreo, del riesgo operativo y liquidez; Se profundizara en los antecedentes de estos riesgos en el sector financiero colombiano para verificar como ha sido su evolución.

Posteriormente se diseñan y se aplican encuestas a las entidades bancarias y cooperativas financieras en Colombia, obteniendo un

panorama de como estas entidades están administrando el riesgo operativo y de liquidez actualmente.

#### METODOS DE INVESTIGACION

El método de investigación utilizado es basado en la opinión debido a que se recogen datos cuantitativos a través de una encuesta la cual nos muestra el desarrollo que las entidades han tenido en la gestión del riesgo operativo y de liquidez

#### CRONOGRAMA

| ACTIVIDAD/TIEMPO (BIMESTRES)  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Registro Semillero SIAF  | X |   |   |   |   |   |
| 2. Incursión Temáticas Semillero                                    | X |   |   |   |   |   |
| 3. Presentación de Propuesta  | X |   |   |   |   |   |
| 4. Búsqueda Marco Teórico   |   | X |   |   |   |   |
| 5. Exploración de Encuestas   |   | X |   |   |   |   |
| 6. Diseño de Preguntas  |   |   | X |   |   |   |
| 7. Envío de Cartas a Entidades Bancarias y Cooperativas Financieras |   |   |   | X |   |   |
| 8. Aplicación de Encuestas A Través de Google Drive                 |   |   |   | X |   |   |
| 9. Análisis de Resultados   |   |   |   |   | X |   |
| 10. Conclusiones  |   |   |   |   |   | X |

#### REFERENTES TEORICOS

Premisas: Las premisas utilizadas para la elaboración de las encuestas fueron:

Estructura Organizacional: Estructura organizacional con unidad de gestión del riesgo operativo y de liquidez; Mecanismos para promover la cultura de gestión de riesgo operativo y de liquidez; Dependencias involucradas en la gestión del riesgo operativo y liquidez; Papel de la auditoria interna en el proceso de gestión del riesgo operativo y liquidez.

Gestión del Sistema de Administración del Riesgo Operativo y de Liquidez (SARO y SARL): Adopción de la implementación del SARO y SARL; Herramientas utilizadas por la entidad para la gestión del riesgo operativo y liquidez; Mayor costo incurrido para la implementación del SARO y SARL; Existencia de un manual de riesgo operativo y liquidez; Elementos incluidos en el manual de riesgo operativo y de liquidez de la entidad; Estado de avance (%) de cada etapa del proceso de gestión del riesgo operativo y de liquidez: Identificación, Medición, Control Y Monitoreo; % de desarrollo de recursos para la gestión de riesgo operativo y de liquidez; Planes de contingencia y continuidad del negocio para los eventos de riesgo operativo.

Medición del Riesgo Operativo y de Liquidez: Base de datos (desde cuándo se tiene registro de eventos); Aplicación de la medición cuantitativa del riesgo operativo; Metodologías que utiliza la entidad para medir el riesgo operativo y de liquidez; Criterio que se aplica cuando un evento de Riesgo Operativo y de Liquidez afecta a distintas líneas de negocio (prorrato, línea de mayor impacto,...); Umbral de pérdidas para registro de eventos de riesgo operativo; Uso cuantitativo de los datos internos de pérdidas por riesgo operativo y de liquidez; Criterios para

establecer el valor de registro de eventos (valor de mercado, valor contable,..)

Identificación de Factores Sensibles: Participación de las Líneas de negocio en la entidad; Impacto y frecuencia de los factores de riesgo operativo y de liquidez por orden de importancia (recurso humano, procesos, tecnología, infraestructura y acontecimientos externos); Impacto y frecuencia de los eventos por riesgo operativo y de liquidez ordenados por importancia para fraude y procesos; Factores de riesgo operativo y de liquidez donde la entidad establece provisiones; Factores de riesgo operativo y de liquidez que más impactan sobre la liquidez de la entidad.

Riesgo de Liquidez: Se entiende por riesgo de liquidez la contingencia de no poder cumplir plenamente, de manera oportuna y eficiente los flujos de caja esperados e inesperados, vigentes y futuros, sin afectar el curso de las operaciones diarias o la condición financiera de la entidad. Esta contingencia (riesgo de liquidez de fondeo) se manifiesta en la insuficiencia de activos líquidos disponibles para ello y/o en la necesidad de asumir costos inusuales de fondeo. A su turno, la capacidad de las entidades para generar o deshacer posiciones financieras a precios de mercado, se ve limitada bien sea porque no existe la profundidad adecuada del mercado o porque se presentan cambios drásticos en las tasas y precios (riesgo de liquidez de mercado). [2]

Riesgo Operativo: Es la posibilidad de incurrir en pérdidas por deficiencias, fallas e inadecuaciones en los factores de riesgo (recurso humano, los procesos, la tecnología, la infraestructura o por la ocurrencia de acontecimientos externos), en éste se incluye los riesgos asociados tales como el Legal y Reputación.[3]

SARO: Conjunto de elementos tales como políticas, procedimientos, documentación, estructura organizacional, registro de eventos de riesgo operativo, órganos de control, plataforma tecnológica, divulgación de información y capacitación, mediante los cuales las entidades vigiladas identifican, miden, controlan y monitorean el riesgo operativo. [4]

SARL: El SARL es el sistema de administración de riesgo de liquidez que deben implementar las entidades con el propósito de identificar, medir, controlar y monitorear el riesgo de liquidez al que están expuestas en el desarrollo de sus operaciones autorizadas, tanto para las posiciones del denominado libro bancario como del libro de tesorería, sean del balance o de fuera de él (contingencias deudoras y contingencias acreedoras).

El SARL que diseñen las entidades deberá atender la estructura, complejidad de las actividades, naturaleza y tamaño de cada una de ellas. De la misma manera, la SFC y las entidades deberán considerar el rol que cada una desempeña dentro del sistema financiero y su importancia sistémica. [5]

Es deber de las entidades evaluar las etapas y elementos del SARL con el fin de realizar los ajustes que consideren necesarios para su efectivo, eficiente y oportuno funcionamiento, de forma tal que atiendan en todo momento las condiciones particulares de la entidad y las del mercado en general. [5]

Adicionalmente, las entidades deben reconocer la alta interacción que tiene el riesgo de liquidez de fondeo con el riesgo de liquidez de mercado, así como con los otros tipos de riesgos (de crédito, de mercado, operativo, entre otros) a los cuales están expuestas en virtud de sus actividades. El riesgo de liquidez puede originarse por una mala gestión o fallas (excesiva exposición) en los otros riesgos o simplemente por una percepción de que la gestión de los mismos no es la adecuada. De ahí que la estrategia de gestión del

riesgo de liquidez puede verse afectada si no se articula adecuadamente. [5]

## RESULTADOS

Como parte de la metodología de la investigación se realizaron encuestas a bancos y cooperativas financieras en Colombia, las cuales se enfocaron en como estas entidades manejan la identificación, medición, control y monitoreo del riesgo operativo y liquidez.

Se realizaron 4 diferentes formatos los cuales se clasificaron por tipo de entidad (bancos y cooperativas financieras) y por el tipo de riesgo que se quería indagar.

### 7.1. ENTIDADES BANCARIAS

Riesgo Operativo: En la recopilación de datos por parte de las encuestas se logra destacar que todas las entidades cuentan con una unidad encargada de riesgo operativo, asimismo promueven su cultura de riesgo a través de capacitaciones internas para un seguimiento y un constante monitoreo. En este riesgo el área que más está involucrada es la junta directiva junto al área de riesgos, las cuales toman decisiones de acuerdo a la normativa implementada impuesta en el SARO; por consiguiente estas entidades se basan en el registro de una base de datos y la autoevaluación para la gestión del riesgo operativo.

La entidad ha adoptado la implementación del Sistema de Administración del Riesgo Operativo SARO?

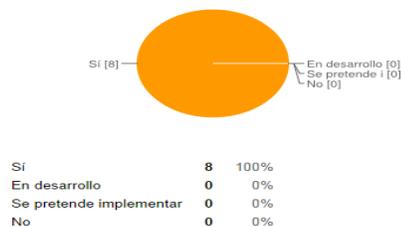


Figura 1: Pregunta encuesta a bancos sobre Riesgo Operativo.

Se observa en los resultados que el mayor costo para la gestión de este riesgo radica en la implementación de tecnología; por otra parte las áreas de mayor ocurrencia en este riesgo son la banca central y minoristas en las cuales está la mayor participación de este riesgo siendo los procesos operacionales los que sufren el mayor impacto y con una frecuencia más elevada debido a que tiene mayores errores.

Para la mejor gestión de este riesgo todas entidades cuentan con un manual de riesgo en el cual se estipulan políticas, objetivos, estructura organizacional y metodologías para la correcta administración de ahí se observan los avances que han tenido en las entidades en la identificación, medición, control y monitoreo del riesgo operativo no obstante se encontraron falencias en los umbrales de pérdida por parte de este riesgo el cual se calcula con un valor contable.

Todos cuentan con una base de datos de la pérdida debido al riesgo operativo, gran parte de las entidades bancarias cuentan con un registro de entre 4 y 7 años, en los cuales se ha asignado la solución de este a las áreas donde se ha manifestado en efecto cuentan con una metodología estándar, planeando implementar la metodología AMA. Aunque cuentan dificultades es la disponibilidad de datos internas ya que no se tiene una cultura de identificación plena.

7.1.2 Riesgo de liquidez: Al realizar el análisis de esta encuesta se observa que aunque son riesgos totalmente distintos se

encontraron semejanzas, puesto que este riesgo también tiene un área encargada, siendo la junta directiva el área de mayor importancia debido a que allí se toman decisiones también basadas en normas internacionales en este caso tomando como base el SARL. Otra semejanza es que el mayor costo de gestión de este riesgo es la implementación de tecnología.

A comparación del riesgo operativo en este caso solo el 83% de las entidades cuentan con un manual de riesgo de liquidez el cual cuenta con políticas, objetivos, estructura organizacional, procesos, procedimiento y metodologías implementadas gracias a que usan la metodología estándar y modelos internos, usando simulaciones, escenarios y pruebas backtesting, en consecuencia se resalta el rápido avance en la identificación, medición, control y monitoreo del riesgo de liquidez dado que el 50% de las entidades tienen bases de datos de más de 7 años, un 17% entre 6 y 7 años y un 33% entre 4 a 5 años.

Con cuál de los siguientes rangos de tiempo cuenta su entidad con una base de datos para la medición del Riesgo de Liquidez?



Figura 2: Pregunta encuesta a bancos sobre Riesgo Liquidez.

Se resalta que el 67% de estas entidades revisa semanalmente la proyección de activos y pasivos, igualmente, implementan el uso de indicadores de flujo de caja, medidas de concentración, medidas de captación y colocación; del mismo modo se tienen planes de contingencia, con el fin de prevenir posibles eventualidades además que el 83% cuenta con políticas definidas sobre los límites de pérdida.

### 7.2. COOPERATIVAS FINANCIERAS

7.2.1 Riesgo Operativo: En el análisis de los resultados obtenidos en esta encuesta se destaca que el 83% de las entidades cuentan con un área dedicada a este riesgo el cual utiliza mecanismos de capacitación, comunicación, consulta, seguimiento y monitoreo para la creación de cultura de riesgo, involucrando en gran medida las unidades de control interno y el consejo de administración; también se encontró que el 83% de estas entidades implementaron la normativa SARO, utilizando de autoevaluación, bases de datos análisis de escenarios y mapeo para su gestión del riesgo por lo cual incurre en costos siendo el más representativo la capacitación de personal.

La entidad ha adoptado la implementación del Sistema de Administración del Riesgo Operativo SARO?



Figura 3: Pregunta encuesta a cooperativa financieras sobre Riesgo Operativo.

Se tiene las líneas de negocio que más frecuentemente se ven afectada por este riesgo es la banca personal y minorista, donde se observa que la infraestructura y los recursos humanos son los factores que más generan este riesgo y con mayor frecuencia por consiguiente solo el 67% cuenta con un manual para este riesgo el cual contempla políticas, objetivos, estructura organizacional, estrategias, procesos, procedimientos y metodologías para minimizar este riesgo.

Utilizando métodos cualitativos y semicuantitativos para su gestión de riesgo, el 67% cuenta con bases de datos con información sobre este de los cuales el 50% de las entidades tiene un registro de más de 4 años.

7.2.2 Riesgo de Liquidez: Como resultado de las encuestas realizadas se encontró que las entidades cuentan con un área para este riesgo, el cual involucra al consejo administrativo. También se observa que el 75% de las entidades adopto el SARL como normativa a seguir de ahí todos cuentan con un manual de riesgo que contempla políticas, objetivos, estructura organizacional, estrategias, procesos, procedimientos y metodologías.

Para la medición de este riesgo el 50% de las entidades cuenta con una base de datos mayor a 7 años, aplicando metodologías como IRL, brechas de liquidez y modelos internos para su medición, igualmente implementan indicadores de flujo de caja, medidas de concentración de captación y colocación entre otros.

Con cuál de los siguientes rangos de tiempo cuenta su entidad con una base de datos para la medición del Riesgo de Liquidez?

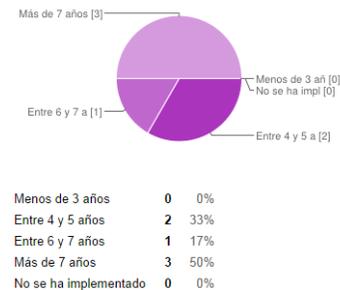


Figura 4: Pregunta encuesta a cooperativa financieras sobre Riesgo Liquidez

Para la creación de cultura de riesgo estas entidades involucran recursos humanos a través de la capacitación y la divulgación interna de informes sobre el riesgo de liquidez

## CONCLUSIONES

Se observa que las entidades financieras de Colombia en materia de gestión de riesgo operativo y de liquidez han tenido un gran progreso, debido a que adoptaron normativas internacionales como el SARL y SARO. Estas entidades cuentan con manuales de riesgo donde se estipulan políticas a seguir que involucran directamente a la junta directiva, lo cual es importante para el buen funcionamiento de la compañía, ya que se utilizan metodologías internacionales para la evaluación de riesgos operativos y de liquidez, aunque presentan falencias con relación a la creación de cultura de riesgo a sus empleados, de igual manera no cuentan con una base de datos muy extensa lo cual hace difícil el análisis de los posibles escenarios, a causa de esto

no se cuentan con planes de contingencia estructurados para prever los riesgos.

## RECOMENDACIONES

Para la continuación de esta investigación se recomienda conocer las actualizaciones a la normativa internacional BASILEA y las actualizaciones dictadas por la Superintendencia Financiera en materia de riesgo operativo y liquidez, adicionalmente encuestar nuevamente a las entidades para saber sus avances en la gestión de estos riesgos.

## IDENTIFICACION DEL PROYECTO

|                        |   |
|------------------------|---|
| Nombre del Semillero   | SIAF: Semillero de Investigación Académica Financiera.                                    |
| Tutor del Proyecto     | Luz Helena Carvajal Herrera<br>Gloria Inés Macías Villalba<br>Sergio Andrés Parra Hormiga |
| Grupo de Investigación | GIF   |
| Línea de Investigación | Riesgo, Cobertura y Especulación  |
| Fecha de Presentación  | 12/09/14  |

## REFERENCIAS

Martyn Shuttleworth (Jun 19, 2008). Diferentes métodos de investigación. Sep 11, 2014 Obtenido de Explorable.com:<https://explorable.com/es/diferentes-metodos-de-investigacion>

Banco de la Republica (Nov 2013).Circular Externa 032 Sep19, 2011 Obtenido de [banrep.gov.co](http://www.banrep.gov.co):<http://www.banrep.gov.co/es/node/32045>

Seguros del Estado. Diferentes métodos de investigación. Jun19, 2011 Obtenido de [segurosdelestado.com](http://www.segurosdelestado.com):<http://www.segurosdelestado.com/cmsestad/Riesgos/ConceptoSaro.aspx>

Banco de la Republica (Dic 2006).Circular Externa 048 Sep19, 2011 Obtenido de [superfinanciera.gov.co](http://www.superfinanciera.gov.co):[https://www.superfinanciera.gov.co/descargas?com=institucional&name=pubFile21020&downloadname=ance048\\_06.rtfbanrep.gov.co](https://www.superfinanciera.gov.co/descargas?com=institucional&name=pubFile21020&downloadname=ance048_06.rtfbanrep.gov.co)

Banco de la Republica (Nov 2013).Circular Externa 032 Sep19, 2011 Obtenido de [banrep.gov.co](http://www.banrep.gov.co):<http://www.banrep.gov.co/es/node/32045>

Oscar Andrés Sotelo Sánchez

Estudiante Ingeniería Financiera.

Representante Comité Curricular Ing. Financiera.

Grupo de Investigación Financiera. (GIF)

Líder Semillero de Investigación RISK NET

Universidad Autónoma de Bucaramanga.

# Estado del Arte en Modelos de Medición del Riesgo Operativo en Colombia y Otros Países

## Investigación en Curso

### Universidad Autónoma de Bucaramanga

María Fernanda González Acevedo  
Ingeniería Financiera  
[Mgonzalez813@unab.edu.co](mailto:Mgonzalez813@unab.edu.co)

**RESUMEN:** El presente documento tiene como objetivo presentar el avance de la investigación que se está llevando a cabo dentro del semillero SIAF; la cual tiene como énfasis la exploración de documentos, encuestas nacionales e internacionales, salidas de campo entre otros, con el fin de identificar elementos claves que las entidades bancarias y las cooperativas financieras de Colombia que reportan a la Superintendencia Financiera tienen en cuenta al momento de efectuar una adecuada gestión del riesgo operativo, y es por esto que se detendrá en el análisis de algunos de los modelos de medición que se están utilizando por parte de las entidades financieras en el sistema de administración del riesgo operativo.

**ABSTRACT:** This paper aims to present the progress of the research being conducted within the seed SIAF; which has as its focus the exploration of documents, national and international surveys, including field trips, in order to identify key elements that banks and financial cooperatives in Colombia that report to the Financial Supervisory taken into account when ensure appropriate management of operational risk, which is why you will stop at the analysis of some of the measurement models that are being used by financial institutions in the system of operational risk management.

#### ÁREA DE CONOCIMIENTO:

Esta investigación pertenece al área de Ingenierías en la línea de Riesgo, Cobertura y Especulación.

#### PALABRAS CLAVES:

Exploración, identificación, gestión, modelos, medición, riesgo operativo.

#### INTRODUCCIÓN

La siguiente investigación tiene como objetivo analizar como las diferentes entidades financieras de orden nacional o internacional están realizando la gestión del riesgo operativo con

el fin de identificar los factores de riesgo y los modelos que están implementando para la medición y modelamiento del mismo, además de verificar el control y monitoreo por parte de estas entidades generan una pérdida de tipo operacional.

Pero para realizar lo anteriormente planteado, es fundamental que en la investigación se observe las aplicaciones que se han dado a través de la búsqueda de distintos proyectos de

Pregrado y postgrado o documentos a fines con nuestros intereses, en Colombia y otros países que nos proporcionen aportes referentes al tema que estamos trabajando. Así se podrá detallar como se está gestionando el riesgo operativo y a su vez identificar los modelos que se están aplicando al momento de realizar la medición del riesgo operacional.

**Estructura del Artículo:** La sección I. Presenta una descripción breve del contenido del proyecto. La sección II. Muestra los mecanismos de trabajo para la investigación. La sección III. Enseña el propósito del documento. La sección IV. Presenta el marco conceptual del trabajo. La sección V. plantea el tiempo y actividades de desarrollo. La sección VI. Indica cuales son los resultados obtenidos durante la investigación. La sección

VII. Nos da a conocer como se identifica el proyecto. La sección VIII. Expone las referencias utilizadas.

Este material es presentado al VI Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor.

#### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La metodología de esta investigación está basada en la búsqueda de antecedentes relacionados con la gestión del riesgo operativo, para esto se ha hecho una revisión teórica de documentos relacionados con los modelos de medición del riesgo operativo, también se realizó una salida de campo a diferentes entidades del sector financiero en la ciudad de Bogotá, con el fin de obtener información relevante que realimentará la investigación en curso. Por otro lado se realizará una búsqueda de información en donde se estructura un marco teórico; por otro lado se realizara un estado del arte para identificar los modelos que se están utilización para la medición del Riesgo Operativo y por consiguiente proceder a elaborar un artículo en donde se mostrará el resultado de la búsqueda de información y se dará a conocer las aplicaciones que se han dado hasta el momento por parte de cada modelo.

#### OBJETIVOS

Analizar cuál es el proceso que las diferentes entidades a nivel nacional e internacional están realizando al momento de gestionar el riesgo operativo para de identificar: factores de riesgo; modelos de medición, control y monitoreo; en general, observar el sistema de administración del riesgo operativo. Además se tiene como objetivo crear una recopilación de información acerca de los antecedentes y aplicaciones de los modelos utilizados para la medición del riesgo operativo.

## MARCO TEORICO

### Contextualización de Riesgo Operativo

A nivel internacional el Comité de Basilea de Supervisión Bancaria (CBSB), propone en el año 2004, con el acuerdo de Basilea II un nuevo conjunto de lineamientos o recomendaciones a las entidades bancarias, donde se tiene en cuenta la calidad crediticia de los prestatarios y la adición del riesgo operativo en el cálculo de los requisitos mínimos de capital, con el fin de prevenir posibles crisis financieras por la mala administración de este riesgo.

En ámbito nacional, la Superintendencia Financiera de Colombia como entidad supervisora y reguladora, expide la Circular Externa 041 del 2007, creando el Sistema de Administración de Riesgo Operativo donde define el riesgo operativo como la “Posibilidad de incurrir en pérdidas por deficiencias, fallas o inadecuaciones, en el recurso humano, los procesos, la tecnología, la infraestructura o por la ocurrencia de acontecimientos externos”. [1]

### Administración del Riesgo Operativo

Para llevar a cabo una adecuada gestión del Riesgo operativo, es importante implementar el Sistema de Administración de Riesgo Operativo (SARO) , para esto es necesario llevar a cabo unas etapas, estas son: Identificación de riesgos a partir de la documentación de procesos y procedimientos de la compañía, medición en términos de probabilidad de ocurrencia de los riesgos operativos e impacto en caso de materializarse ya sea cuantitativamente o cualitativamente, control y/o medidas de mitigación del riesgo inherente con el fin de disminuir la probabilidad de ocurrencia y el impacto de que el riesgo se materialice y monitoreo o proceso de seguimiento efectivo para facilitar la detección y corrección de las deficiencias del Sistema de Administración de Riesgo Operativo el cual debe tener una periodicidad mínima. [2]

En el desarrollo de esta investigación, fue necesario llevar a cabo una contextualización de la normatividad del riesgo operativo a nivel nacional e internacional, el proceso de administración de riesgo operativo y los modelos de medición de este riesgo.

Se ha desarrollado una investigación profunda acerca de los modelos avanzados de medición de riesgo operativo. Se ha investigado en documentos de proyecto de investigación a nivel de pregrado, doctorado y maestría, así como papers o artículos científicos referentes al tema en cuestión. Los modelos de medición de riesgo operativo investigados son:

### Redes Bayesianas

Las redes bayesianas son un modelo gráfico que muestra diferentes variables y sus dependientes condicionales a través de un gráfico acíclico dirigido el cual es un gráfico que no tiene ciclos; es decir que cada vértice que comience en una variable  $v$  no puede terminar en la misma variable  $v$ , cabe resaltar que se pueden crear diferentes modelos dependiendo del estudio que se esté realizando. [3] En este modelo se encontraron las siguientes aplicaciones:

Título: El papel de las redes bayesianas en la toma de decisiones

Autor: Miller Rivera Lozano

Metodología: Modelo probabilístico que relaciona un conjunto de variables aleatorias mediante un grafo dirigido.

Título: Identificación De Una Metodología De Medición Del Riesgo Operacional Utilizando Redes Bayesianas

Autor: Fernando Esteban Posada Espinal

Metodología: Metodología general propuesta se basa en la consecución de información teórica de modelos y metodologías de identificación y medición del RO, así como la obtención e información cuantitativa y cualitativa obtenida en la empresa seleccionada para el análisis del manejo actual del mismo.

Etapas:

Referentes y orientaciones contextuales, construcción de un instrumento para la aplicación de la metodología, validación preliminar y ajustes de la propuesta metodológica y el instrumento y síntesis y resultados.

### Modelo de distribución de pérdida LDA

El Modelo de Distribución de Pérdida Agregadas se define como la suma aleatoria de las diferentes pérdidas donde  $S_{ij}$  es la pérdida total en la celda  $i$  que representa las ocho líneas de negocio: finanzas corporativas, negociación y ventas, banca minorista, banca comercial, liquidación y pagos, servicio de agencia, administración de activos e intermediación minorista; y  $j$  determina los siete tipos de evento, dentro de la matriz de pérdidas. [4]. En este modelo se encontraron las siguientes aplicaciones:

Título: Metodología Actuarial aplicada al riesgo operacional

Autor: Luis Ceferino Franco Arbeláez, Juan Guillermo Murillo Gómez.

Metodología: El principal objetivo del modelo LDA es proveer un estimado del riesgo operacional para una entidad y sus unidades de negocio basado en una distribución de pérdidas que refleja los datos de pérdida subyacente; siendo clasificadas en una matriz que relaciona las líneas de negocio de la organización y los eventos operacionales de pérdidas.

Nombre: Cuantificación del riesgo operacional mediante modelos de pérdidas agregadas y simulación Monte Carlo

Autor: Marco Javier Flores C.

Metodología: dos estudios uno real y otro de simulación

### Método OpVaR

OPVAR es una sigla que significa valor del riesgo operacional (Operational Risk Value At Risk), es una metodología de tipo estadístico para cuantificar el capital requerido por la exposición al R.O. el cual nos indica la máxima pérdida en unidades monetarias esperada por mantener una posición el mercado en un horizonte de tiempo para un nivel de confianza determinado [5]. En este modelo se encontraron las siguientes aplicaciones:

Título: El modelo de distribución de perdidas agregadas (lda), una aplicación al riesgo operacional

Autores: José Manuel Fera Domínguez – Enrique José Jiménez Rodríguez – José Luis Martín Marín

Metodología: En este trabajo abunda en el concepto de OpVaR; así como en el proceso metodológico para su cálculo, basándose en el modelo LDA. Además realizan un análisis de sensibilidad del CaR global de una entidad para mostrar la incidencia del efecto de diversificación.

Título: Loss Distribution Approach (LDA) Metodología Actuarial Aplicada al Riesgo Operacional.

Autores: Luis Ceferino Franco Arbeláez- Juan Guillermo murillo Gómez

Metodología: Es un artículo donde se aplica el modelo LDA, en donde se basan en la recopilación de los datos de pérdidas históricas (frecuencia y severidad) registradas en algunas organizaciones realizando el proceso de toda la metodología, dentro del cual se utiliza el método OpVaR, para calcular finalmente la carga de capital.

Distribución g-h.

La Distribución g-h establece una familia de distribuciones con dos parámetros, g y h, definidos en términos de cuantiles de la distribución normal estándar; la g mide el sesgo y la h mide el alargamiento o elongación (curtosis) de las colas de la distribución [6]. En este modelo se encontraron las siguientes aplicaciones:

Título: El uso de la distribución g-h en riesgo operativo

Autor: Andrés Mora Valencia.

Metodología: La distribución g-h fue introducida por Tukey en 1977 y ha sido utilizada en finanzas en aplicaciones de retornos de acciones e índices, como también para modelar tasas de interés y opciones en tasas de interés.

Título: Análisis de la distribución de las tasas de retorno accionarias haciendo uso de la distribución g y h de Tukey.

Autor: Andrés Mora Valencia.

Metodología: Se utilizó la distribución g-h de Tukey, para comparar los estimados de VaR y CVaR en pérdidas en las aseguradoras danesas por reclamos causados por incendios. Fue aplicada por un colombiano.

Teoría del valor extremo (TVE)

La Teoría del Valor Extremo es una disciplina estadística que desarrolla un conjunto de modelos y métodos, tanto paramétricos como no paramétricos; con el objeto de describir, cuantificar y modelar los casos raros, prestando atención en aquellos valores que exceden un umbral y que siguen un tipo de distribución. [7]

Título: La teoría de valor extremo y el riesgo operacional:

Una aplicación en una entidad financiera

Autor: Juan Guillermo Murillo Gómez

Metodología: La modelización de las pérdidas que superan un umbral genera problemas de elección entre varianza y sesgo.

Título: Operational risk quantification using extreme value theory and copulas: from theory to practice

Autor: Elise Gourier, Walter Farkas, Donato Abbate

Modelado de la estructura de dependencia de riesgos operacionales con Copulas

Metodología: La Teoría del Valor Extremo y más concretamente la distribución de Pareto generalizada permite modelar los siniestros que exceden un determinado umbral o prioridad dando un paso más en el análisis de riesgos y en la gestión del riesgo.

Teoría de Cópulas

Dentro de un portafolio, se encuentra una gran cantidad de factores de riesgo que interactúan incesantemente. De ahí que para el desarrollo de herramientas apropiadas para modelar dicha interacción, juegue un papel fundamental el concepto de dependencia. Aquella función que describe la dependencia entre las variables aleatorias a través de la función conjunta (se compone de las distribuciones individuales o marginales) es la cópula. [8]

La relación de una función de distribución multidimensional con sus marginales unidimensionales viene dada mediante una función

con ciertas características determinadas y a la que Sklar llamó "copula", que une las marginales unidimensionales para producir la función de distribución conjunta.

Título: Operational risk Quantification Using Extreme Value Theory and Copulas: from theory to Practice

Autores: Elise Gourier: Deloitte AG-Walter Farkas -Donato Abbate

Metodología Breve: Se utilizan las cópulas para describir las dependencias y analizar las variaciones de capital a las que éstas llevan.

## CRONOGRAMA

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 1. Cronograma Investigación

| ACTIVIDAD/TIEMPO (BIMESTRES)        | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Registro Semillero SIAF          | X |   |   |   |   |   |   |   |
| 2. Incursión Temáticas Semillero    | X |   |   |   |   |   |   |   |
| 3. Presentación de Propuesta        | X |   |   |   |   |   |   |   |
| 4. Ubicar el proyecto               |   | X |   |   |   |   |   |   |
| 5. Propuesta de trabajo             |   | X |   |   |   |   |   |   |
| 6. Determinación Modelos            |   |   | X |   |   |   |   |   |
| 7. Búsqueda Marco Teórico Modelos   |   |   | X | X |   |   |   |   |
| 8. Búsqueda Antecedentes            |   |   |   | X | X |   |   |   |
| 9. Búsqueda Aplicaciones            |   |   |   | X | X |   |   |   |
| 10. Elaboración Artículos           |   |   |   |   |   | X |   |   |
| 11. Revisión de Resultados Búsqueda |   |   |   |   |   | X | X |   |
| 12. Conclusiones                    |   |   |   |   |   |   |   | X |

## RESULTADOS PARCIALES

Dentro de los resultados parciales que hemos obtenido durante la investigación, tenemos la recopilación de información y estructuración de artículos que están enfocados en mostrar cada uno de los métodos y/o modelos de medición del riesgo operativo, como avances, aplicaciones, antecedentes, bases teóricas y fundamentaciones de cada uno

## IDENTIFICACION DEL PROYECTO

|                        |   |
|------------------------|---|
| Nombre del Semillero   | SIAF: Semillero de Investigación Académica Financiera.                                    |
| Tutor del Proyecto     | Luz Helena Carvajal Herrera<br>Gloria Inés Macías Villalba<br>Sergio Andrés Parra Hormiga |
| Grupo de Investigación | GIF   |
| Línea de Investigación | Riesgo, Cobertura y Especulación  |
| Fecha de Presentación  | 12/09/14  |

## REFERENCIAS

[1] BASILEA, “WORKING PAPER ON THE REGULATORY TREATMENT OF OPERATIONAL RISK” 2001. [En línea]

Disponible en: [www.bis.org/publ/bcbs\\_wp8.pdf](http://www.bis.org/publ/bcbs_wp8.pdf)

Consultado: 17/AGO/2014

[2] BASILEA, “BASEL II: INTERNATIONAL CONVERGENCE OF CAPITAL MEASUREMENT AND CAPITAL STANDARDS: A REVISED FRAMEWORK – COMPREHENSIVE VERSION” 2006. [En línea]

Disponible en: [www.bis.org/publ/bcbs\\_wp8.pdf](http://www.bis.org/publ/bcbs_wp8.pdf)

Consultado: 29/AGO/2014

[3] RUSSEL, S, & NORVIG, P., ARTIFICIAL INTELLIGENCE: A MODERN APPROACH (AIMA) PRENTICE-HALL. PP. 436-458, 588-593; 19995.

Consultado: 25/05/2014

[4] M. Á NIETO GIMÉNEZ-MONTESINOS, “EL TRATAMIENTO DE RIESGO OPERACIONAL EN BASILEA II, ESTABILIDAD FINANCIERA NO 8”, 2011.

[5]. CAXIABANK, “LAS NORMAS DE BASILEA” 2013.

[En línea]

Disponible en: [www.caixabank.com/.../caixabank/Estaticos/...caixabank/aula801\\_w.pdf](http://www.caixabank.com/.../caixabank/Estaticos/...caixabank/aula801_w.pdf)

Consultado: 07/AGO/2014

[6] ALEGRIA ALEJANDRO, ALVAREZ ELIA. MEMORIAS XV FORO

[7] GARCIA ALMUDENA, LA TEORIA DEL VALOR EXTREMO: UNA APLICACION AL SECTOR ASEGURADOR, 2004. [En línea] Disponible en: [http://www.mapfre.com/documentacion/publico/i18n/catalogo\\_imagenes/grupo.cmd?path=1028719](http://www.mapfre.com/documentacion/publico/i18n/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=1028719)

[8] TEORÍA DE CÓPULAS Y APLICACIONES EN SIMULACIÓN DE RIESGOS FINANCIEROS E INGENIERÍA CIVIL. Disponible en:

<http://masteres.ugr.es/moea/pages/tfm0809/teora-de-cpulas-y-aplicaciones-en-simulacin-de-riesgos-financieros-e-ingeniera-civil/>

Consultado: 01/SEP/2014

## Autores

Nelson Javier Hernández Bueno

Estudiante Ingeniería Financiera.

Representante Comité Curricular Ing. Financiera.

Grupo de Investigación Financiera. (GIF)

Líder Semillero de Investigación RISE CO.

Grupo de investigación Ciencias Aplicadas.

Universidad Autónoma de Bucaramanga.

María Fernanda González Acevedo

Estudiante Ingeniería Financiera.

Grupo de Investigación Financiera. (GIF)

Universidad Autónoma de Bucaramanga.

# Ingenio financiero: un videojuego para desarrollar conocimientos

Investigación en curso  
Universidad Autónoma de Bucaramanga

Nelson Javier Hernández-Bueno

Ingeniería Financiera.

[nhernandez569@unab.edu.co](mailto:nhernandez569@unab.edu.co)

## RESUMEN

El presente artículo tiene por objeto presentar el resultado de una aplicación de innovación y emprendimiento a través de una herramienta dinámica y no habitual, como lo es un videojuego, que no solo sirve como instrumento de diversión sino que por el contrario puede convertirse en un importante vehículo de información y conocimiento. El semillero CORPFINANCE tiene como énfasis en su investigación el emprendimiento, es por eso que se analizan desde los diferentes casos de éxito que han tenido algunas empresas innovadoras que surgieron como emprendimiento hasta las nuevas herramientas útiles al momento de crear y desarrollar ideas. Sin embargo, es un espacio donde se estimula a los estudiantes a ser creativos, dando el apoyo necesario para hacer crecer sus ideas y es por eso que surge la idea, diseño de un videojuego para promocionar el programa que se desarrolla con la unión de dos conocimientos: el tema principal del videojuego, la Ingeniería Financiera, y por otro lado, el desarrollo del videojuego; conocimientos de programación.

## ABSTRACT

This article aims to present the result of an application of innovation and entrepreneurship through a dynamic and unusual tool, as it is a game that not only serves as an instrument of fun but instead can become an important vehicle of information and knowledge. The CORPFINANCE semillero emphasis on entrepreneurship research, is why are analyzed from the different success stories that have some innovative companies to venture emerged as useful new tools when creating and developing ideas. However, it is a place where students are encouraged to be creative, giving the necessary support to grow their ideas, and that is why when wanting to publicize the program through a video game, can be taken as a proposal for creative entrepreneurship, and develops with the union of two skills: the main theme of the game, Financial Engineering, and on the other hand, the development of the game; programming skills.

## ÁREA DE CONOCIMIENTO:

Ingeniería Financiera, Ingeniería de Sistemas.

## PALABRAS CLAVES:

Aplicación, emprendimiento, Ingeniería Financiera, innovación, programación, videojuegos.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad hay una oferta amplia de nuevos programas académicos que responden a necesidades específicas del entorno que posiblemente en el pasado eran inimaginables.

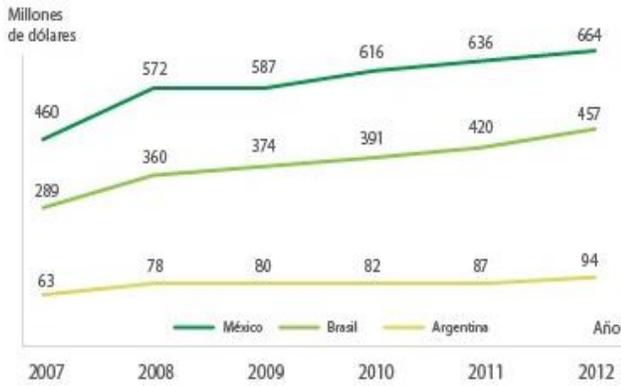
Muchos de estos programas se conocen alrededor del mundo y son las carreras que cualquier estudiante de secundaria quisiera estudiar; por otro lado, no nos fijamos en lo que hay de fondo para el desarrollo de los nuevos equipos de tecnología, o de los conocimientos que requiere el gerente de una organización para adaptarse a los nuevos tipos de economía, y es por esto que SE DESCONOCE la variedad de oportunidades que ofrece el mercado laboral y por ende los centros educativos para la preparación de estos profesionales.

Es por ello que una estrategia de comunicación para difundir las bondades de estudiar ingeniería financiera orientada a las líneas de finanzas corporativas, inversiones, riesgo y cobertura en entidades del sector real y/o financiero y mostrar lo interesante que es esta carrera, su plan de estudios y/o los conocimientos que se adquieren en el proceso de aprendizaje, además de expresar las ventajas de estudiar en una universidad como lo es la UNAB. El problema consistía en como manifestar estas ideas para que fueran atractivas para las personas, es decir, un medio creativo y dinámico para exponer el programa y adicional para mostrar las temáticas que en él se trabajan.

Es ahí donde surge la idea de plasmar el programa en un videojuego, en donde pueda interactuar el usuario con los temas principales de la ingeniería financiera, siendo este una idea emprendedora e innovadora en la universidad.

## OBJETIVOS

Aplicar conocimientos previos de programación de videojuegos, para realizar uno en donde se exponga los lineamientos del programa de Ingeniería Financiera con el fin de mostrar como en la vida diaria tomamos decisiones de carácter financiero sin darnos cuenta y por ende resaltando la importancia de tener INGENIO FINANCIERO (nombre del videojuego). Es por eso que se realizó esto; que puede calificarse como proyecto emprendedor y apto al entorno actual, debido a que los videojuegos se han convertido en algo más que importante para no solo los niños, sino jóvenes, adultos, es decir, que todas las personas sin importar la edad se ven relacionados con los videojuegos y es una herramienta impactante que atrae la atención de quien la utiliza, además de ver reflejado su importancia dentro de la economía de una sociedad. (Ver Figura 1).



Fuente: PwC, Global Entertainment and Media Outlook, 2012-2016

Figura 1. Mercado de la Industria de Videojuegos en las principales economías de América Latina, 2007-2012.

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Es importante resaltar el vínculo que ahí entre el semillero CORPFINANCE y el proyecto INGENIO FINANCIERO, y está fundamentada en que es una propuesta netamente emprendedora, que es la temática en la cual gira este semillero, el apoyo total por parte del semillero al desarrollo de una idea como esta es fundamental a la hora de producirla o desarrollarla. Por otro lado la metodología de la investigación es interdisciplinaria y es por eso que se cuenta con el apoyo y asesoramiento del estudiante líder del semillero de videojuegos STC BlackSheepLab, perteneciente al grupo de investigación PRISMA del área de ingeniería de sistemas, al igual que decanatura y profesorado del programa de Ingeniería Financiera, debido a que es de carácter primordial que la información y cada uno de los aspectos del videojuego estén avalados por los profesionales en el tema.

### CRONOGRAMA

El tiempo de trabajo es desde la primera semana de abril del presente año y tendrá una duración de 8 meses lo que quiere decir que ira hasta noviembre de 2014.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 1. Cronograma INGENIO FINANCIERO

| ACTIVIDAD/TIEMPO (BIMESTRES)           | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Registro Semillero CORPFINANCE      | X |   |   |   |   |   |   |   |
| 2. Incurción Temática Emprendimiento   | X |   |   |   |   |   |   |   |
| 3. Presentación de Problemática        | X |   |   |   |   |   |   |   |
| 4. Definición de Mecanismo: VIDEOJUEGO | X |   |   |   |   |   |   |   |
| 5. Ubicar el proyecto                  | X |   |   |   |   |   |   |   |
| 6. Propuesta de trabajo                | X |   |   |   |   |   |   |   |
| 7. Determinación Mecánica de Juego     |   | X |   |   |   |   |   |   |

|                                   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|--|
| 8. Definición de Palabras Claves. | X |   |   |   |   |   |   |  |
| 9. Programación Mecánicas Básicas | X |   |   |   |   |   |   |  |
| 10. Diseño Personajes             | X |   |   |   |   |   |   |  |
| 11. Pruebas del Beta del juego.   |   | X | X |   |   |   |   |  |
| 12. Grabación del Gameplay        |   |   | X | X |   |   |   |  |
| 13. Trailer INGENIO FINANCIERO    |   |   |   |   | X |   |   |  |
| 14. Arreglos y mejoras.           |   |   |   |   | X | X | X |  |

### RESULTADOS PARCIALES

El resultado principal que se tiene previsto para este proyecto de investigación, se encuentra un video que promocione el programa y que muestre las ventajas de estudiarlo en la UNAB, reconociendo temáticas, palabras claves que representen esta disciplina, reflejado a través de un gameplay (juego en marcha) de INGENIO FINANCIERO, para hacer creativa y dinámica la presentación, además de corta y concisa. Es por eso que aunque no hace parte del proyecto, es necesario pasar por la etapa de desarrollo del videojuego y la creación de cada uno de sus personajes, palabras claves representativas del programa, escenarios, mecánicas, etc. Por lo anterior se presenta a continuación cada uno de los avances obtenidos.

### PERSONAJES



Ingfi, es el personaje principal de INGENIO FINANCIERO, el cual debe tomar decisiones, y acorde a estas tendrá unas consecuencias que nos ayudaran a entender como la ingeniería financiera nos aporta conocimientos para mejorar dichas decisiones.

Fuente: Elaboración Propia

Imagen 1. INGFI



PortaJet, es un portafolio que presenta rentabilidades negativas, por lo cual se convierte en uno de los villanos de este videojuego.

Fuente: Elaboración Propia

Imagen 1. PORTAJET

### PALABRAS CLAVE

Se determinó utilizar frases y palabras de cultura financiera con un lenguaje más común y cotidiano, es decir, no tanto lenguaje técnico. Se hizo un listado de las más llamativas: tasas de interés, acción, Banco República, Bolsa de Valores de Colombia BVC, ahorro, flujos de caja, análisis de crédito, liquidez, riesgo, proyecciones financieras, alternativas de inversión, endeudamiento, idea de negocio, tomar decisiones, CDT, DTF, Inflación, dólares, rentabilidad, alternativas de financiación, ganancias, valor de la empresa.

ESCENARIOS



Fuente: Elaboración Propia

Imagen 1. Inicio de INGENIO FINANCIERO



Fuente: Elaboración Propia

Imagen 1. Gamaplay Escenario Básico



Fuente: Elaboración Propia

Imagen 1. Gamaplay Escenario Bonus

IDENTIFICACION DEL PROYECTO

|                        |  |
|------------------------|--|
| Nombre del Semillero   | CORPFINANCE                                      |
| Tutor del Proyecto     | Isabel Cristina Barragán Arias                   |
| Grupo de Investigación | GIF- PRISMA                                      |
| Línea de Investigación | Emprendimiento Junto con Creación de Videojuegos |
| Fecha de Presentación  | 30/NOV/2014                                      |

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Nombres de los Semilleros | RISE CO: Rendimiento, Inversión, Especulación, Solución y Cobertura. |
| Tutores del Proyecto      | Pedro Fernando Quintero Balaguera                                    |
| Grupos de Investigación   | Grupo Investigación Financiera (GIF)                                 |
| Líneas de Investigación   | Inversiones  |
| Fecha de Presentación     | 12/09/14   |

COLABORADORES

Es importante destacar el asesoramiento y la participación del estudiante de Ingeniería de Sistemas John Andrés Ayala Angarita, quien apoya únicamente este trabajo con la realización del videojuego.

JOHN ANDRÉS AYALA ANGARITA  
Estudiante Ingeniería de Sistemas  
Desarrollador de aplicaciones Windows 8

Grupo de Investigación PRISMA  
Líder STC BlackSheepLab  
Game Designer

Decanatura y docentes del Programa de Ingeniería Financiera.

REFERENCIAS

[1]. MANUAL CONSTRUCT 2. [En línea]

Disponible en:

<https://www.scirra.com/manual/1/construct-2>

Consultado: 20-04-2014

[2]. PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA (PEP) INGENIERIA FINANCIERA.

Consultado: 10-05-2014

## REFERENCIAS

- [1] [Felix Dolan Tie](#) (Jul 23, 2007). Redes Bayesianas y Riesgo Operacional. Abr 18, 2014 Obtenido de Explorable.com: usc.es: [https://www.usc.es/econo/RGE/Vol16\\_ex/Castelan/art1c.pdf](https://www.usc.es/econo/RGE/Vol16_ex/Castelan/art1c.pdf)
- [2] Basel Committee on Banking Supervision. 2003. The 2002 Loss Data Collection Exercise for Operational Risk: Summary of the Data Collected.
- [3] Hiwatashi, J. 2002. Solutions on Measuring Operational Risk. Capital Markets News.
- [4] Basel Committee on Banking Supervision. 2003. Sound Practices for the Management and Supervision of Operational Risk.
- [5] Neil, M. & Tranham E. 2002. Using Bayesian Networks to predict Op Risk. Operational Risk

### Autores

Nelson Javier Hernández Bueno  
Estudiante Ingeniería Financiera.

Representante Comité Curricular Ing. Financiera.  
Grupo de Investigación Financiera. (GIF)  
Líder Semillero de Investigación RISE CO.  
Grupo de investigación Ciencias Aplicadas.  
Universidad Autónoma de Bucaramanga

Oscar Andrés Sotelo Sánchez  
Estudiante Ingeniería Financiera.  
Representante Comité Curricular Ing. Financiera.  
Grupo de Investigación Financiera. (GIF)  
Líder Semillero de Investigación RISK NET  
Universidad Autónoma de Bucaramanga.

# Evaluación y análisis del mercado bursátil para la estructuración de un portafolio financiero

## Investigación en Curso

Nelson Javier Hernández Bueno

Ingeniería Financiera.

[nhernandez@unab.edu.co](mailto:nhernandez@unab.edu.co)

Universidad Autónoma De Bucaramanga UNAB

Oscar Andrés Sotelo Sánchez

Ingeniería Financiera.

[osotelo@unab.edu.co](mailto:osotelo@unab.edu.co)

Universidad Autónoma De Bucaramanga UNAB

## Universidad Autónoma de Bucaramanga

### RESUMEN

El presente documento tiene como objetivo presentar el avance de la investigación que se está llevando a cabo dentro del semillero RISE CO, la cual tiene como énfasis crear diferentes estrategias para la toma de decisiones al momento de realizar una inversión en el mercado bursátil, basándose en el análisis de las compañías, en la conceptualización del mercado financiero, en el análisis del entorno macroeconómico de Colombia, en el perfil de riesgo de la persona que quiere realizar dicha inversión y en las diferentes series de tiempo que presentan las acciones de dicha compañía.

### ABSTRACT

This paper aims to present the progress of the research being conducted within the seed RISE CO, which has as its emphasis on creating different strategies for decision making when making an investment in the stock market, based in the analysis of companies in the conceptualization of the financial market, the analysis of the macroeconomic environment of Colombia, in the risk profile of the person who wants to make the investments and different time series that present the shares of that company.

### ÁREA DE CONOCIMIENTO:

Esta investigación pertenece al área de Ingenierías y Finanzas en las líneas de Inversiones, Riesgo, Cobertura y Especulación.

### PALABRAS CLAVES:

Acciones, Activos, Concurso Bolsa Millonaria, Decisión, Emisión, Mercado Bursátil, Resultados.

### INTRODUCCIÓN

Predecir lo que ocurrirá en el futuro es algo imposible para los seres humanos, no existen videntes capaces de saber con total certeza lo que sucederá. Hasta el día de hoy no se puede determinar a ciencia cierta cuál será el precio de la gasolina en diez años, o para no ir tan lejos, es imposible conocer el valor de la acción de una compañía petrolera en el mercado de un día para otro, entre muchos otros ejemplos. Por estas situaciones, surge la

necesidad de buscar métodos y tipos de análisis para poder hacer pronósticos confiables con alta probabilidad de ocurrencia.

Por lo anterior es trascendental conocer y analizar el comportamiento histórico de la variable de interés, debido a que se pueden observar tendencias, ciclos, irregularidades, como es el caso de los corredores de bolsa, los cuales analizan detalladamente el consolidado histórico de la variación de los precios a través del análisis técnico, para saber en qué momento posiblemente serán más bajos o más altos y las tendencias que tendrán para poder tomar decisiones al momento de invertir. Estos fenómenos se deben en muchas ocasiones al pago de dividendos en el año, ocasionando que en unas épocas del año sea más caro el precio de venta. Por otro lado también se analizan que algunas de las acciones de las empresas que cotizan en el mercado inician semana con precios bajos, o se puede observar que en el cierre de la bolsa diariamente el comportamiento de los precios, tienden a estar elevados, por el cual el análisis fundamental es importante.

Por lo anterior, realizar una prospectiva con alto nivel de calidad, exige hacer análisis histórico de los datos y en saber descubrir que enseña la historia. De ahí que los números brindan cierto nivel de certeza en medio de las nubes informativas especulativas. Además, a partir de ellos, se puede prever qué posiblemente ocurrirá en el futuro y de esa manera, soportar condiciones al momento de la toma de decisiones. Se trata de combinar o la información, con el análisis técnico y a su vez un análisis más a fondo a través de métodos de prospectiva para poder tomar decisiones al momento de invertir y obtener rendimientos o beneficios considerablemente buenos.

Este material es presentado al VI Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor.

Estructura del Artículo: La sección I. Presenta una descripción breve del contenido del proyecto. La sección II. Muestra los mecanismos de trabajo para la investigación. La sección III. Enseña el propósito del documento. La sección IV. Presenta el marco conceptual del trabajo. La sección V. plantea el tiempo y actividades de desarrollo. La sección VI. Indica cuales son los resultados obtenidos durante la investigación. La sección VII. Nos

da a conocer como se identifica el proyecto. La sección VIII. Expone las referencias utilizadas.

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto que se está llevando a cabo, pretende dar respuesta a la inquietud que se presenta continuamente sobre la gestión del riesgo al momento de invertir, la inesperada caída de las acciones en nuestros portafolios por la inadecuada toma de decisiones por causa de un mal análisis del mercado al momento de invertir.

## OBJETIVOS

Analizar cómo se han comportado los activos más líquidos del mercado bursátil desde su emisión o primera participación en el mercado, analizando las series de tiempo que han presentado y los momentos anormales y determinando las causas de estos a partir de noticias y búsqueda de información; por otro lado realizar cada semana un análisis tanto técnico como fundamental de estos activos; para poder medirnos en el Concurso de Bolsa Millonaria, y obtener un resultado óptimo para nuestra investigación, además de realizar un análisis prospectivo de los precios de cierre de estos activos para hacer un pronóstico confiable desde el punto de vista matemática para tenerlo como una herramienta valiosa al momento de realizar una inversión.

## METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La metodología de esta investigación está basada inicialmente en la conceptualización de los términos más utilizados en la línea de Inversión. Especulación, Riesgo y cobertura; además de los diferentes opciones de inversión y productos financieros que hay en el mercado bursátil. Además es una investigación interdisciplinaria que se está realizando de manera conjunta entre dos semilleros, el semillero RISE CO del programa de ingeniería financiera, y el semillero de Modelamiento Matemático e Implementación Informática del Departamento de Matemáticas de la UNAB.

## MARCO TEORICO

En el desarrollo de esta investigación, fue necesario llevar a cabo una contextualización de los conceptos claves del mercado bursátil, es por eso que definimos brevemente cada uno:

(

**Acción:** Las acciones son las partes iguales en las que se divide el capital social de una sociedad anónima. Estas partes son poseídas por una persona, que recibe el nombre de accionista, y representan la propiedad que la persona tiene de la empresa, es decir, el porcentaje de la empresa que le pertenece al accionista. [1]

**Bolsa de valores:** Una bolsa de valores es un establecimiento, que puede ser público o privado, autorizado por los gobiernos de los países, en el cual se negocian (compran y venden) títulos valores como acciones, bonos, títulos de deuda pública etc. La negociación de los títulos la realizan personas autorizadas las cuales se denominan corredores de bolsa. [2]

**Bonos:** Dicho en otras palabras, se trata de una obligación financiera que responde a una promesa de pago que se realizará en el futuro y para la cual se presenta un documento en un papel donde se deja plasmado el monto, la cantidad de tiempo de la que dispone el deudor para poder devolver el préstamo y de qué forma será dicha devolución (plazos, tipo de pago, etc). [3]

**Derivados:** Los derivados son instrumentos financieros diseñados sobre un subyacente y cuyo precio dependerá del precio del mismo. En términos generales, un derivado es un acuerdo de compra o venta de un activo determinado, en una fecha futura específica y a un precio definido. Los activos subyacentes, sobre los que se crea el derivado, pueden ser acciones, títulos de renta fija, divisas, tasas de interés, índices bursátiles, materias primas y energía, entre otros. [4]

**Futuros:** Un contrato de futuro es un acuerdo, negociado en una bolsa o mercado organizado, que obliga a las partes contratantes a comprar o vender un número de bienes o valores (activo subyacente) en una fecha futura, pero con un precio establecido de antemano. Por lo tanto, cotizan en el mercado pudiendo ser comprados o vendidos en cualquier momento de la sesión. [5]

**Índices:** Es un indicador de la evolución de un mercado en función del comportamiento de las cotizaciones de los títulos más representativos. Se compone de un conjunto de instrumentos, acciones o deuda, y busca capturar las características y los movimientos de valor de los activos que lo componen. También es una medida del rendimiento que este conjunto de activos ha presentado durante un período de tiempo determinado. [6]

## CRONOGRAMA

El tiempo de trabajo es desde la última semana de febrero del presente año y tendrá una duración de 12 meses hábiles lo que quiere decir que ira hasta mayo de 2015.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 1. Cronograma Investigación

| ACTIVIDAD/TIEMPO (BIMESTRES)  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Registro Semillero RISE CO   | X |   |   |   |   |   |
| 2. Incursión Temáticas Semillero  | X |   |   |   |   |   |
| 3. Presentación de Propuesta  | X |   |   |   |   |   |
| 4. Conceptualización  | X | X |   |   |   |   |
| 5. Participación Concurso de Bolsa Millonaria                                       |   | X |   |   |   |   |
| 6. Análisis Fundamental y Técnico Semanal del mercado.                              |   |   | X |   |   |   |
| 7. Análisis Prospectivo de los precios de cierre de los activos más líquidos. (I)   |   |   | X | X |   |   |
| 8. Participación Concurso de Bolsa Millonaria                                       |   |   | X | X |   |   |
| 9. Participación Concurso de Bolsa Millonaria                                       |   |   |   | X | X |   |
| 10. Análisis Prospectivo de los precios de cierre de los activos más líquidos. (II) |   |   |   |   | X | X |
| 11. Conclusiones  |   |   |   |   |   | X |

## RESULTADOS PARCIALES

Dentro de los resultados parciales que hemos obtenido durante la investigación, tenemos la recopilación de información y participación en el Concurso de Bolsa Millonaria con dos grupos, estando ubicado el mejor en el puesto 35 dentro del ranking donde habían más de 2000 grupos activos; obteniendo una rentabilidad mensual del 13,5%.



| Ranking |                      |   |
|---------|----------------------|---|
| #       | Grupo                | Universidad   |
| 11      | CHUCHO INVERSIONES   | UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA                    |
| 12      | FORUMJOYEPE          | SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE-SENA                 |
| 13      | INVERSIONISTAS ZULAN | UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA-UNAB              |
| 14      | COCO TRADE           | UNIVERSIDAD EAFIT                                     |
| 15      | FIANCEROS_BVC PILOTO | CORPORACION UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA            |
| 16      | MINRAD               | COLEGIO MAYOR DE NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO           |
| 17      | MANRIQUE-MAYORGA     | UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA-UNAB              |
| 18      | MASTERS NES          | UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA-UNAB              |
| 19      | GRUPO FENIX          | UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA                      |
| 20      | MR ORTIZ             | UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA                            |
| 21      | UNALC                | UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA                      |
| 22      | GOLD BAG             | TECNOLOGICO DE ANTIQUIA                               |
| 23      | QB INVESTMENT        | CORPORACION UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA            |
| 24      | ESUMAX               | FUNDACION UNIVERSITARIA ESUMER                        |
| 25      | DANIEL               | CORPORACION UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA            |
| 26      | EL AGUADEO           | FUNDACION UNIVERSITARIA-CEIPA                         |
| 27      | HMESUMER             | FUNDACION UNIVERSITARIA ESUMER                        |
| 28      | INVESTORS TEAM       | UNIVERSIDAD DE MEDELLIN                               |
| 29      | TACTICAS EN VALORES  | COLEGIO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE ADMINISTRACION-CESA |
| 30      | FISICA               | UNIVERSIDAD DE ANTIQUIA                               |
| 31      | MO-CRUISE INVESTOR   | UNIVERSIDAD CENTRAL                                   |
| 32      | MECATE               | UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA-UNAB              |
| 33      | AES TRADER           | UNIVERSIDAD DE LA SALLE                               |
| 34      | SIEGER               | UNIVERSIDAD DE LOS ANDES                              |
| 35      | INVESTOR             | UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA-UNAB              |

## IDENTIFICACION DEL PROYECTO

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Nombres de los Semilleros | RISE CO: Rendimiento, Inversión, Especulación, Solución y Cobertura. |
| Tutores del Proyecto      | Pedro Fernando Quintero Balaguera                                    |
| Grupos de Investigación   | Grupo Investigación Financiera (GIF)                                 |
| Líneas de Investigación   | Inversiones  |
| Fecha de Presentación     | 12/09/14   |

## REFERENCIAS

- [1] Felix Dolan Tie (Jul 23, 2007). Redes Bayesianas y Riesgo Operacional. Abr 18, 2014 Obtenido de Explorable.com: usc.es: [https://www.usc.es/econo/RGE/Vol16\\_ex/Castelan/art1c.pdf](https://www.usc.es/econo/RGE/Vol16_ex/Castelan/art1c.pdf)
- [2] Basel Committee on Banking Supervision. 2003. The 2002 Loss Data Collection Exercise for Operational Risk: Summary of the Data Collected.
- [3] Hiwatashi, J. 2002. Solutions on Measuring Operational Risk. Capital Markets News.
- [4] Basel Committee on Banking Supervision. 2003. Sound Practices for the Management and Supervision of Operational Risk.
- [5] Neil, M. & Tranham E. 2002. Using Bayesian Networks to predict Op Risk. Operational Risk

## Autores

Nelson Javier Hernández Bueno  
Estudiante Ingeniería Financiera.  
Representante Comité Curricular Ing. Financiera.  
Grupo de Investigación Financiera. (GIF)  
Líder Semillero de Investigación RISE CO.  
Grupo de investigación Ciencias Aplicadas.  
Universidad Autónoma de Bucaramanga.

Oscar Andrés Sotelo Sánchez  
Estudiante Ingeniería Financiera.  
Representante Comité Curricular Ing. Financiera.  
Grupo de Investigación Financiera. (GIF)  
Líder Semillero de Investigación RISK NET  
Universidad Autónoma de Bucaramanga.

# Estructuración de un Derivado Climático Para el Sector Energético Colombiano.

Investigación en curso  
Universidad Autónoma De Bucaramanga

Nelson Javier Hernández Bueno  
Ingeniería Financiera.  
[nhernandez569@unab.edu.co](mailto:nhernandez569@unab.edu.co)

Oscar Andrés Sotelo Sanchez  
Ingeniería Financiera.  
[osotelo@unab.edu.co](mailto:osotelo@unab.edu.co)

**RESUMEN:** El presente documento tiene como objetivo presentar el avance de la investigación que se está llevando a cabo dentro del semillero RISK NET, la cual se basa en la búsqueda y elaboración de una herramienta de cobertura que contrarreste efectos la volatilidad del cambio climático en el sector de producción energética.

**ABSTRACT:** This document aims to present the progress of the research being conducted within the seed RISK NET, which is based on finding and developing a hedging tool to offset the volatility effects of climate change on the energy production sector.

## ÁREA DE CONOCIMIENTO:

Esta investigación pertenece al área de Ingenierías en la línea de Riesgo, Cobertura y Especulación.

## PALABRAS CLAVES:

Clima, Cobertura, Derivados Climáticos, Diseño, Incertidumbre

## INTRODUCCIÓN

La siguiente investigación tiene como objetivo analizar como las diferentes entidades financieras de orden nacional o internacional están realizando la gestión del riesgo operativo con el fin de identificar los factores de riesgo y los modelos que están implementando para la medición y modelamiento del mismo, además de verificar el control y monitoreo por parte de estas entidades generan una pérdida de tipo operacional. En cada rincón del mundo es evidente como el clima ha presentado variaciones a través del tiempo, por causas como el calentamiento global, aumento de la emisión de gases por parte de los automóviles, industrias, etc. Por lo anterior es claro el impacto del clima que afecta directa o indirectamente a los diferentes sectores industriales y comerciales de un país. De acuerdo con el Instituto Meteorológico Británico, más del 80% de la actividad económica mundial depende del estado del clima.

Este efecto climático impacta directamente a la industria energética, por lo cual el gremio de este sector ha tenido que buscar formas para mitigar el riesgo financiero que afrontan sus empresas en donde los beneficios monetarios están directamente correlacionados con las condiciones climáticas, y es por eso que a nivel mundial la industria energética ha determinado como una de las muchas herramientas de cobertura, los Derivados Climáticos, debido a que el 46% de los derivados climáticos en el mundo tienen como usuario final a empresas de este sector

En el caso de Colombia, y en especial el sector energético nacional, se ha observado que los cambios imprevistos del clima y factores derivados de ello, inciden directamente la producción y competitividad del sector. Fenómenos climáticos conciben externalidades que influyen de forma directa a la variación de la producción energética proyectada, induciendo a que las diferentes condiciones climáticas de cada región del país se vean modificadas.

Los cambios de temperatura (que es un ejemplo claro de las variaciones climáticas) en Colombia, han generado efectos en el ámbito socioeconómico. Desde el enfoque macroeconómico, las variaciones en la producción por efectos de externalidades del clima y los niveles de inflación en el país pueden tener una volatilidad considerable, y desde el punto de vista microeconómico, podemos observar gran cantidad de pérdidas financieras por consecuencia de la variación de la oferta de energía que ha presentado el gremio. Por lo anterior, y por el cambio en la producción por fenómenos climáticos, surge la necesidad de crear un instrumento que contrarreste y mitigue el riesgo que se genera debido a los cambios abruptos que ha venido presentando el clima, es por esto que este trabajo tiene como objetivo principal proponer los derivados climáticos como una herramienta financiera, innovadora y aplicable para Colombia, que genere cobertura, disminuyan la incertidumbre y a su vez ayude a diseñar estrategias de negociación a las diferentes entidades que se actúan en el sector energético.

Este material es presentado al VI Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor.

**Estructura del Artículo:** La sección I. Presenta una descripción breve del contenido del proyecto. La sección II. Muestra los mecanismos de trabajo para la investigación. La sección III. Enseña el propósito del documento. La sección IV. Presenta el marco conceptual del trabajo. La sección V. plantea el tiempo y actividades de desarrollo. La sección VI. Indica cuales son los resultados obtenidos durante la investigación. La sección VII. Nos da a conocer como se identifica el proyecto. La sección VIII. Expone las referencias utilizadas.

## METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La metodología que se plantea para el desarrollo del documento dividiéndolo en 4 secciones: La primera sección es de revisión

biográfica o un estado de arte para saber cómo se han trabajado los derivados climáticos y la valoración de estos contratos hasta el momento. Seguidamente como segunda parte se adelanta el análisis en cada una de las fuentes en donde se genera energía: energía eléctrica, petróleo, gas, carbón, energías renovables no convencionales. Simultáneamente se realiza una propuesta de creación del mercado, en el cual se realicen operaciones de inversión, especulación y cobertura. En la tercera etapa se describe la propuesta y desarrollo de la herramienta financiera de cobertura propuesta. Finalmente se ofrecerán algunas conclusiones.

## OBJETIVOS

Estructurar una propuesta de un derivado climático que sirva como una herramienta de cobertura para las diferentes entidades que se actúan en el sector energético en Colombia.

## MARCO TEORICO

**Derivados:** Los derivados son instrumentos financieros diseñados sobre un subyacente y cuyo precio dependerá del precio del mismo. En términos generales, un derivado es un acuerdo de compra o venta de un activo determinado, en una fecha futura específica y a un precio definido. Los activos subyacentes, sobre los que se crea el derivado, pueden ser acciones, títulos de renta fija, divisas, tasas de interés, índices bursátiles, materias primas y energía, entre otros. [9]

**Derivados Climáticos:** Los derivados climáticos constituyen una herramienta para reducir el riesgo financiero que afrontan empresas cuyas ganancias o flujos de efectivo están correlacionados a las condiciones climáticas. Proporcionan cobertura frente a eventos altamente probables tales como las lluvias, sequías, nieve, temperaturas demasiado altas/bajas, etc. Un derivado de clima se basa en un subyacente que no es negociable como sí lo son los subyacentes de los derivados sobre activos financieros convencionales.

El funcionamiento de los derivados de clima es similar al de un seguro en su estructura: el comprador paga una prima que le otorga el derecho al cobro de una cantidad determinada si se dan unas condiciones meteorológicas determinadas. [10]

**Prima:** En los mercados a plazo es el precio pagado por el comprador de opciones al vendedor por adquirir el derecho a comprar una sola acción. Como cada contrato es de cien acciones el precio al contado es cien veces la prima. En general la prima es el exceso que se paga sobre el valor teórico de un activo financiero. El valor de la prima viene determinado por el valor intrínseco y el valor temporal de la misma. En caso de opción de compra el valor intrínseco, se calcula restando del precio de mercado el precio de ejercicio. En las opciones de venta es la resta del precio de ejercicio menos el precio de mercado.

## CRONOGRAMA

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 1. Cronograma Investigación

| ACTIVIDAD/TIEMPO (BIMESTRES)        | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Registro Semillero RISK NET      | X |   |   |   |   |   |   |   |
| 2. Incursión Temáticas Semillero    | X |   |   |   |   |   |   |   |
| 3. Presentación de Propuesta        | X |   |   |   |   |   |   |   |
| 4. Ubicar el proyecto               |   | X |   |   |   |   |   |   |
| 5. Propuesta de trabajo             |   | X |   |   |   |   |   |   |
| 6. Determinación Modelos            |   |   | X |   |   |   |   |   |
| 7. Búsqueda Marco Teórico Modelos   |   |   | X | X |   |   |   |   |
| 8. Búsqueda Antecedentes            |   |   |   | X | X |   |   |   |
| 9. Búsqueda Aplicaciones            |   |   |   | X | X |   |   |   |
| 10. Elaboración Artículos           |   |   |   |   |   | X |   |   |
| 11. Revisión de Resultados Búsqueda |   |   |   |   |   | X | X |   |
| 12. Conclusiones                    |   |   |   |   |   |   |   | X |

## RESULTADOS PARCIALES

Dentro de los resultados parciales que hemos obtenido durante la investigación, tenemos la recopilación de información y estructuración de artículos que están enfocados en mostrar:

## V.I PANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En Colombia el sector energético es conocido como uno de los más dinámicos de la economía nacional, éste muestra una gran dependencia tanto del petróleo y sus derivados, de gas, de energía eléctrica, carbón, energías no convencionales así como de las centrales hidroeléctricas siendo estas las generadoras del 65% de la energía. Actualmente las centrales hidroeléctricas enfrentan ciertas dificultades con el impacto del cambio climático; incrementos drásticos en la temperatura de superficie de los Andes, cambios en los patrones de precipitación e incrementos en la intensidad y frecuencia del fenómeno del niño son señales de la sequía prolongada que viene para el futuro. De igual manera se presentan impactos del clima en cada uno de los sectores que producen energía, haciendo que los procesos de extracción y/o generación tengan mayores costos, para tener a su vez un respaldo a los riesgos climáticos. A partir de estas surge una problemática, como cubrir y mitigar el riesgo a los cambios climáticos que se están presentando y que posiblemente seguirán presentándose en mayor grado de incidencia e impacto sobre la industria nacional y en especial la industria energética colombiana.

## V.II SOLUCION PROPUESTA.

Para generar una solución hay que tener en cuenta que los fenómenos climáticos no se pueden predecir pero las consecuencias económicas que estos traen a las industrias energéticas se pueden soportar, para ello se creara un derivado climático el cual ayude a reducir los riesgos financieros y brindar cobertura frente a estos eventos los cuales tienen un alto grado de probabilidad de ocurrencia basándose en un índice climático que se deriva de las estaciones meteorológicas

### V.III JUSTIFICACION

Esta idea surge a partir de la necesidad que tienen las industrias de soportar las diferentes consecuencias económicas que traen consigo los fenómenos climáticos, haciendo que estas se reduzcan y las pérdidas no sean tan significativas.

### V.IV MACROLOCALIZACION Y MICROLOCALIZACION

**V.IV.I MACROLOCALIZACION:** Los factores Relevantes que analizamos para tomar esta decisión fueron:

Plantas generadoras y/o extractoras de recursos energéticos.

Sitios con mayores catástrofes por parte de los fenómenos climáticos.

Industrias que han sufrido pérdidas por parte de los fenómenos climáticos.

Según estos criterios se tomara a Colombia como sede para la aplicación de este tipo de derivados.

Plantas generadoras de energía.

En este país se encuentran diversas industrias que proporcionan insumos, energía y productos, las cuales han sufrido pérdidas por parte de los fenómenos climáticos.

Sitios con mayores catástrofes por parte de los fenómenos climáticos.

Colombia por su ubicación geográfica se ha visto afectada por fenómenos climáticos los cuales han tenido como consecuencia inundaciones, sequias, helada, entre otros.

Industrias que han sufrido pérdidas por parte de los fenómenos climáticos.

A consecuencia de estos fenómenos las industrias han tenido grandes pérdidas económicas como lo es en el caso del Casanare, los sectores de agricultura por parte de las inundaciones y las flores por las heladas.

### V.IV.II MICROLOCALIZACION:

Los factores Relevantes que analizamos para tomar esta decisión fueron:

Sectores con más propensión a desastres climáticos.

Industrias las cuales hayan sufrido pérdidas a causa de los fenómenos climáticos.

### IDENTIFICACION DEL PROYECTO

|                        |  |
|------------------------|--|
| Nombre del Semillero   | RISK NET   |
| Tutor del Proyecto     | Jaime Ángel Rico Aria<br>María Eugenia Serrano Acevedo |
| Grupo de Investigación | GIF  |
| Línea de Investigación | Riesgo, Cobertura y Especulación                       |
| Fecha de Presentación  | 12/09/14   |

### REFERENCIAS

[1] BASILEA, “WORKING PAPER ON THE REGULATORY TREATMENT OF OPERATIONAL RISK” 2001. [En línea]

Disponible en: [www.bis.org/publ/bcbs\\_wp8.pdf](http://www.bis.org/publ/bcbs_wp8.pdf)

Consultado: 17/AGO/2014

[2] BASILEA, “BASEL II: INTERNATIONAL CONVERGENCE OF CAPITAL MEASUREMENT AND CAPITAL STANDARDS: A REVISED FRAMEWORK – COMPREHENSIVE VERSION” 2006. [En línea]

Disponible en: [www.bis.org/publ/bcbs\\_wp8.pdf](http://www.bis.org/publ/bcbs_wp8.pdf)

Consultado: 29/AGO/2014

[3] RUSSEL, S, & NORVIG, P., ARTIFICIAL INTELLIGENCE: A MODERN APPROACH (AIMA) PRENTICE-HALL. PP. 436-458, 588-593; 19995.

Consultado: 25/05/2014

[4] M. Á NIETO GIMÉNEZ-MONTESINOS, “EL TRATAMIENTO DE RIESGO OPERACIONAL EN BASILEA II, ESTABILIDAD FINANCIERA NO 8”, 2011.

[5]. CAXIABANK, “LAS NORMAS DE BASILEA” 2013.

[En línea]

Disponible en: [ww.caixabank.com/.../caixabank/Estaticos/...caixabank/aula801\\_w.pdf](http://ww.caixabank.com/.../caixabank/Estaticos/...caixabank/aula801_w.pdf)

Consultado: 07/AGO/2014

[6] ALEGRIA ALEJANDRO, ALVAREZ ELIA. MEMORIAS XV FORO NACIONAL DE ESTADISTICA, 2000

[7] GARCIA ALMUDENA, LA TEORIA DEL VALOR EXTREMO: UNA APLICACION AL SECTOR ASEGURADOR, 2004. [En línea] Disponible en: [http://www.mapfre.com/documentacion/publico/i18n/catalogo\\_imagenes/grupo.cmd?path=1028719](http://www.mapfre.com/documentacion/publico/i18n/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=1028719)

[8] TEORÍA DE CÓPULAS Y APLICACIONES EN SIMULACIÓN DE RIESGOS FINANCIEROS E INGENIERÍA CIVIL. Disponible en:

<http://masteres.ugr.es/moea/pages/tfm0809/teora-de-cpulas-y-aplicaciones-en-simulacin-de-riesgos-financieros-e-ingenieria-civil/>

Consultado: 01/SEP/2014

[9]¿QUE SON LOS DERIVADOS?. Disponible en:

<http://www.bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc/Home/Mercados/descripciongeneral/derivados>

[10] DERIVADOS CLIMATICOS Disponible en:

<http://cast.fahrenheitrisk.com/derivados-climaacuteticos.html>

[11] PRIMA PARA UNA OPCION Disponible en:

<http://www.abanfin.com/?tit=prima-de-una-opcion&name=Glosario&op=content&tid=488>

# Estimación de ancho de banda disponible por ajuste en los tiempos de transmisión y recepción de paquetes de prueba a través de NETFPGA

Investigación en curso

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Manuel Fernando Jaimés  
Ingeniería de Sistemas  
[mjaimés60@unab.edu.co](mailto:mjaimés60@unab.edu.co)

## RESUMEN

Este artículo presenta una investigación en torno al diseño e implementación de un estimador de ancho de banda disponible sobre la plataforma NetFPGA. El propósito es poder delegar tareas del estimador a la tarjeta en el nivel de hardware.

## ABSTRACT

This article presents a research related to design and implementation of an available bandwidth estimation on the NetFPGA platform. The purpose is to be able to assign tasks from the estimator to the board at the hardware level.

Área de Conocimiento

Redes de computadoras, Diseño de sistemas digitales.

Palabras Clave

Estimación de ancho de banda, NetFPGA.

## INTRODUCCIÓN

La estimación del ancho de banda disponible entre dos nodos finales a través de internet es un área que ha llamado, en los últimos diez años, la atención de investigadores alrededor del mundo debido a la utilidad que tiene para diversas aplicaciones de red. Recientemente se han planteado proyectos de investigación en la UNAB que buscan que las acciones de mayor precisión del estimador se realicen en el hardware de la tarjeta de red con el fin de evitar que el nivel de aplicación afecte la exactitud por ejemplo de los tiempos de envío y recepción de paquetes entre los nodos extremos de la red. Una manera de implementar estas acciones es a través de una tecnología desarrollada por la universidad de Stanford y denominada NetFPGA.

Esta investigación busca implementar un estimador de ancho de banda disponible con funcionalidades a nivel del hardware.

La organización del artículo es la siguiente. En la sección 2 se describen los dos referentes teóricos del proyecto. En la sección 3 se describe el problema que da origen a la investigación a desarrollar. La sección 4 presenta los objetivos que se esperan cumplir con la investigación. La sección 5 describe la metodología que se llevará a cabo y presenta el cronograma propuesto. En la sección 6 se presentan los resultados esperados. Finalmente en la sección 7 se hace una identificación del proyecto con el fin de enmarcarlo en un grupo y línea de investigación.

## REFERENTES TEÓRICOS

En esta sección se resumen dos conceptos base para la elaboración del proyecto. Uno es el de estimación de ancho de banda disponible de extremo a extremo y el otro es el de la plataforma NetFPGA.

Este material es presentado al *VI Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB*, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor. Conserve esta información

Estimación de ancho de banda disponible de extremo a extremo.

El ancho de banda disponible de extremo a extremo es la mínima capacidad no utilizada de todos los enlaces en una ruta de comunicación entre dos nodos extremos. Existen dos enfoques para estimar el ancho de banda disponible en una ruta de extremo a extremo [1]: el Probe Gap Model (PGM) y el Probe Rate Model (PRM). El PGM observa la dispersión de cada par de paquetes de prueba cuando interactúa con el tráfico existente en la red (tráfico cruzado). El PRM observa los retardos en un sentido de los paquetes de prueba buscando el punto en el que los retardos muestran una tendencia incremental. Los dos enfoques se basan en el envío de paquetes de prueba a tiempos establecidos por la aplicación de estimación y que son del orden de milisegundos. La aplicabilidad de la estimación depende de requerimientos en cuanto a métricas como tiempo de respuesta, exactitud e intrusión en la red. No se conoce de una herramienta que logre optimizar estas tres métricas a la vez [2].

NetFPGA

NetFPGA es una plataforma de hardware y software abierto que permite procesar y transmitir paquetes a la velocidad del enlace sin perder ningún paquete. Existen dos versiones de la plataforma: una que trabaja a una velocidad de 1G (Ver Figura 1) y otra que trabaja a 10G. El objetivo de esta iniciativa era el crear una plataforma de tarjetas FPGA (Field-programmable Gate Array) orientadas a servicios de red que al ser usadas en un VNS (Virtual

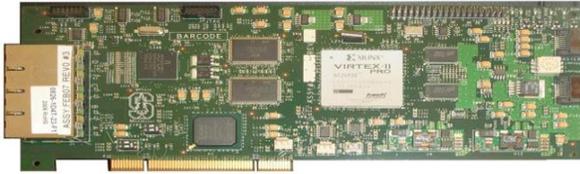


Figura 4. NetFPGA de 1Gbps. Tomado de [http://netfpga.org/1G\\_specs.html](http://netfpga.org/1G_specs.html)

Network System) pudiesen integrarse dinámicamente a diferentes topologías de red y ser accedidas desde Internet [3]. La NetFPGA permite implementar prototipos de dispositivos de red que en el hardware logran mayores velocidades de procesamiento por paquete. Esto permite que se separen las funcionalidades de un dispositivo dejando al software las acciones de complejidad y bajo requerimiento de velocidad de procesamiento y dejando al hardware acciones simples de alta velocidad en el proceso por paquetes.

#### DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La estimación del ancho de banda disponible (en adelante *ab\_disp*) entre dos nodos finales a través de internet es un área que ha llamado, en los últimos diez años, la atención de investigadores alrededor del mundo debido a la utilidad que tiene para diversas aplicaciones de red. Por ejemplo, herramientas de administración pueden monitorear con precisión la utilización de un enlace; proveedores de servicio de internet pueden monitorear y verificar niveles de calidad de servicio; protocolos de transporte pueden determinar la mejor tasa de transmisión según sea la cantidad de ancho de banda disponible en la red; sistemas de detección de intrusos pueden generar alertas basadas en un aumento inesperado en la utilización de la red. Estas y otras aplicaciones requieren una estimación del ancho de banda disponible de extremo a extremo dado que no se tiene control sobre los nodos intermedios a través de los cuales se establece el canal de comunicación.

Para estimar el *ab\_disp* de extremo a extremo de una red, es necesario inferir por muestreo, el *ab\_disp* entre los nodos intermedios o enrutadores. Estas muestras se obtienen enviando trenes de pares de paquetes de prueba a tiempos determinados por la aplicación desde un extremo de la red y observando en el extremo opuesto las variaciones en separación o retardos que sufren dichos paquetes de prueba al interactuar con el tráfico de la red en los nodos intermedios.

Las muestras u observaciones del *ab\_disp* usadas por las herramientas de estimación existentes, están sujetas a varias fuentes de error que no pueden ser controladas por dichas herramientas: incorrectos registros de tiempos de envío y recepción, recepción de paquetes fuera de orden, replicación y corrupción de paquetes de prueba, son algunos ejemplos.

Esta investigación parte de la hipótesis de que enviando paquetes de prueba desde el hardware de la NetFPGA posibilita la reducción de errores de estimación que tienen origen en la imprecisión del tiempo de envío de paquetes a través del software.

#### OBJETIVOS

Para el desarrollo de la propuesta de investigación se plantean los siguientes objetivos.

Objetivo general.

Desarrollar un sistema NetFPGA para estimación de ancho de banda disponible por ajuste en los tiempos de transmisión y recepción de paquetes de prueba.

Objetivos específicos

- Analizar literatura existente sobre mecanismos de modificación de tiempos de transmisión de paquetes tanto en hardware como en software.

- Modificar un estimador de ancho de banda disponible para que interactúe con el hardware del diseño de referencia de la interfaz de red de la NetFPGA.

- Implementar un módulo en NetFPGA que permita enviar y recibir paquetes de prueba a tiempos específicos determinados por un estimador de ancho de banda disponible.

- Construir una red de prueba que permita evaluar la efectividad del estimador desarrollado.

- Comparar el error, cantidad de tráfico extra y tiempo del estimador modificado para NetFPGA con la versión estándar del mismo.

#### METODOLOGÍA

El proyecto se desarrollará en cinco etapas claramente relacionadas con los objetivos del proyecto:

Estudio y caracterización de mecanismos de modificación de tiempos de transmisión.

Con el fin de establecer diseños tanto a nivel de hardware como de software que realicen variaciones en la transmisión de paquetes, se realizará una revisión de los mecanismos existentes que puedan ser base para la implementación en NetFPGA.

De ésta etapa se espera obtener un documento con la descripción de los mecanismos existentes y la utilidad de los mismos en el sistema objeto de este proyecto.

Selección y modificación de un estimador de ancho de banda existente.

En esta etapa, se seleccionará y modificará un estimador de ancho de banda disponible de los desarrollados en la literatura con el fin de que se indique a la NetFPGA los intervalos a los cuales se deben enviar los paquetes que se emplearán para la estimación.

El resultado de ésta etapa será un documento que contenga la descripción de las variaciones a la herramienta de estimación seleccionada y el software resultante que interactuará con el desarrollo en la NetFPGA.

Implementación del módulo NetFPGA para variación de tiempos de transmisión.

En esta fase, se tomará como base un diseño existente de modificación de paquetes en la NetFPGA con el fin de implementar un módulo que utilice los intervalos determinados por la herramienta de estimación modificada en la fase anterior y envíe los paquetes a la red en tiempos específicos.

El resultado de esta etapa es un software implementado en la NetFPGA que posibilita la estimación del ancho de banda disponible con paquetes enviados a tiempos exactos determinados por la aplicación.

Configuración de una red de prueba que permita evaluar la efectividad de la solución propuesta.

En esta etapa se adaptará una red de prueba con equipos NetFPGA actuando como nodos extremos en dos redes comunicadas a través de dos enrutadores. Se empleará tráfico sintético que puede provenir de una tercera máquina NetFPGA con el generador de tráfico instalado en ella o a través de un generador por software como MGEN.

El resultado de esta etapa es una infraestructura de prueba y evaluación que emula una comunicación en Internet.

Evaluación de la efectividad de la solución propuesta.

En esta etapa se valida la hipótesis primaria del proyecto: enviando paquetes de prueba desde el hardware de la NetFPGA posibilita la reducción de errores de estimación que tienen origen en la imprecisión del tiempo de envío de paquetes a través del software.

Teniendo el testbed y las implementaciones del sistema de estimación en NetFPGA, se diseñarán los experimentos necesarios para validar el método de ajuste propuesto. Estos experimentos se aplicarán contrastando el comportamiento de la herramienta de estimación con y sin el método propuesto. Adicionalmente se crearan unos "test de regresión" que permiten verificar la funcionalidad de la solución a través de la creación de scripts de Python que ponen a prueba la tarjeta de red modificada. El nivel alto de incertidumbre de ésta etapa hace que los experimentos, parámetros y demás parámetros requeridos para la estimación, sean modificados permanentemente.

El resultado de esta etapa será el documento final del proyecto y un artículo de investigación que resuma los resultados obtenidos.

Tabla 1. Cronograma del proyecto de investigación

| ACTIVIDAD  | MES |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|--|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|  | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Búsqueda bibliográfica de mecanismos hardware y software de manipulación de paquetes.  |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Contraste entre las soluciones encontradas en la literatura.   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Selección de la herramienta de estimación de ancho de banda disponible a modificar para que interactúe con la NetFPGA.                                     |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Modificación de la herramienta de estimación seleccionada para que el snd coloque datos en registros y el rev los lea.                                     |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Estudio de los diseños existentes basados en NetFPGA-NIC que manipulen tiempos de envío y recepción de paquetes (particularmente el generador de paquetes) |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Desarrollo e implementación del módulo Verilog que permita tomar instrucciones del estimador para enviar los paquetes a tiempos exactos.                   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Desarrollo e implementación del módulo Verilog que permita capturar los tiempos de llegada de paquetes de prueba para enviarlos al estimador.              |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Diseño e implementación de los test de regresión en Python.  |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

| ACTIVIDAD  | MES |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|--|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|  | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Diseño de la red de prueba (testbed)                                       |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Configuración de las computadoras y equipos activos del testbed.           |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Montaje del mecanismo de generación de tráfico controlado en la red.       |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Diseño de experimentos para validar el método de ajuste propuesto.         |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Realización de experimentos con y sin el mecanismo de ajuste desarrollado. |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Análisis de resultados en cuanto a la reducción del error de estimación.   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

### RESULTADOS ESPERADOS

De acuerdo con los objetivos propuestos, este proyecto tiene los siguientes resultados esperados:

- Documento final del proyecto y un artículo de investigación que resuma los resultados obtenidos.
- Nueva versión del estimador de ancho de banda que interactúe con la NetFPGA.
- Un módulo escrito en Verilog que implemente la comunicación entre la NetFPGA y el estimador de ancho de banda ejecutándose en el PC.
- Testbed de prueba y evaluación accesible desde la Web que emule una comunicación en Internet.
- Contribución del proyecto a comunidad NetFPGA

### IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |                               |
|------------------------|-------------------------------|
| Nombre del Semillero   | Telemática (SINET)            |
| Tutor del Proyecto     | César D. Guerrero             |
| Grupo de Investigación | Tecnologías de la información |
| Línea de Investigación | Telemática                    |
| Fecha de Presentación  | Septiembre 12 de 2014         |

### REFERENCIAS

- [1] R. Prasad, *et al.*, "Bandwidth Estimation: Metrics, Measurement Techniques, and Tools," *IEEE Network*, vol. 17, pp. 27--35, 2003.
- [2] C. D. Guerrero and M. A. Labrador, "On the applicability of available bandwidth estimation techniques and tools," *Computer Communications*, vol. 33, pp. 11-22, 2010.
- [3] M. Casado, *et al.*, "Reconfigurable networking hardware: a classroom tool," in *High Performance Interconnects, 2005. Proceedings. 13th Symposium on, 2005*, pp. 151-157.

# Efectos de irreversibilidades en un sistema de climatización con eyectores

Investigación en Curso

Universidad Autónoma de Bucaramanga

## RESUMEN

Estudio y dimensionamiento de una alternativa de ahorro de energía en sistemas de refrigeración basada en eyectores, teniendo en cuenta las irreversibilidades del sistema. Contiene el modelo matemático con irreversibilidades y se estudia el rendimiento y comportamiento del sistema utilizando diferentes refrigerantes.

## ABSTRACT

Study and dimensioning of an energy saving alternative in cooling systems based on ejectors, having in consideration the irreversibility of the system. It contains the mathematical model with the irreversibility of the system, the performance and the behavior of the system is studied using different refrigerants.

## Área de Conocimiento

Eficiencia energética en procesos y operaciones industriales (Análisis exergético, Co-generación, tecnologías eficientes en uso final de energías).

## Palabras Clave

Climatización, eyector, irreversibilidades, exergía.

## INTRODUCCIÓN

Debido al alto costo de los combustibles fósiles y a su gran impacto ambiental, la energía térmica de desecho es un recurso apreciable. El calor residual de los procesos industriales como el contenido en los gases de escape supone una importante pérdida de energía en la industria. La recuperación de calor y aprovechamiento de este, aumenta significativamente la eficiencia energética de los equipos y la eficiencia global de la planta.

La recuperación de energía residual ha tenido gran importancia en los últimos años atribuyéndole un gran potencial de ahorro y constituyéndose como parte fundamental de programas de uso eficiente de energía y mitigación de emisiones contaminantes. Los eyectores son una buena alternativa para estas aplicaciones, ya que permiten recuperar fuentes de calor de baja temperatura.

## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El sistema alternativo de climatización es un sistema cerrado que contiene un fluido refrigerante, consta de un recuperador de calor, un eyector supersónico, un condensador, una bomba, una válvula de expansión y un evaporador (Fig. 1). Su funcionamiento se fundamenta en procesos de transferencia de calor, ocurridos en los intercambiadores y un proceso de compresión por cambio de velocidad que se genera al interior del eyector.

Durante su operación, el fluido refrigerante (en 1) se encuentra en estado líquido e ingresa al recuperador de calor en el que gracias al intercambio de energía con gases térmicos de desecho cambia

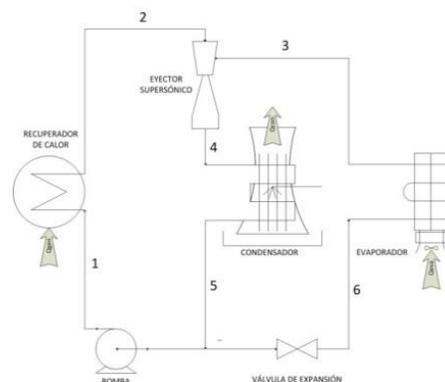


Figura 1. Esquema de un sistema de refrigeración alternativo con eyector

de estado y es sobrecalentado hasta las condiciones necesarias para su ingreso al eyector (2). Simultáneamente el fluido como vapor saturado (en 6) transita por el evaporador, el cual absorbe el calor de la zona que se desea climatizar. A la salida del intercambiador (3) el fluido se halla sobrecalentado y es succionado al interior del eyector; durante su paso por el eyector las corrientes 2 y 3 se mezclan y comprimen hasta la presión de operación del condensador. En 4 a la salida del eyector la mezcla va al condensador donde el calor es liberado al ambiente, luego en 5, se divide la corriente líquida en dos, guardando la misma relación entre los flujos que se tenía en un principio, una corriente pasa por una válvula de expansión que la devuelve a las mismas condiciones a las que se encontraba en (6); la segunda corriente se dirige a una bomba donde aumenta la presión del fluido hasta la presión de operación del recuperador (en 1). [3]

En el eyector interactúan dos corrientes; el fluido primario, que es introducido al eyector por la tobera laval en la cual se expande isoentropicamente y acelera a una velocidad supersónica para crear una región de muy baja presión a la salida (b), gracias a esta región el fluido secundario es arrastrado a la zona de mezclado (b), al final de esta zona se considera que ambos fluidos están completamente mezclados (c) y a las mismas condiciones de presión y temperatura. Al final de la sección (d) se presenta una disminución repentina en la velocidad del fluido (Pasa de supersónico a subsónico) lo que ocasiona un efecto de choque en el fluido (e) y la compresión del mismo. Este efecto de compresión se aumenta mediante un difusor subsónico ubicado en la parte posterior del eyector. (Ver figura 2). El modelo se detalla tomando en cuenta los flujos enumerados en la Figura 1 y 3.

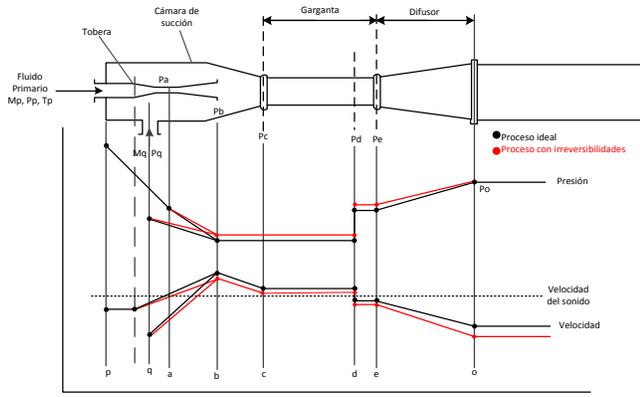


Figura 2. Perfiles de presión y velocidad con irreversibilidades en el eyector.

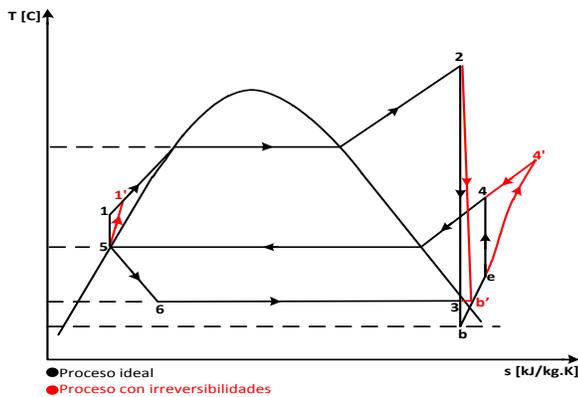


Figura 3. Diagrama de temperatura (T) vs. Entropía (s) con irreversibilidades para el SACE.

### MODELO MATEMÁTICO

El modelo se define con base en un modelo irreversible con condiciones establecidas. Se toman como pautas el efecto de los flujos compresibles, efecto de las irreversibilidades, relaciones basadas en ecuaciones de conservación y ciertas hipótesis:

1. La energía potencial, la fricción y las pérdidas de calor no son significativas. La aceleración del fluido motriz, la succión del fluido arrastrado, así como la desaceleración en el difusor y el bombeo, son reversibles y adiabáticos (Procesos isoentrópicos):

$$S_2 = S_b = S_3 ; S_e = S_4 ; S_5 = S_1 \quad (1)$$

2. Los procesos en generador, evaporador y condensador son isobáricos.

$$P_1 = P_2 = P_{gen}; P_4 = P_5 = P_{con}; P_3 = P_6 = P_{eva} \quad (2)$$

3. El fluido a la salida del condensador y del evaporador, se encuentra sobre la línea de saturación, entonces:

$$X_5 = 0 ; X_3 = 1 \quad (3)$$

Se aplica la primera ley de la termodinámica al evaporador, condensador y generador:

$$Q_{gen} = \dot{m}_1(h_2 - h_1) \quad (4)$$

$$Q_{con} = \dot{m}_4(h_5 - h_4) \quad (5)$$

$$Q_{eva} = \dot{m}_3(h_3 - h_6) \quad (6)$$

La primera ley de la aceleración y desaceleración de procesos nos relaciona entalpías de corrientes entrada y salida del eyector:

$$h_2 = h_b + 0,5 * V_{2b}^2 \quad (7)$$

$$h_3 = h_b + 0,5 * V_{3b}^2 \quad (8)$$

$$h_4 = h_e + 0,5 * V_e^2 \quad (9)$$

La relación de mezcla del fluido motriz y el fluido succionado es:

$$(P_b - P_e)A_e = \dot{m}_1 V_{2b} + \dot{m}_3 V_{3b} - (\dot{m}_1 + \dot{m}_3)V_e \quad (10)$$

Los flujos másicos en el sistema están relacionados por la ecuación de arrastre (w):

$$w = \frac{\dot{m}_2}{\dot{m}_3} \quad (11)$$

$$\dot{m}_2 + \dot{m}_3 = \dot{m}_4 \quad (12)$$

En este procedimiento también se halla el número de Match de acuerdo con H. El-Dessouky et al [2].

La eficiencia térmica del sistema, de acuerdo al coeficiente de desempeño (COP). Se da por:

$$COP = \frac{Q_{eva}}{Q_{gen} + W_{bomba}} \quad (13)$$

Se hallan velocidades de salida real para cada caso, ya que se tiene la eficiencia de cada componente y la velocidad isoentrópica obtenida en EES.

Eficiencia de la tobera subsónica, se tiene:

$$\eta_n = \frac{V_{sal,real}^2}{V_{sal,iso}^2} = \frac{V_{a,real}^2}{V_a^2} \quad (14)$$

Eficiencia del difusor supersónico:

$$\eta_{ds} = \frac{V_{sal,real}^2}{V_{sal,iso}^2} = \frac{V_{b,real}^2}{V_b^2} \quad (15)$$

Eficiencia del difusor subsónico:

$$\eta_d = \frac{V_{sal,iso}^2}{V_{sal,real}^2} = \frac{V_4^2}{V_{4,real}^2} \quad (16)$$

Eficiencia de la bomba

$$h'_1 = \frac{h_1 - h_5}{\eta_p} + h_5 \quad (17)$$

### 3.1 Exergía

La pérdida de exergía del sistema de refrigeración por eyector se calcula con el balance de exergía alrededor de cada componente. Mediante las expresiones:

Para la bomba:

$$Ed_p = \dot{m}_1((h_1 - h_5) - T_0(s_1 - s_5)) + W_p \quad (18)$$

Para el recuperador de calor:

$$Ed_{gen} = T_0(\dot{m}_1(s_2 - s_1) - (Q_{gen}/T_0)) \quad (19)$$

Para el evaporador:

$$Ed_{eva} = T_0(\dot{m}_3(s_3 - s_6) - (Q_{eva}/T_0)) \quad (20)$$

Para el condensador:

$$Ed_{con} = T_0(\dot{m}_4(s_5 - s_4) + (Q_{con}/T_0)) \quad (21)$$

Para la válvula de expansión:

$$Ed_V = \dot{m}_3(T_0(s_6 - s_5)) \quad (22)$$

Para el eyector:

$$Ed_{EY} = T_0(\dot{m}_4 s_4 - \dot{m}_1 s_2 - \dot{m}_3 s_3) \quad (23)$$

### 3.1.1 Exergía destruida

Es una cantidad positiva para procesos reales y cero para procesos irreversibles. Se calcula con la siguiente ecuación:

$$Ed_{TL} = Ed_P + Ed_{gen} + Ed_{eva} + Ed_{con} + Ed_V + Ed_{EY} \quad (24)$$

### 3.1.2 Rendimiento exergético

Es la relación entre la exergía de enfriamiento y la entrada de exergía por calor y trabajo.

$$\eta_e = 1 - \frac{Ed_{TL}}{Q_{gen} + W_P} \quad (25)$$

## PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO

El modelo fue desarrollado en el software EES (Engineering Equation Solver), que sirve para la solución de sistemas de ecuaciones no lineales simultáneas. Con el cual se calculan los estados del sistema y se determinan propiedades termodinámicas. La solución del modelo es descrita a continuación paso a paso:

Etapa 1→Especifique el refrigerante y las presiones de operación en los intercambiadores  $P_{gen}$ ,  $P_{con}$ ,  $P_{eva}$ .

Etapa 2→Establezca el calor de entrada al generador  $Q_{gen}$ .

Etapa 3→Desde  $P_{con}$  y  $X_5 = 0$  obtenga  $T_5$ ,  $h_5$ ,  $s_5$ .

Igual  $s_1 = s_5$  y con  $P_{gen}$  precise  $T_1$ ,  $h_1$ .

Igual  $h_6 = h_5$  y con  $P_{eva}$  consiga  $T_6$ ,  $s_6$ .

Desde  $P_{eva}$  y  $X_3 = 1$  obtenga  $T_3$ ,  $h_3$ ,  $s_3$ .

Calcule  $T_2$  despejando  $\delta_T = T_{G,in} - T_2$ .

Desde  $T_2$  y  $P_{gen}$  obtenga  $s_2$  y  $h_2$ .

Etapa 4→Calcule  $\dot{m}_3$  despejando  $Q_{eva} = \dot{m}_3(h_3 - h_6)$ .

Etapa 5→Asuma un valor para  $\dot{m}_1$  y calcule la relación de succión  $w = \frac{\dot{m}_1}{\dot{m}_3}$

Etapa 6→Precise  $h_4 = \frac{h_2 - wh_3}{1+w}$  y a partir de  $P_{con}$  consiga  $T_4$ ,  $s_4$

Etapa 7→Aplicando las ecuaciones propuestas por H. El-Dessouky et al [2], calcula las presiones dentro del eyector, calcular  $P_b$  asumiendo  $P_{eva} > P_b$  hasta que el valor de la presión de salida sea igual a la presión del condensador  $P_{con}$ . Esto arroja como resultado  $P_b$  y  $P_e$ .

Etapa 8→A partir de  $P_b$  y al igualar  $s_b = s_2$  se puede obtener  $T_b$ ,  $h_b$ ,  $\rho_b$ .

Etapa 9→Realiza el cálculo en la garganta (a), se calcula  $T_a$ ,  $V_a$ .

Igual  $s_2 = s_a$  y con  $T_a$  obtenga  $P_a$ ,  $h_a$ .

Etapa 10→Desde  $V_a$  y  $\eta_n$  obtenga  $V'_a$  despejando de  $\eta_n = \frac{V_a'^2}{V_a^2}$  y obtenga  $h'_a$ ,  $T'_a$ ,  $s'_a$ .

Etapa 11→A partir de  $h'_a$  y  $h_b$  obtenga  $V_b$ .

Desde  $V_b$  y  $\eta_{ds}$  obtenga  $h'_b$  despejando  $\eta_{ds} = \frac{V_b'^2}{V_b^2}$

Desde  $h'_b$  y  $P_b$  obtenga  $T'_b$ ,  $s'_b$ .

Etapa 12→Calcular área de entrada al eyector  $A_a$ ,  $A_b$  y  $A_c$ .

Etapa 13→Aplicando la primera ley de la aceleración y desaceleración de procesos en el eyector se obtiene  $V_{2b}$  y  $V_{3b}$ .

Etapa 14→De  $(P_b - P_e)A_e = \dot{m}_1 V_{2b} + \dot{m}_3 V_{3b} - (\dot{m}_1 + \dot{m}_3)V_e$  se despeja y calcula  $V_e$ .

Etapa 15→ $h_4 = h_e + 0,5 * V_e^2$  permite encontrar la entalpia  $h_e$ .

Etapa 16→Desde  $V_e'$  y obtenga  $h_4'$ .

Etapa 16→Desde  $h_4'$  y  $P_{con}$  obtenga  $T_4'$  y  $s_4'$ .

Etapa 17→Calcule el calor expulsado al ambiente en el condensador  $Q_{con}$  y el calor absorbido en el evaporador  $Q_{eva}$ .

Etapa 18→Obtenga valores representativos de la operación como COP y  $W_p$ .

## PERSPECTIVAS Y RESULTADOS ESPERADOS

Mediante el modelo matemático se desean obtener diferentes resultados, los cuales son descritos a continuación:

-Estados termodinámicos, condiciones de funcionamiento en cada etapa y dimensionamiento óptimo de los elementos constitutivos del eyector.

-Validación y ajustes del modelo ideal de climatización por eyectores añadiendo irreversibilidades.

-Comparación de resultados y errores con resultados experimentales.

-Análisis exergético del sistema de refrigeración alternativo propuesto.

-Dimensionamiento de un prototipo como banco didáctico.

## IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |   |
|------------------------|---|
| Nombre del Semillero   | Semillero de Investigación en ciencias termofluidicas.        |
| Tutor del Proyecto     | Leonardo Pacheco  |
| Grupo de Investigación | GIRES   |
| Línea de Investigación | Eficiencia energética en procesos y operaciones industriales. |
| Fecha de Presentación  | 12 de septiembre de 2014                                      |

## REFERENCIAS

[1] MIGUEL ÁNGEL RODRÍGUEZ CAMACHO. Sistema alternativo de climatización con eyector. UNAB. Programa de Ingeniería en Energía. Bucaramanga, Colombia. 2013.

[2] HISHAM EL-DESSOUKY, HISHAM ETTOUNEY, IMAD ALATIQUI, GHADA AL-NUWAIBIT. Evaluation of Steam Jet Ejectors. Department of Chemical Engineering. College of Engineering and Petroleum, Kuwait University. 2001.

[3] LATRA BOUMARAF, ANDRÉ LALLEMAND. Comportement D'un Ejecteur Dans des Conditions de Fonctionnement Nominales Et Non-Nominales. Departement de Mécanique. Université National Taiwan University. France. 2005.

[4] WIMOLSIRI PRIDASAWAS, PER LUNDQVIST. An exergy analysis of a solar-driven ejector refrigeration system. Department of Energy Technology, Royal Institute of Technology. Stockholm. Sweden. 2004.

[5] MARK J. BERGANDER. Refrigeration Cycle with Two-Phase Condensing Ejector. Magnetic Development. USA.

# Sistema optomecatrónico de reconstrucción 3D por la técnica de proyección de franjas

Investigación en Curso

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Andrés González  
Maestría en Telemática – Facultad de  
Ingeniería de Sistemas  
[agonzalez3@unab.edu.co](mailto:agonzalez3@unab.edu.co)

Cristian Herrera  
Ingeniería Mecatrónica  
[cherrera57@unab.edu.co](mailto:cherrera57@unab.edu.co)

Jaime Meneses  
Grupo de Óptica y Tratamiento de Señales –  
UIS  
[jaimen@uis.edu.co](mailto:jaimen@uis.edu.co)

## RESUMEN

En la actualidad, la reconstrucción 3D es una herramienta útil y fundamental para diferentes disciplinas en ingeniería y medicina. Las diferentes técnicas de reconstrucción 3D se apoyan en conceptos de metrología óptica, visión por computador y tratamiento digital de señales, para obtener una imagen digital lo más idéntica posible al objeto real reconstruido. En la técnica de proyección de franjas, se proyectan sobre el objeto a reconstruir franjas paralelas blancas y negras, la adquisición de las imágenes se hace mediante una Cámara CCD. De esta forma, sujeto a previa calibración de todo el sistema, se capturan diferentes imágenes que son procesadas mediante software y de esta forma se obtiene una imagen tridimensional reconstruida. Se presentan los resultados de la reconstrucción del torso.

## ABSTRACT

Advances indigital electronics andcomputing have favoredthe development of3D reconstruction, today it is a useful andimportant tool for differentdisciplinesin engineeringand medicine.The different3D reconstructiontechniquesare basedon concepts ofmetrology optics,computer visionanddigital signal processingin order to obtaining a digital image identical to the reconstructed real object.In fringe projection technique, black and white fringe are projected onto the object that will be reconstructed.Image acquisition is done using a CCD camera. Thus,different images are captured in two dimensions that must be processed by software for obtain are constructed three dimensional image. The results of the reconstruction of the torso are presented.

Área de Conocimiento

Ingenierías, Ciencias de la Salud.

Palabras Clave

Proyección de franjas, Reconstrucción 3D, Triangulación lineal, Metrología Óptica, Optomecatrónica.

## INTRODUCCIÓN

La reconstrucción tridimensional es un proceso en el que objetos reales son reproducidos digitalmente conservando sus características físicas (dimensiones, volumen y forma), empleando un dispositivo de sensado tridimensional. Es una herramienta que se ha incorporando a diferentes disciplinas como la visión artificial, visión de robots, diagnóstico médico, labores de inspección, entre otras.Dentro de las diversas clasificaciones de los métodos de reconstrucción tridimensional se pueden identificar claramente dos grupos: aquellos que requieren de contacto físico entre el dispositivo de sensado con el objeto a digitalizar y los que no. La necesidad de contacto es una limitante a la hora de reconstruir objetos frágiles y delicados; además el tiempo que requiere un brazo palpador o una micro fresa para recorrer toda la superficie del objeto a reconstruir es considerable y las dimensiones del objeto pueden ser alteradas con el contacto.

Por otra parte, los métodos de reconstrucción tridimensional basados en técnicas ópticas y acústicas son rápidos, no requieren de contacto físico, proporcionan medidas y dimensiones de alta precisión, son más económicos que otros y se ajustan a las dimensiones del objeto a medir.La técnica de proyección de franjas es un método de reconstrucción tridimensional basado en conceptos de triangulación óptica, que permite obtener la topografía superficial de un objeto mediante la recuperación de la fase de un patrón de franjas proyectadas sobre él.

Este artículo presenta un estudio experimental de la técnica de proyección de franjas desarrollado en conjunto por el Semillero de Investigación en Optomecatrónica, el Grupo de Investigación en Ciencias Aplicadas GINCAP de la Universidad Autónoma de Bucaramanga y el Grupo de Óptica y Tratamiento de Señales GOTS de la Universidad Industrial de Santander.

## PROYECCION DE FRANJAS

La técnica de proyección de franjas consiste en proyectar sobre el objeto a reconstruir franjas paralelas blancas y negras, que se deforman por la topografía superficial del objeto. La Figura 1 muestra un montaje típico empleado para ejecutar la técnica. El sistema consta de una unidad de proyección/adquisición y una unidad de procesamiento (Ver Figura 1). La unidad de proyección/adquisición está conformada por un dispositivo de proyección (tradicionalmente un Video Proyector) para proyectar las franjas y un dispositivo de observación (cámara CCD) para la adquisición de las imágenes. Las imágenes adquiridas son procesadas por la unidad de control, que permite adicionalmente sincronizar las adquisiciones y calibrar el dispositivo. De manera tradicional, aunque no es obligatorio, el eje óptico de la cámara es perpendicular al plano de proyección donde se focalizan las franjas y se focaliza la cámara. Este plano es llamado plano de referencia.

El proceso físico de codificación de la información topográfica se realiza de la siguiente manera: Cuando la proyección se realiza sobre una superficie plana se observan franjas paralelas y de paso constante; al proyectarlas sobre un objeto, las irregularidades de la superficie (relacionadas directamente con la topografía superficial del objeto) quedan evidenciadas con la deformación de las franjas.

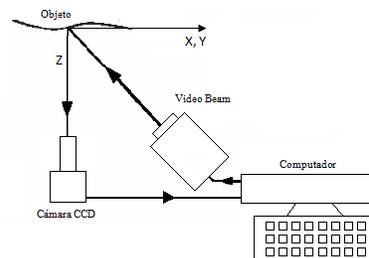


Figura 1. Montaje experimental de proyección de franjas

Considerando un sistema formador de imágenes no telecéntrico, el ángulo entre los ejes de proyección y observación y la influencia de las aberraciones geométricas, la distribución en intensidad de las imágenes obtenidas con la cámara CCD sobre el plano de referencia tiene la forma:

$$I(x_o, y_o) = I_o(x_o, y_o) + A(x_o, y_o) * \text{Cos}(2\pi f_o x_o + \phi_o) \quad (1)$$

Donde  $I_o$  y  $A$  corresponden a la intensidad del fondo continuo y el contraste de las franjas, respectivamente. El término  $f_o$  es la frecuencia espacial media de las franjas y  $\phi_o$  es la fase inicial de las franjas, que corresponde a la deformación inicial sufrida por las franjas. Al ubicar sobre el plano de referencia un objeto, la ecuación se modifica así:

$$I(x_o, y_o) = I_o(x_o, y_o) + A(x_o, y_o) * \text{Cos}(2\pi f_o x_o + \phi_o + \Delta\phi) \quad (2)$$

El término  $\Delta\phi$  es la fase introducida por la topografía del objeto. La ecuación 2 se puede reducir así:

$$I(x_o, y_o) = I_o(x_o, y_o) + A(x_o, y_o) * \text{Cos}(\phi) \quad (3)$$

El término  $\phi$  corresponde a la fase del patrón de franjas. De esta forma la deformación que genera un objeto al sistema de franjas altera directamente la función fase  $\phi$  de la ecuación (3). Entonces el proceso de reconstrucción 3D, empleando la técnica de proyección de franjas, consiste en recuperar la función  $\phi$ .

Para dicho cálculo se han desarrollado diversos métodos, uno de los más efectivos y el que se describe en este artículo es el método de Corrimiento de Fase (PhaseShifting). Para este método se determina la fase del objeto a partir de la intensidad luminosa de  $n$  imágenes digitalizadas, con su respectiva fase modificada en valores  $\varphi_i$  conocidos dentro de un intervalo de  $2\pi$ .

$$\varphi_i = \frac{2\pi}{n} (i - 1) \quad i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (4)$$

De esta forma la ecuación (3) se puede escribir así:

$$I_i(x_o, y_o) = I_o(x_o, y_o) + A(x_o, y_o) * \text{Cos}[\phi - \varphi_i] \quad (5)$$

A partir de las propiedades ortogonales de las funciones sinusoidales se tiene que:

$$\sum_{i=1}^n I_i * \text{Cos}(\varphi_i) = \frac{nA}{2} * \text{Cos}(\phi) \quad (6)$$

$$\sum_{i=1}^n I_i * \text{Sen}(\varphi_i) = \frac{nA}{2} * \text{Sen}(\phi) \quad (7)$$

$$\sum_{i=1}^n I_i = nI_o \quad (8)$$

Ordenando las ecuaciones se obtiene:

$$\tan(\phi) = \frac{\sum_{i=1}^n I_i * \text{Sen}(\varphi_i)}{\sum_{i=1}^n I_i * \text{Cos}(\varphi_i)} \quad (9)$$

$$A = \frac{2}{n} \sqrt{\left( \sum_{i=1}^n I_i * \text{Sen}(\varphi_i) \right)^2 + \left( \sum_{i=1}^n I_i * \text{Cos}(\varphi_i) \right)^2} \quad (10)$$

El procedimiento es comúnmente utilizado con  $n = 4$  imágenes, lo cual implica un desplazamiento de fase igual a  $\pi/2$ . Así,

adquiriendo las 4 imágenes se puede calcular el valor de  $A$  y  $\phi$  para cada punto  $(x_o, y_o)$  usando las ecuaciones (11) y (12).

$$\phi = \tan^{-1} \frac{I_4 - I_2}{I_3 - I_1} \quad (11)$$

$$2A(x, y) = \sqrt{(I_4 - I_2)^2 + (I_3 - I_1)^2} \quad (12)$$

Donde  $I_1$  es la imagen correspondiente a un desplazamiento de fase  $\varphi_1 = 0$ ,  $I_2$  para un  $\varphi_2 = \pi/2$ ,  $I_3$  para un  $\varphi_3 = \pi$ , e  $I_4$  para un  $\varphi_4 = 3\pi/2$  (Ver Figura 3).

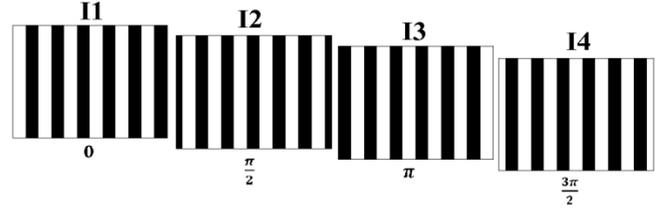


Figura 3. Patrón de franjas con corrimiento de fase  $\varphi_i = \pi/2$ .

Como se observa en la ecuación (11), el uso de la función arcotangente para el cálculo de la fase genera puntos de discontinuidad entre  $-\pi$  y  $\pi$ . Razón por la cual es necesario convertir dicha fase discontinua en una fase continua (Ver Figura 4).

En la Figura 4(a) el valor de  $-\pi$  corresponde al nivel de gris negro y  $+\pi$  al nivel de gris blanco. Matemáticamente se demuestra que la transición entre  $\pm\pi$  ocurre en el centro de una franjas negra. Con el fin de obtener la fase continua es necesario identificar las discontinuidades y adicionar valores de  $2\pi N$ , siendo  $N$  una función escalón entera apropiada para eliminar las discontinuidades. Este procedimiento se conoce como "Unwrapping" y se usa para obtener la fase continua del patrón de franjas proyectado sobre el plano de referencia y la fase continua del mismo patrón de franjas proyectado sobre el objeto. Según las ecuaciones (1) y (2), la diferencia entre las fases continuas sobre el plano de referencia y sobre el objeto permite obtener el  $\Delta\phi$  que contiene información de la topografía superficial del objeto.

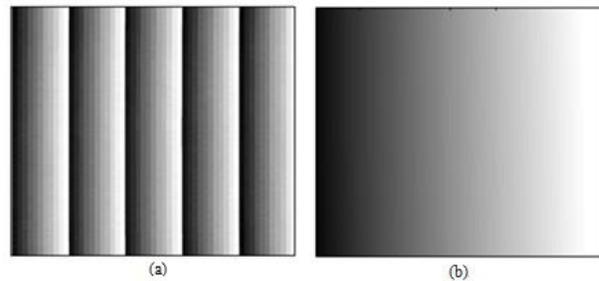


Figura 4. Imagen de la fase a) discontinua y b) continua.

El proceso de reconstrucción 3D, se completa al convertir la distribución de fase  $\Delta\phi$  en valores de coordenadas  $Z$  para cada posición  $(X, Y)$  digitalizada por la cámara. El proceso de conversión se puede realizar de dos maneras: 1. Usando los parámetros del montaje (ángulo de proyección, paso de proyección, factor de ampliación geométrica de la lente de la cámara) y determinar la ecuación teórica que asocia  $\Delta\phi$  con  $Z$ ; 2. Usando un proceso de calibración que permite determinar una ecuación experimental que asocia  $\Delta\phi$  con  $Z$ . Este procedimiento se explicará en la sección siguiente.

## SISTEMA EXPERIMENTAL DE RECONSTRUCCIÓN 3D

En el procedimiento experimental se usó: para la proyección de las franjas un Video Proyector Mitsubishi SL4U de 1700 lúmenes ANSI y resolución de pantalla de 800x600 pixel; para la adquisición de las imágenes una cámara CCD UEYE- UI2310M con conexión USB 2.0, monocromática y resolución VGA de 640x480 pixel, con lente EDMUND OPTICS 8.5mm/F1.3 Para el procesamiento digital de las imágenes se uso el software Matlab versión R2007a, instalado en un computador portátil Lenovo con procesador intelcore i3 y 3 GB de memoria RAM. Con el mismo software, se diseñó un programa que se encarga de generar la imagen de las franjas y desplazarla controladamente  $\varphi_i = \pi/2$  para obtener las cuatro imágenes.

### Calibración experimental

El proceso de calibración consiste en determinar el valor de la fase para cada pixel de la imagen en función de diferentes valores de Z. Esto se realiza desplazando el plano de referencia a intervalos regulares  $\Delta Z$  en un rango de  $\pm Z_{\max}$ . Para cada posición Z se calcula la fase continua, de esta manera cada pixel de la cámara tendrá una combinación de valores de fase contra posiciones Z. Un ajuste polinomial permite determinar la curva de calibración experimental. Para la calibración del sistema se empleó un tornillo micrométrico de  $10\mu m$  de resolución con 16 cm de recorrido lineal, de los cuales se utilizaron 12 cm. Una lámina de acrílico blanco de dimensiones 40x40x0.4 cm se utilizó como plano de referencia.

En el proceso de calibración el plano de referencia se desplazó manualmente valores de  $\Delta Z = 1000\mu m$ , en un recorrido lineal desde  $6cm$  hasta  $-6cm$ , tomando como origen ( $Z=0$ ) la posición de focalización de la cámara. En cada posición  $\Delta Z$  se proyectan sobre el plano y se almacenan cuatro imágenes de un patrón de franjas con un desfase de  $\varphi_i = \pi/2$ , para un total de 480 imágenes en los 12 cm de recorrido. Para cada posición  $\Delta Z$  se recupera su fase discontinua y, con el procedimiento "unwrapping", su respectiva fase continua.

La curva de calibración experimental corresponde a un polinomio de orden 2. Empleando regresión lineal por mínimos cuadrados para cada pixel de la imagen se determinan los coeficientes a, b y c de la ecuación de calibración polinomial (Ver Figura 5):

$$\Delta\phi = \phi_z(x, y) - \phi_o(x, y) = a(x, y)Z^2 + b(x, y)Z + c(x, y) \quad (13)$$

Donde  $\phi_z(x, y)$  es la fase continua para cada Z y  $\phi_o(x, y)$  es la fase continua del plano de referencia en la posición  $Z=0$  cm. En conclusión, con la ecuación (14) se puede calcular la altura Z de un pixel conociendo la fase en ese punto y restándosele a la fase del plano de referencia en ese mismo punto.

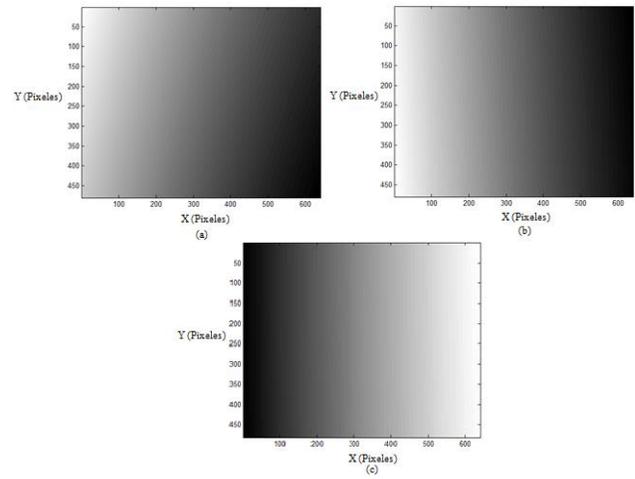


Figura 5. Planos de calibración. Coeficientes: (a) a, (b) b y (c) c de la ecuación (14).

### Triangulación lineal

En el proceso de calibración se encuentra que al desplazar en dirección Z el plano de referencia, las franjas se desplazan paralelamente en el plano de la imagen en dirección perpendicular a las franjas. De esta manera, para un valor  $Z_0$  las franjas tendrán una posición en el plano imagen y una fase determinada; desplazando el plano a un valor  $Z_0 + \delta Z$  específica, una franja negra en esta posición  $Z_0 + \delta Z$  se ubica encima de su vecina en la posición anterior  $Z_0$ , obteniéndose la misma fase para otro valor de Z. Así, el valor  $\delta Z$  introduce un corrimiento de fase en el plano imagen de  $2\pi$ . Este valor interviene en la resolución del método: Valores pequeños de  $\delta Z$  se obtienen si el paso de las franjas es pequeño y si el ángulo de proyección es grande.

De igual forma, debido a que el valor  $\delta Z$  introduce desplazamientos en la fase de  $2\pi$ , el método de corrimiento de fase matemáticamente no puede determinar la fase real del objeto ya que:

$$I_o(x_o, y_o) + A(x_o, y_o) * \text{Cos}(\phi) = I_o(x_o, y_o) + A(x_o, y_o) * \text{Cos}(\phi + 2\pi N) \quad (14)$$

Esto implica que el método de corrimiento de fase, y en general cualquier método de extracción de fase de un sistema de franjas, determina una fase relativa, la fase absoluta se obtendría si se conociera el valor de  $2\pi N$  introducido en la fase por la posición global del objeto en dirección Z. Esto no sería un inconveniente si la ecuación experimental fuera lineal con Z; el término  $2\pi N$  definiría un valor global de Z que se perdería en la imagen reconstruida del objeto. Es decir, se pierde la posición global del objeto, pero no se altera la forma del objeto. Una relación lineal entre la fase y la altura Z se obtiene si la proyección y observación son telecéntricas y si los sistemas formadores de imágenes no poseen aberraciones geométricas. Generalmente las lentes empleadas en la unidad de proyección y observación son no-telecéntricas, aunque son diseñadas de buena calidad, con un mínimo de aberraciones geométricas. Con el fin de minimizar la influencia de la no-telecentricidad se emplean relaciones no lineales entre la fase y la altura, pero la incertidumbre de  $2\pi N$  en la fase afecta la forma del objeto en la imagen reconstruida.

Para determinar la fase absoluta del sistema de franjas, es decir determinar el valor de  $2\pi N$  introducido por la posición global del objeto en Z, se debe determinar al menos un valor aproximado de Z

para un punto del objeto. Conociendo un valor de  $Z$  de un punto del objeto, con la ecuación de calibración (14) se puede determinar el valor de la fase que debería tener; este valor sirve para determinar y corregir el valor de la fase obtenida con el método de corrimiento de fase. Esto se realiza utilizando un procedimiento adicional de triangulación línea.

El proceso de calibración completa se realiza de la siguiente manera: Para cada posición  $Z$  en el rango  $\pm Z_{max}$  se proyectan y adquieren las 4 imágenes de franjas desplazadas  $\pi/2$  y la imagen de la línea blanca. De esta manera con las 4 imágenes de franjas se calcula la fase y la quinta sirve para asociar a cada pixel de la CCD un valor de  $Z$ . Al proyectar la línea sobre la superficie de un objeto esta se deforma por su topografía. De esta manera, al superponer las coordenadas de la línea blanca deformada sobre las líneas de calibración de la triangulación lineal, se obtienen intercepciones de las cuales se recupera el valor de  $Z$  para esos puntos del objeto.

### RECONSTRUCCIÓN 3D

Con una unidad de proyección-adquisición calibrada, fue posible reconstruir la sección del torso que alcanza a ser iluminada con franjas y vista por la cámara CCD. Para lograr una reconstrucción 3D a 360° de observación se requiere el uso de más de una unidad de proyección-adquisición calibrada.

Para el procedimiento experimental se implementó la unidad descrita *Calibración experimental de una unidad de proyección-adquisición*, y como objeto para reconstruir una réplica del torso humano elaborada en fibra de vidrio y pintada de blanco, Figura 6. El torso se ubica frente a la unidad de proyección-adquisición, y sobre él se proyectan consecutivamente cuatro imágenes de un sistema de franjas con paso  $\lambda$ , y un desfase de  $\pi$  medios entre cada imagen. De cada proyección se adquiere una imagen con la cámara CCD. La reconstrucción se indica en la Fig.7 obtenida en dos perfiles.

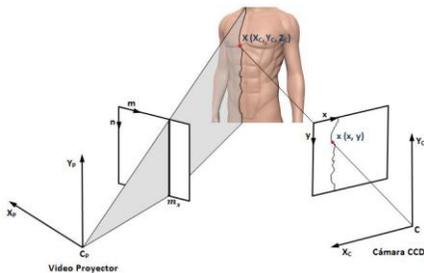


Figura 6.-Procedimiento de reconstrucción 3D

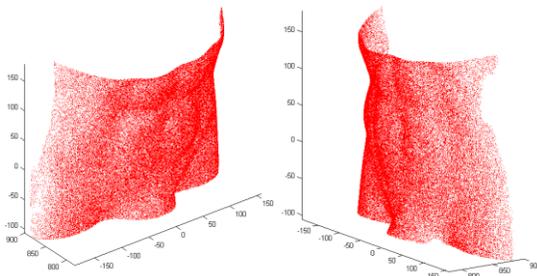


Fig. 7. Reconstrucción del torso en 3D

### CONCLUSIONES

El montaje experimental, en el que se utiliza el Video Proyector como fuente de iluminación, por medio del cual se proyecta un patrón de franjas “digitales”, es completamente funcional y además muy versátil, pues permite diseñar y ajustar la resolución, la orientación, el paso y la intensidad, del patrón de franjas que se va a proyectar.

En conclusión, se ha comprobado el potencial de la técnica de proyección de franjas para ser implementada en aplicaciones relacionadas con la visión artificial o el procesamiento de imágenes biomédicas. Se Logró una reconstrucción a 360° de observación con la técnica de proyección de franjas requiriendo de un montaje con múltiples vistas con procesamiento bien complejo y costoso.

### IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |   |
|------------------------|---|
| Nombre del Semillero   | Optomecatrónica                                   |
| Tutor del Proyecto     | Jauri León Tellez                                 |
| Grupo de Investigación | GINCAP  |
| Línea de Investigación | Vision artificial, Tratamiento digital de señales |
| Fecha de Presentación  | Marzo de 2013                                     |

### REFERENCIAS

- [1] Salvi Joaquin. “Pattern codification strategies in structured light systems”. Instituto de Informatica, Universidad de Girona, España. 2001.
- [2] Meneses Jaime, Système Optique Pour La Mesure des Déformations De la Voûte Plantaire Sous Charge Statique , Thèse. L’U.F.R Des Sciences Et Techniques De L’Université De Franche-Comté. 22 Septembre, 1998.
- [3] Henrik O. Saldner, Jonathan M. Huntley. “Profilometry using temporal phase unwrapping phase unwrapping and a spatial light modulator-based fringe projector”, Opt. Eng. 36(2) 610-615. 1997.
- [4] K.G. Larkin, K. Hibino, B.F. Oreb, I. Farrant. “Phase shifting for nonsinusoidal waveforms with phase-shift errors”. J. Opt Soc. Am. A, Vol 12, N° 4. 1995.
- [5] Meneses Jaime, GharbiTijani, and Philippe Humbert. Phase-unwrapping algorithm for images with high noise content based on a local histogram. Applied Optics, Vol. 44, No. 7, pp. 1207-1215, 2005.
- [6] Hong hao, Wenyi Chen, Yushan Tan. “Phase-unwrapping algorithm for the measurement of three-dimensional object shapes”. Applied Optics Vol 33, N° 20. 1994.
- [7] A. Baldi, F. Bertolino, F. Ginesu. “On the performance of some unwrapping algorithms”. Opt. Laser Eng. 37, 313-330. 2002.
- [8] N. Egidi, P. Maponi. “A comparative study of two fast unwrapping algorithms”. Appl. Math. Comp. 148, 599-629. 2004.

# Implementación digital de métodos ópticos de encriptación y compresión de imágenes y sus aplicaciones en teleseguridad

Investigación en Curso

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Mónica Rocío Ordoñez

Maestría en Telemática y Facultad de Sistemas  
[ing.monicaord@gmail.com](mailto:ing.monicaord@gmail.com)

Said Sangur Adarme

Ingeniería Mecatrónica Facultad Fisico-  
Mecánicas  
[sgandur@unab.edu.co](mailto:sgandur@unab.edu.co)

Carlos Diego Ferrín Bolaños

Estudiante Maestría Univalle  
[cdfbdex@hotmail.com](mailto:cdfbdex@hotmail.com)

## RESUMEN

Desde tiempos inmemoriales, la óptica ha jugado un papel fundamental en el desarrollo de las tecnologías de la comunicación y en el transporte de la información. Además, hoy en día nuevas tecnologías, nuevos materiales posibilitan comunicaciones en un mayor ancho de banda. No obstante ese transporte de información (datos, imágenes, videos), están expuestos a experimentar la inseguridad informática. Se presenta entonces, el estudio e implementación digital de métodos ópticos de encriptación y desencriptación utilizados en la transmisión y recepción de información. Se desarrolló un método para generar máscaras de fase pseudo-aleatorias para ser aplicadas en los procesos de encriptación, mediante las funciones de probabilidad que permite generar matrices de números complejos aleatorios. El éxito de estas técnicas ópticas de seguridad radica en la transformación de los datos en una distribución de ruido blanco estacionario. Una distribución aleatoria es muy difícil de duplicar y su propagación o transformada de Fourier dan como resultado una distribución de granularidad, llamada speckle.

## ABSTRACT

Since time immemorial, optics has played a key role in the development of communication technologies and in the transport of information. Furthermore, nowadays new technology, new materials enable communications in a wider bandwidth and with higher efficiency. However this transport of information (data, images, videos), are likely to experience computer insecurity. It appears then, the study and implementation of optical digital encryption and decryption method used in the transmission and reception of information. A method was developed to generate pseudo-random masks to be applied in encryption process step by probability functions that can generate random matrices of complex numbers. The success of these optical techniques security lies in transforming the data in a stationary white noise distribution. A random distribution is very difficult to replicate and spread or Fourier transform result in a grain size distribution, called speckle.

Este material es presentado al *VIII Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB*, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor. Conserve esta información

Área de Conocimiento

Ingenierías, Ciencias Física-Matemáticas

## Palabras Clave

Encriptación, transformada de Fourier, máscara de fase, filtros ópticos, seguridad informática

## INTRODUCCIÓN

Para comprender desde el punto de vista óptico el modelo de compresión y encriptación se utiliza un arreglo 4f cuyo concepto básico describe la mayoría de los métodos espectrales de óptica de filtrado y que se toma como referente para las técnicas de procesamiento de la información. Esto último está condicionado a existencia de potentes interfaces electro-ópticas y una de los propósitos principales es desarrollar algoritmos para ponerlos en práctica desde el punto de vista digital. La configuración 4f (transformada óptica de Fourier y transformada inversa de Fourier) que permite entender qué filtros ubicados en el plano de Fourier aplica la viabilidad matemática y física de encriptar y comprimir imágenes [1].

## 2.-ASPECTOS GENERALES

### 2.1 OBJETIVOS

#### 2.1.1 *Objetivo general*

Implementar un sistema óptico-digital de encriptación y desencriptación de video en aplicaciones de teleseguridad en tiempo real y transmisión de imágenes, reduciendo los índices de intercepción en los canales de comunicación.

#### 2.1.2 *Objetivos específicos*

2.1.2.1 Revisar la literatura existente acerca de los métodos de encriptación-desencriptación y compresión-descompresión ópticos que brinden seguridad en la transmisión de la información.

2.1.2.2 Describir el concepto de transformada de Fourier y su respectiva clasificación para procesamiento óptico de la información.

2.1.2.3 Identificar el lenguaje de programación adecuado para este sistema, tomando como referencia C++ o Matlab, evaluando el de mejor respuesta. 2.1.2.4 Desarrollar e implementar el pseudocódigo de aplicación para evaluarlo con respecto a la velocidad de transmisión y recuperación de la información cifrada.

### 2.2 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El proceso investigativo tuvo en cuenta:

-El desarrollo físico-matemático de métodos ópticos de encriptación y comprensión de imágenes. Identificando las

principales propiedades así como los grados de complejidad en términos computacionales. Elección de técnicas a implementar.

-El desarrollo de algoritmos de las técnicas ópticas elegidas para su aplicación a cifrado de imágenes. Realización de pruebas de escritorio.

-La elaboración de los algoritmos en lenguaje interpretado (por ejemplo Matlab y/o Java) y en lenguaje compilado (C/C++).

-La optimización de rutinas. Y comparación de las diferentes implementaciones computacionales con el fin de evaluar el desempeño de cada una.

-El diseño e implementación de un sistema de transmisión de imágenes encriptadas y comprimidas.

## 2.3 MÉTODOS O TÉCNICAS DE DESARROLLO

### 2.3.1 Arquitectura 4F Sistemas ópticos de encriptación de doble máscara bajo (Ver Fig 1).

La aplicación de esta arquitectura en la encriptación óptica de información fue inicialmente propuesta por Réfrégier&Javidi (1995) [2], siendo así la propuesta pionera en este tema (Ver Fig 1). Su idea fundamental es encriptar la información como ruido blanco por medio del uso de dos máscaras aleatorias de fase, ubicadas en el plano de entrada y en el plano de Fourier de la primera lente (Fig1. a) Este proceso es completamente reversible sólo en el caso que se conozcan la máscara del plano de Fourier cuando la información es de amplitud, y ambas máscaras si la información es compleja o de fase. Para el proceso de desencriptación se ubica la imagen encriptada en el plano de entrada de un sistema 4f (Fig. 1, b), se ilumina con un haz monocromático colimado de luz coherente y se realiza la transformada de Fourier con la lente y otros procesos matemáticos en donde la información no es recuperada ya que sigue siendo ruido blanco debido al producto convolutivo de la información con dos funciones de fase aleatoria (Fig. 1). Es precisamente por este hecho que la seguridad del sistema recae en la máscara aleatoria de fase que es empleada como llave.

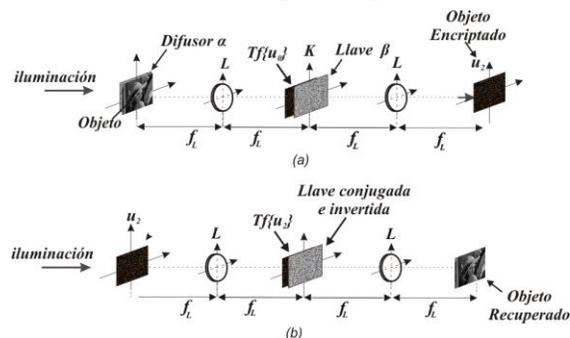


Fig 1.-Arquitectura 4F Réfrégier&Javidi (1995)

### 2.3.2, Arquitectura JPT

Emplea dos máscaras de fase aleatorias como en la configuración 4F, en donde la información encriptada corresponde al espectro conjunto de potencia (JPS) en el cual se registra en un medio sensible a la intensidad, pero que no necesita el complejo conjugado de ninguna de las dos máscaras, ni de la información encriptada [3]. A diferencia de la arquitectura 4f, para esta arquitectura aunque se registre la información completa del plano de encriptación, la imagen descryptada presenta ruido speckle, el origen de este ruido se debe a que no se cumple con la condición teórica de que la amplitud del espectro de la máscara llave sea uniforme. En ese sentido, si no se utiliza una máscara llave optimizada, a lo sumo este ruido puede controlarse de tal manera

que su tamaño en comparación con las frecuencias espaciales del objeto, sea de alta frecuencia.

### 2.3.3 Transformada Fraccional de Fourier

En un trabajo realizado por Pellat-Finet y Bonnet [4], se demuestra que la difracción de Fresnel se puede escribir como una transformada de Fourier fraccional, basándose en la teoría Métaxial inventada por Bonnet. Esta propiedad realizada ópticamente, permite hacer el tratamiento de imágenes y en particular en aplicaciones a la encriptación de información de manera óptica, aprovechando el grado de complejidad que adiciona el orden fraccional de este operador.

### 2.3.4 La tecnología OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing)

Puede ser vista como una colección de técnicas de transmisión. Cuando se aplican en un medio “no cableado”, como es el caso de la radiodifusión, son normalmente referenciadas como OFDM. Sin embargo, en medios cableados, se utiliza DMT (Discrete Multitone) [5]. La OFDM se puede implementar de forma muy eficiente haciendo uso de la transformada inversa de Fourier (IFFT) en el transmisor y de la transformada rápida de Fourier (FFT) en el receptor.

## 2.4 RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados obtenidos con sus respectivos códigos fuente, se pueden visualizar en el repositorio creado para criptografía digital, el cual puede ser consultado mediante el siguiente link.

<https://code.google.com/p/crypto-simulator-optical-based/>

A continuación se presentan los pantallazos de cada una de las simulaciones.

### 2.4.1 Simulación de un sistema de Comunicación de Multiplexación por División de Frecuencias Ortogonales (OFDM).

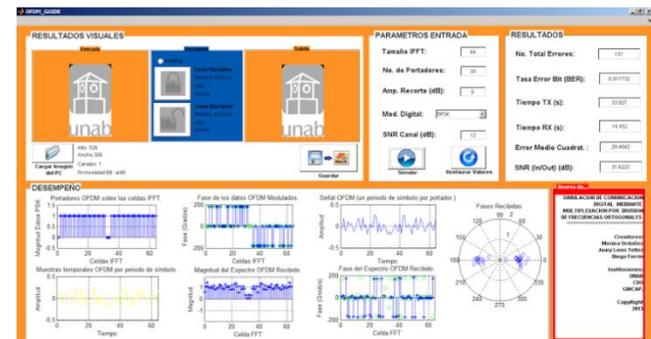


Fig. 2 Interfaz Modulación OFDM en Matlab

En la figura 2, se observa la interfaz de simulación de modulación OFDM, en donde se permite cargar la imagen de entrada desde el PC, teniendo en cuenta sus dimensiones, de igual manera se tiene la posibilidad de habilitar el sistema de encriptación o solamente trabajar con los parámetros de entrada tales como tamaño de la IFFT, número de portadoras, modulación digital a trabajar, relación señal a ruido. A su vez, esta interfaz permite visualizar el rendimiento de la modulación respecto a las portadoras OFDM sobre las celdas IFFT, la fase de los datos OFDM modulados, la señal OFDM, el diagrama de constelación de las fases recibidas, las muestras temporales OFDM por periodo de símbolo, la magnitud del espectro OFDM recibido y la fase del espectro OFDM recibido.

### 2.4.2 Simulación de un sistema de criptografía óptica

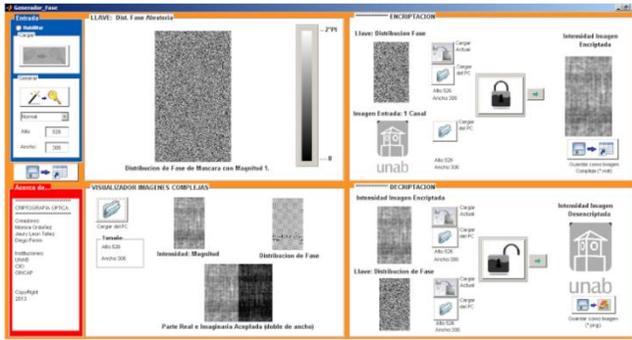


Fig 3 Interfaz de un sistema de criptografía óptica.

En la figura 3, se observa la interfaz de simulación de un sistema de criptografía óptica, en donde se visualiza la llave, según la distribución de fase aleatoria escogida, la intensidad de la imagen encriptada a partir de la escogencia de la llave y de la imagen de entrada, teniendo en cuenta que ambas señales deben tener las mismas dimensiones; también se visualiza la intensidad de la imagen desencriptada, ya sea usando la intensidad de la imagen encriptada o cargando otra desde el PC, pero se debe tener siempre en cuenta que para poder recuperar la imagen de entrada es necesario utilizar la misma llave con que fue encriptada la señal. Además se tiene la opción de visualizar las imágenes complejas, diferenciando la amplitud y la fase de la misma; esta imagen se puede cargar desde el PC o trabajar con la generada por el software.

### 2.4.3 Simulación de un sistema de Comunicación OFDM con módulo de criptografía óptica

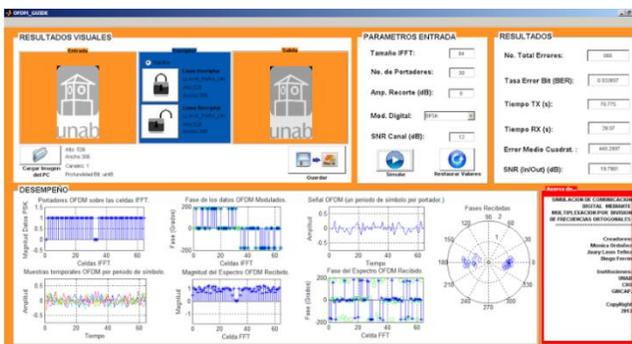


Fig 4. Interfaz de sistema de encriptación óptica con modulación OFDM

En la fig. 4, se observa la interfaz de modulación de un sistema de encriptación óptica usando en la transmisión de la información un sistema OFDM (multiplexación de división de frecuencia ortogonal), cumpliendo con las características y parámetros vistos en las dos interfaces anteriores.

## 4.-CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los métodos de encriptación basados en técnicas ópticas pueden llegar a ser una solución real para cifrar información digital, ya que permite almacenar y recuperar los datos en paralelo y a una gran velocidad favoreciendo así el desarrollo de dispositivos que trabajen en tiempo real.

Se desarrolló un método para generar máscaras de fase pseudo-aleatorias para ser aplicadas en los procesos de encriptación, mediante las funciones de probabilidad que permite generar matrices de números complejos aleatorios.

El procesamiento óptico presenta grandes ventajas sobre el cifrado computacional ya que permite procesar la información en paralelo la cual mejora la velocidad de transmisión, fase y la polarización de la luz, entre otras características que aumentan los códigos matemáticos los cuales son difíciles de violar.

Se puede complementar la encriptación óptica con la transmisión de la información usando OFDM, ya que implementan eficazmente la transformada de Fourier tanto en el receptor como en el transmisor.

Los resultados de las prácticas realizadas permitieron la familiarización con el lenguaje de programación avanzado “Matlab” respecto al procesamiento digital de imágenes.

La respuesta de implementación de la encriptación óptica tanto con Matlab como con C++, permite comparar la eficacia de los lenguajes de programación con respecto al desempeño funcional de los mismos.

## 5.-IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |                                  |
|------------------------|----------------------------------|
| Nombre del Semillero   | Optomecatrónica                  |
| Tutor del Proyecto     | Jauri León Téllez                |
| Grupo de Investigación | Ciencias Aplicadas               |
| Línea de Investigación | Óptica y Tratamiento de la señal |
| Fecha de Presentación  | 12 de septiembre de 2014         |

## 6.- REFERENCIAS

- GOODMAN, Joseph W. Introductions to Fourier Optics. Second edition. USA: McGraw-Hill, 1996. 433p.
- B. Javidi, Optical and Digital Techniques for Information Security, Springer Verlag, New York, (2005).
- A. B. Vander Lugt, “Optical Signal Processing”, John Wiley and Sons, New York ( 1992).
- PELLAT-FINET, Pierre. BONNET, Georges. Fractional order Fourier transform and Fourier optics. En: Optics Communications. Vol. 111, N° 1-2 (15 sep.1994); p.141-154.
- SITU, Guohai. ZHANG, Jingjuan. Multiple-image encryption by wave-length multiplexing. En: Optics Letters. Vol. 30,N° 11(2005); p. 1306-1308

# Reconocimiento inteligente de enfermedades en tejidos orgánicos por aplicación de técnica de speckle.

Investigación en curso

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Isaac Gabriel Sánchez Mancera  
Ingeniería Mecatrónica – Fac. Ing.  
Fisicomecánicas  
[isanchez612@unab.edu.co](mailto:isanchez612@unab.edu.co)

Alhim Adonai Vera González  
Profesor Tutor  
[avera488@unab.edu.co](mailto:avera488@unab.edu.co)

Carlos A. Fernandez Perdomo  
Ingeniero Físico-Egresado  
[animecomico@yahoo.es](mailto:animecomico@yahoo.es)

## RESUMEN

Este artículo propone una nueva forma de detectar anomalías en tejidos orgánicos por medio de la captura no-destruccionista de muestra usando la técnica de speckle y el análisis y comparación con ayuda de algoritmos basados en inteligencia artificial.

## ABSTRACT

This article suggests a new way of detecting tissue abnormalities in organic tissues by non-destructive sample capturing, using the speckle technique and the analysis and comparison aided by artificial-intelligence-based algorithms.

Área de Conocimiento

Ingeniería Óptica, Ciencias Físicas, Biomédica, Informática

Palabras Clave

Speckle, Inteligencia artificial, Patrón de interferencia, Tejido biológico.

## INTRODUCCIÓN

En óptica, la técnica de speckle permite la caracterización de la superficie de una muestra. Esto se logra a partir de la proyección de un haz de láser con unas características especiales sobre la superficie de la muestra, lo cual produce un patrón de interferencias debido a las imperfecciones y rugosidades de la superficie. Este patrón se capta a través de un sensor óptico, y puede visualizarse como una distribución de puntos con matices entre blanco y negro, aparente ruido producto de estática el cual es una representación de las características de la superficie de la muestra. El verdadero desafío es la interpretación de la información oculta en ese “patrón de ruido” aparentemente aleatorio.

Por medio de técnicas estadísticas, de morfología matemática y análisis basado en inteligencia artificial (IA) es posible caracterizar la superficie. Esto podría tener gran utilidad en el campo de la medicina: se podría aplicar en el análisis de tejidos vivos para detectar algunas patologías. Adicionalmente, el speckle dinámico permite captar la evolución de las características de la superficie a lo largo de un periodo de tiempo para determinar su nivel de actividad. Hoy en día, los algoritmos basados en IA son capaces de reconocer patrones que exhiben un comportamiento no lineal. Junto con las técnicas de reconocimiento de patrones basadas en inteligencia artificial, es posible detectar la evolución de enfermedades y patologías como el cáncer en una fase temprana.

Este material es presentado al *VIII Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB*, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor. Conserve esta información

## ASPECTOS GENERALES

Objetivos

*Objetivo general*

Construir un sistema de captura de patrón de speckle de la superficie de un tejido orgánico controlado por un algoritmo de IA para la detección de anomalías.

*Objetivos específicos*

Diseñar un sistema optomecatrónico para la captura de patrones speckle de tejidos orgánicos.

Identificar uno o más parámetros que establezcan relaciones entre la morfología e histología y el patrón de speckle obtenidos de tejidos sanos y enfermos.

Diseñar un algoritmo basado en IA que simule el reconocimiento patrones comunes en tejidos y sea capaz de distinguir uno sano de uno enfermo.

Metodología de la investigación

Se presentarán algunas bases y principios teóricos de la técnica speckle y métodos de análisis del patrón obtenidos por interferometría speckle. Posteriormente, se identifican variables y parámetros del tejido a analizar. Se utilizarán recursos de simulación para el reconocimiento de patrones y clasificación de tejidos, valorando las variables identificadas.

Métodos o técnicas de desarrollo

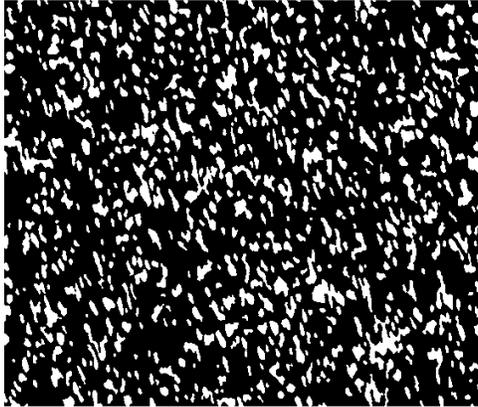
*SPECKLE: FENÓMENO ÓPTICO*

*Descripción*

Antes de proseguir, es necesario definir las características de un haz de luz coherente. Está compuesto por varias ondas de luz con una misma frecuencia invariable a lo largo del tiempo, una misma fase inicial y polarización y que provienen de una misma fuente. Tales características son típicas de un haz de luz proveniente de un láser, sometido a un proceso de colimación.

Al proyectar un haz de luz coherente sobre una superficie, desde un plano fijo, es posible percibir un patrón de interferencias debido a las imperfecciones y rugosidades de la superficie, que se presenta

en forma de puntos con matices entre blanco y negro, parecido al ruido de estática que se produce en la pantalla del televisor cuando hay una mala recepción de señal. Esto se produce debido a que las ondas reflejadas cambian de dirección de acuerdo al relieve de la superficie sobre la cual se proyectan e interfieren entre sí, dando como resultado puntos más oscuros en las zonas donde se produce interferencia destructiva y más iluminados en donde se produce interferencia constructiva.



Figural: Patrón de interferencia de speckle binarizado.

En un principio, para muchos fue un efecto indeseable y se desarrollaron algunos métodos para disminuirlo; más tarde se descubrió que la imagen que se obtiene a partir de un patrón speckle podía ser usada como portadora de información de la superficie.

Si el patrón de interferencias producido depende de las características de la superficie sobre la cual se proyecta un haz de luz coherente, pero, las características de la superficie a su vez dependen del tiempo, al realizar varias capturas sucesivas de la imagen que se produce, es posible describir un proceso evolutivo. Los cambios en la superficie afectarán el patrón de interferencia que se obtienen de ella. Si se capturan estos cambios a lo largo del tiempo, obtendremos un *speckle dinámico*. Al comparar las distintas imágenes, posiblemente existen zonas en donde se presenten un mayor cambio en el patrón de interferencia con respecto a la misma zona en imágenes anteriores. Estas son regiones en las que ha habido mayores cambios en la superficie. Entonces, es preciso afirmar que el cambio en el patrón de interferencia obtenido al comparar una sucesión de imágenes es un indicador de algún tipo de actividad en la superficie. Esto ha despertado gran interés porque se podría aprovechar este fenómeno y desarrollar técnicas para medir la actividad a nivel molecular, o en el campo de la medicina, la actividad a nivel celular.

#### ANÁLISIS DEL PATRÓN DE SPECKLE

##### *Métodos de análisis basados en inferencia a partir de datos numéricos*

Se han propuesto diversos métodos para el análisis de patrones de interferencia, entre los que se contempla el análisis estadístico. Goodman [Goo76] explica que el speckle laser es un fenómeno aleatorio y como tal sólo puede ser descrito estadísticamente. Según él, deben existir ciertas condiciones ideales para que se produzca un fenómeno granular. Junto al método estadístico, para la caracterización de texturas<sup>26</sup> de una imagen, existen otros

métodos junto al estadístico, como son: métodos estadísticos, basados en la media, la varianza, etc.; métodos espectrales, basados en el espectro de la potencia de una región; métodos basados en operadores morfológicos, que surgen de la morfología matemática.

#### RECONOCIMIENTO INTELIGENTE DE PATRONES.

##### *Reconocimiento de patrones por el cerebro humano.*

Existen algoritmos que permiten tratar y reconocer características comunes entre patrones dados. Tal es el caso de las redes neuronales: son un intento por emular el comportamiento del cerebro humano. En ocasiones, es difícil formular un modelo matemático que prediga con exactitud la eventualidad ciertos fenómenos que exhiben comportamientos no-lineales. En el caso de los fenómenos aleatorios, resulta inútil el hecho de examinar cada ocurrencia de forma individual; es necesario examinar un conjunto de ocurrencias para poder sacar conclusiones al respecto.

Un ejemplo que podría ilustrarnos un poco, la escritura: se inventó hace más de 4000 años. Su unidad fundamental es el glifo que se puede clasificar en letras, números y símbolos. A partir de las letras se forman palabras; a partir de las palabras, oraciones; luego párrafos y por último textos completos. Aunque la forma, orientación o ubicación de un glifo varíe, nuestro cerebro será capaz de reconocerlo sin ningún problema debido a ciertas características en comunes.

Un aspecto más interesante de nuestro cerebro es que es capaz de reconocer patrones, aun cuando la información se presenta con ruido y distorsionada, o incluso, incompleta.

Es importante resaltar el hecho de que usted puede reconocer las formas debido a que usted ha aprendido previamente lo que caracteriza un círculo, una estrella, la letra 'a', la letra 'b', el número '1', etc. Es decir, usted ha aprendido los patrones, las características de ciertas formas, ciertos objetos o entidades a partir de la experiencia.

##### *Reconocimiento de patrones por medio de inteligencia artificial*

Esta capacidad de aprendizaje y reconocimiento de patrones puede ser emulado por medio de algoritmos basados en IA. Hoy en día, las computadoras y otros dispositivos electrónicos hacen uso de la IA para reconocimiento de imágenes, reconocimiento de rostros, reconocimiento óptico de caracteres, códigos QR; predicción de sucesos basado en antecedentes, como por ejemplo, la detección de un posible fraude bancario. En las telecomunicaciones, en conjunto con otras técnicas, se usa para suprimir el ruido que se produce por la presencia de factores ambientales y fuentes de perturbación. También se usa para reconocer la presencia de gases específicos en el entorno. Un conjunto muy vasto de aplicaciones.

##### *Aplicación potencial: Análisis inteligente de patrones de interferencia.*

Una de las cosas que resulta más interesantes aún es que si se usa en conjunto con las técnicas de speckle estático y dinámico, en tejidos orgánicos, un dispositivo electrónico sea capaz de detectar ciertas anomalías que hasta ahora parecen poco obvias. Tomando como dato de entrada el patrón de perturbación captado de la superficie del tejido, y compararlo con distintas muestras que se han almacenado en una base de datos previamente elaborada. Tal vez sea posible detectar un cáncer en un tejido cuando se encuentra en una fase temprana. El algoritmo por sí solo será

pensarse en la textura como una medida de la rugosidad de la superficie

<sup>26</sup>Eduardo Blotta sugiere que si se visualizan los valores de intensidad de una imagen como elevaciones, entonces puede

capaz de establecer relaciones complejas entre distintas variables y comportamientos durante su proceso de aprendizaje y deberá poder reconocerlos en muestras de tejidos diferentes que presenten anomalías similares.

#### CRONOGRAMAS

|   | MES |   |   |   |   |   |   |   |
|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|
|   | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Revisión de material bibliográfico.                                     |     |   |   |   |   |   |   |   |
| Diseño teórico de sistema interferométrico.                             |     |   |   |   |   |   |   |   |
| Identificación de parámetros para clasificación de muestras de tejidos. |     |   |   |   |   |   |   |   |
| Diseño preliminar de algoritmo de reconocimiento de patrones.           |     |   |   |   |   |   |   |   |
| Diseño de algoritmo final e interfaz gráfica.                           |     |   |   |   |   |   |   |   |
| Generación de patrones para simulación de algoritmo.                    |     |   |   |   |   |   |   |   |
| Redacción de documento y elaboración de presentación final.             |     |   |   |   |   |   |   |   |

#### RESULTADOS ESPERADOS

Valoración preliminar de la técnica speckle como mecanismo de clasificación de muestras sanas y no sanas.

Formación en investigación biomédica.

Elaboración de documento de la experiencia obtenida.

Socialización del algoritmo para la clasificación de muestras DE tejidos

#### 3.-IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| Nombre del Semillero   | Optomecatrónica       |
| Tutor del Proyecto     | Jauri León Téllez     |
| Grupo de Investigación | Ciencias Aplicadas    |
| Línea de Investigación | Metrología Óptica     |
| Fecha de Presentación  | de septiembre de 2014 |

#### 4.-REFERENCIAS

J. W. Goodman. *Some fundamentals properties of speckle*. Journal of the Optical Society of America A, 66(11):1145-1150, 1976.

J. W. Goodman. 1963 *Statistical properties of laser speckle patterns*, Technical Report. No. 2303-1, Stanford Electronics Laboratories, Stanford University.

E. L. Blotta. 2010. *Caracterización de speckle dinámico mediante técnicas de morfología Dinámica*. Doctoral Thesis., Universidad Nacional de Mar de Plata.

N. G. Gaglioli, J. A. Pomarico. 2009. *The Speckle Phenomenon*. In *Dynamic Laser Speckle and Applications*. Taylor & Francis Group, LLC.

R. Arizaga, N. Cap, H.J. Rabal, and M. Trivi. 2002 *Display of local activity using dynamic speckle pattern*. *Opt. Eng.*

# Investigación terminada

## Listado de trabajos presentados

| SEMILLERO DE INVESTIGACION                           | NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN   | TIPO DE INVESTIGACION (propuesta/curso/terminada) |
|--|--|---|
| Modelamiento matemático e implementación informática | Análisis prospectivo de la demanda de energía eléctrica colombiana al año 2050   | Investigación Terminada                           |
|  | Diagnóstico macroeconómico colombiano año 2013   |   |
| Recursos, Energía y Sostenibilidad                   | Análisis de Producción Energética con Diferentes Tecnologías Fotovoltaicas en la Geografía Colombiana  |   |
|  | Analysis of mismatch and shading effects in a photovoltaic array using different technologies  |   |
| CorpFinance  | Alternativas de financiación no tradicionales Fondos de Capital de Riesgo para empresas, caso exitoso Tecnoglass.  |   |
| Sipens   | Análisis de las tecnologías de la información y la comunicación en función del marketing relacional para el sector hotelero de categoría 3, 4 y 5 de bucaramanga |   |

# Análisis prospectivo de la demanda de energía eléctrica Colombiana al año 2050

Investigación terminada  
Universidad Autónoma de Bucaramanga

Nelson J. Hernández-Bueno  
[nhernandez569@unab.edu.co](mailto:nhernandez569@unab.edu.co)

## RESUMEN

El presente artículo tiene por objeto presentar una primera parte de la investigación enfocada a validar los ejercicios de prospectiva energética realizados por Unidad de planeación minero energético (UPME). A partir de los pronósticos y métodos utilizados por la UPME, en esta investigación se han realizado estimaciones de la demanda de energía eléctrica nacional a los años 2031 y 2050. El tipo de investigación fue experimental, la cual se basó en el desarrollo de modelos econométricos y en el análisis histórico de los datos. Una vez fueron obtenidas estimaciones de futuro, éstas se han comparado con las realizadas por la UPME, encontrando que el modelo determinado en esta investigación, sigue una tendencia y un comportamiento muy similar a la realizada por esta entidad. Por esta razón, y por la rigurosidad de los procedimientos empleados, se puede garantizar la confiabilidad de los pronósticos obtenidos en esta investigación.

## ABSTRACT

This article aims to present the first part of the research focused on validating the prospective exercises conducted by energy mining and energy planning unit (UPME). From forecasting and methods used by the UPME, this research estimates have been made of the national electric power demand for the years 2031 and 2050. The research was experimental, which was based on the development of econometric models and historical data analysis. Once future estimates were obtained, they were compared with those made by UPME, finding that the model determined in this investigation, and follows a trend very similar to that made by this entity behavior. For this reason, and thoroughness of the procedures used, can ensure the reliability of the forecasts obtained in this investigation.

**PALABRAS CLAVES:** demanda, energía eléctrica, prospectiva.

## ÁREA DE CONOCIMIENTO:

Esta investigación pertenece al área de Ingenierías.

## INTRODUCCIÓN

Predecir lo que ocurrirá en el futuro es algo imposible para los seres humanos, no existen videntes capaces de saber con total certeza lo que sucederá. Hasta el día de hoy no se puede determinar científicamente cuál será el precio de la gasolina en diez años, o para no ir tan lejos, es imposible conocer el valor de la acción de una compañía petrolera en el mercado de un día para otro, entre muchos otros ejemplos. Por estas situaciones, surge la necesidad de buscar métodos para poder hacer pronósticos confiables con alta probabilidad de ocurrencia.

## METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Por lo anterior es trascendental conocer y analizar el comportamiento histórico de la variable de interés, debido a que se pueden observar tendencias, ciclos, irregularidades, como es el caso de los corredores de bolsa, los cuales analizan detalladamente el consolidado histórico de la variación de los precios, para saber en qué momento posiblemente serán más bajos y poder tomar decisiones al momento de invertir. Estos fenómenos se deben en muchas ocasiones al pago de dividendos en el año, ocasionando que en unas épocas del año sea más caro el precio de venta. Por otro lado también se analizan que algunas de las acciones de las empresas que cotizan en el mercado inician semana con precios bajos, o se puede observar que en el cierre de la bolsa diariamente el comportamiento de los precios, tienden a estar elevados.

Por lo anterior, realizar una prospectiva con alto nivel de calidad, exige hacer análisis histórico de los datos y en saber descubrir que enseña la historia. No se trata sólo en basarse en opiniones o informaciones, pues éstas en ocasiones son contradictorias y especulativas. De ahí que los números brindan cierto nivel de certeza en medio de las nubes informativas especulativas. Además, a partir de ellos, se puede prever qué posiblemente ocurrirá en el futuro y de esa manera, soportar condiciones al momento de la toma de decisiones.

## ESTADO DE ARTE

Inicialmente se identifican las entidades que realizan ejercicios de prospectiva y/o proyecciones de energía eléctrica, y a su vez se eligió la UPME como punto de partida, por lo cual se estudia el proceso que está llevando a cabo actualmente para observar como es el comportamiento futuro de esta demanda.

La demanda está constituida por la suma de ventas de energía reportadas por las empresas distribuidoras, la demanda de las cargas industriales especiales y las pérdidas de transmisión y distribución [1].

$$\text{Demanda} = \text{Ventas} + \text{Cargas Especiales} + \text{Pérdidas.} \quad (1)$$

Por medio de modelos econométricos se analiza el comportamiento anual de las series de ventas totales, sectoriales y a su vez de la demanda, teniendo en cuenta su relación con las diferentes variables. Con estos modelos proyectan volúmenes de ventas anuales.

Por otra parte se realiza un análisis mediante series de tiempo con de la demanda mensual de energía nacional teniendo en cuenta el

efecto calendario, la cual se agrega para llevarla a escala anual, y a partir de la aplicación de estas dos metodologías en conjunto se obtiene las proyecciones anuales de demanda de energía.

Seguidamente proceden a realizar una desagregación a escala mensual de cada año de proyección, en donde se encuentran dos escenarios a corto y a largo plazo, utilizando la estructura de distribución porcentual de los modelos de series de tiempo para el primero y distribución media mensual de los datos históricos para el segundo. A estos resultados se le adicionan elementos exógenos para obtener la proyección de demanda nacional de energía eléctrica en el horizonte definido. Por último se obtiene la potencia, que junto con los escenarios de demanda de energía permiten estipular escenarios alto, medio y bajo de potencia.

#### EVOLUCIÓN HISTORICA DE LA DEMANDA DE ELECTRICIDAD.

Se analizó el periodo 1975 – 2012 recopilando los datos del último ejercicio de proyección realizado por la UPME (Tabla 1)

Tabla 1. DEMANDA NACIONAL DE ENERGÍA

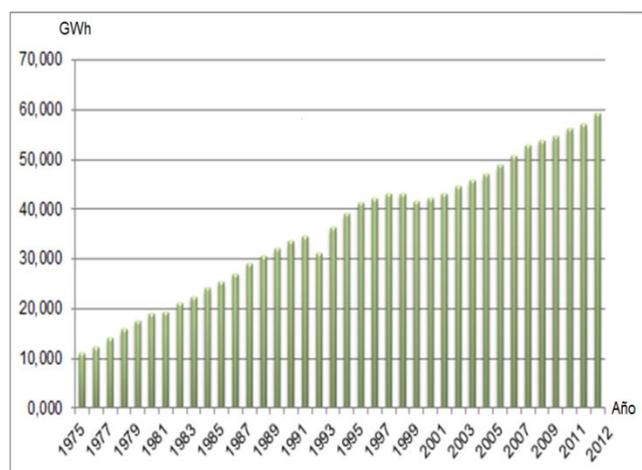
| Año  | Demanda Energía Eléctrica GWh-año | Delta (GWh) |
|------|-----------------------------------|-------------|
| 1975 | 11,090                            | 0           |
| 1976 | 12,334                            | 1,244       |
| 1977 | 13,930                            | 1,596       |
| 1978 | 15,899                            | 1,969       |
| 1979 | 17,554                            | 1,655       |
| 1980 | 18,985                            | 1,431       |
| 1981 | 19,226                            | 0,241       |
| 1982 | 21,045                            | 1,819       |
| 1983 | 22,455                            | 1,410       |
| 1984 | 24,060                            | 1,605       |
| 1985 | 25,292                            | 1,232       |
| 1986 | 27,055                            | 1,763       |
| 1987 | 29,014                            | 1,959       |
| 1988 | 30,612                            | 1,598       |
| 1989 | 32,023                            | 1,411       |
| 1990 | 33,506                            | 1,483       |
| 1991 | 34,615                            | 1,109       |
| 1992 | 31,071                            | -3,544      |
| 1993 | 36,326                            | 5,255       |
| 1994 | 39,120                            | 2,794       |
| 1995 | 41,382                            | 2,262       |
| 1996 | 42,100                            | 0,718       |
| 1997 | 43,101                            | 1,001       |
| 1998 | 43,240                            | 0,139       |
| 1999 | 41,503                            | -1,737      |
| 2000 | 42,246                            | 0,743       |
| 2001 | 43,215                            | 0,969       |

|      |        |       |
|------|--------|-------|
| 2002 | 44,499 | 1,284 |
| 2003 | 45,768 | 1,269 |
| 2004 | 47,017 | 1,249 |
| 2005 | 48,829 | 1,812 |
| 2006 | 50,815 | 1,986 |
| 2007 | 52,851 | 2,036 |
| 2008 | 53,870 | 1,019 |
| 2009 | 54,679 | 0,809 |
| 2010 | 56,148 | 1,469 |
| 2011 | 57,160 | 1,012 |
| 2012 | 59,367 | 2,207 |

Fuente: XM

#### ANÁLISIS SERIE DE TIEMPO

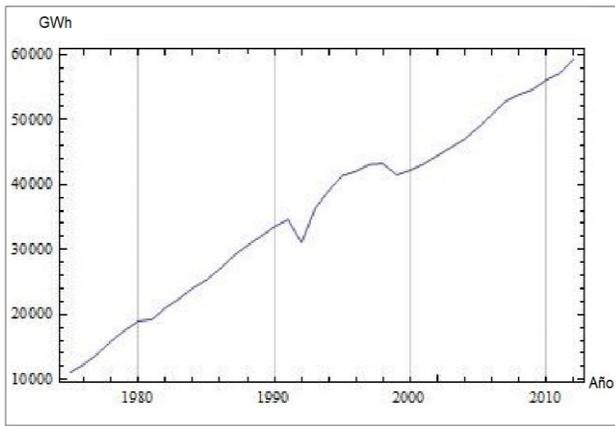
Para realizar pronósticos es necesario hacer análisis de la serie de tiempo, que es un proceso riguroso donde se observa el comportamiento de la serie de tiempo, la velocidad con la que cambia, la variabilidad de los datos entre muchas otras características que se va a tener en cuenta más adelante. Para iniciar se evidencia gráficamente el consolidado histórico de la demanda de energía eléctrica nacional (Gráfica 1) entre 1975 y 2012, un periodo de 38 años en donde Colombia ha sufrido cantidad de cambios en la economía, tecnología, niveles de producción, infraestructura en las empresas, llegada de nuevas organizaciones, fenómenos climáticos, que de una u otra manera han impactado a la demanda de energía eléctrica.



Fuente: XM

Gráfica 1. Serie de Tiempo Demanda Nacional de Energía (GWh-año) desde 1975 hasta 2012.

Se puede observar el comportamiento de esta serie de tiempo en la curva generada por la demanda de energía eléctrica (Gráfica 2) que hay tres distintas etapas, la primera que va desde que inicia en el año 1975 hasta el año 1991, una segunda etapa desde el inicio de 1992 hasta del año 1998 y una final que va desde 1999 hasta el final de la serie de tiempo en el año 2012.



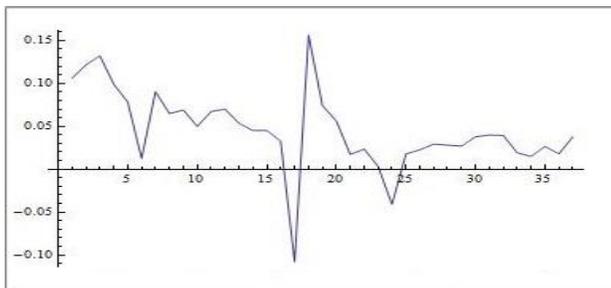
Fuente: XM

Gráfica 2. Curva Serie de Tiempo Demanda Nacional de Energía (GWh-año) desde 1975 hasta 2012.

Se puede observar que primeramente hay una tendencia lineal creciente con una varianza mínima, seguidamente se observa un periodo con cierta variabilidad, que es causado por cambios climáticos (Apagón de 1992) [2] y por la mala infraestructura que tenía el país en ese momento para enfrentar catástrofes como ésta, luego se observa que la curva decae nuevamente en el año de 1998 por la recesión económica que enfrentó el país en ese año. A partir de 1999, la curva tiende nuevamente a estabilizarse y a formar una regresión lineal con una razón de cambio un tanto diferente a la primera. Intuitivamente se puede decir que es una serie de tiempo con un modelo básico, bastante predecible.

No es suficiente con lo que se cree que va a suceder, es necesario tener un tratamiento adecuado de la serie de tiempo para lograr obtener pronósticos con alta probabilidad de ocurrencia. Para poder hacer estos ejercicios prospectivos se requiere adecuar la serie de tiempo a ciertas condiciones estadísticas. Para ello la serie de tiempo debe cumplir con condiciones de estacionariedad e invertibilidad. Lo primero se refiere a que las propiedades estadísticas de la serie no cambian en el tiempo. Cuando se dice que cumpla con la estacionariedad se refiere a que la media y la varianza sean constantes; y a su vez, la autocovarianza y la autocorrelación son independientes del tiempo. Cuando se dice que una serie es invertible, hace referencia que el modelo encontrado aplique única y exclusivamente a esta serie de tiempo y a su vez que las propiedades estadísticas correspondan a esta serie de tiempo.

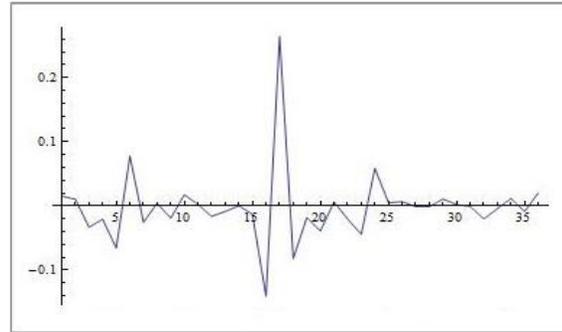
Al evaluar en la serie de tiempo esta hipótesis se encuentra inicialmente que no cumple con ninguno de estos requisitos, por lo cual es necesario aplicar una primera transformación (Gráfica 3) que se basa en una sucesión de diferencia entre los datos. [3]



Software: Wolfram Mathematica

Gráfica 3. Primera Transformación de Datos.

Después de hacer esta transformación se hace nuevamente la validación de las hipótesis, en donde se encuentra que existe invertibilidad pero no estacionariedad por lo cual se procede a hacer una segunda transformación (Gráfica 4) en donde arroja un resultado positivo a estas hipótesis.



Software: Wolfram Mathematica

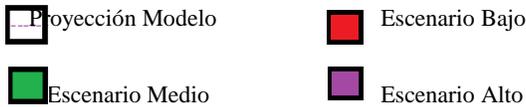
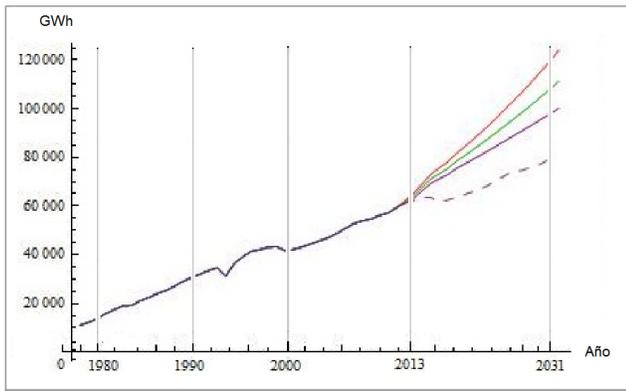
Gráfica 4. Segunda Transformación de Datos.

Contando con una serie de tiempo estacionaria e invertible, se prosigue a estimar el modelo a través del algoritmo de Hannan Rissanen. De acuerdo al criterio de información Akaike (AIC) y a sus correspondientes varianzas, se tomaron las primeras cinco opciones de modelos (Tabla 2). Aquí se tiene que resolver un problema de minimización para encontrar el mejor modelo que se ajuste a los datos. El menor AIC es el factor que determina el modelo óptimo que se seleccionará para obtener los pronósticos. En este caso es el primer modelo debido a que el AIC era -6,10552.

Tabla 2. MODELOS, VARIANZAS Y AIC

| MODELO   | VARIANZA | AIC      |
|--|----------|----------|
| $X_t = Z_t - 0,92 Z_{t-1}$                               | 0,0021   | -6,10552 |
| $X_t + 0,14 X_{t-1} = Z_t - 0,778 Z_{t-1}$               | 0,0020   | -6,06653 |
| $X_t = Z_t - 0,92 Z_{t-1} + 0,0138 Z_{t-1}$              | 0,0130   | -6,01900 |
| $X_t + 0,52 X_{t-1} = Z_t$                               | 0,0021   | -5,94981 |
| $X_t + 0,548 X_{t-1} = Z_t - 0,4 Z_{t-1} - 0,45 Z_{t-2}$ | 0,0020   | -6,02475 |

A través del método Best Linear Predictor, que emplea el modelo obtenido previamente y la serie estacionaria e invertible, se procede a realizar un primer *forecast* y a compararlo con el último año de proyección de la UPME, el 2031 (Gráfica 5).



Software: Wolfram Mathematica

Gráfica 5. Proyecciones: UMPE, modelo

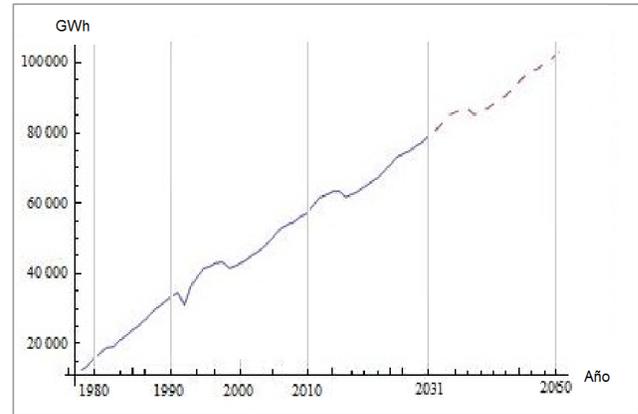
En esa comparación entre los tres escenarios proyectados por la UPME y el obtenido en esta investigación, se puede notar que la curva generada se encuentra por debajo de todos los escenarios pronosticados por esta entidad, y es por eso que se recurre a investigar cuáles habían sido las proyecciones realizadas por esta unidad de planeación en una etapa anterior (2004-2012) y compararla con lo ocurrido realmente, y a su vez, comparar estos últimos con los obtenidos en la Gráfica 5. (Tabla 3)

Tabla 3. COMPARACIÓN DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA PRONOSTICADOS POR LA UPME DEL 2004 AL 2012 CON LOS DATOS REALES

| Año  | Demanda Energía Eléctrica GWh-año |         |         | Dato Real |
|------|-----------------------------------|---------|---------|-----------|
|      | Proyección UPME 2004-2012         |         |         |           |
|      | Alto                              | Medio   | Bajo    |           |
| 2004 | 85,060                            | 84,230  | 83,410  | 47,017    |
| 2005 | 88,200                            | 87,230  | 86,160  | 48,829    |
| 2006 | 91,610                            | 90,430  | 88,960  | 50,815    |
| 2007 | 95,140                            | 93,720  | 92,010  | 52,851    |
| 2008 | 99,520                            | 97,710  | 95,680  | 53,870    |
| 2009 | 103,440                           | 101,230 | 98,790  | 54,679    |
| 2010 | 107,510                           | 104,850 | 101,840 | 56,148    |
| 2011 | 111,720                           | 108,580 | 104,970 | 57,160    |
| 2012 | 116,040                           | 112,390 | 108,130 | 59,367    |

Este hecho confirma que el modelo y los pronósticos de la serie de tiempo, obtenidos con este modelo, tienen alta probabilidad de ocurrir, ya que los datos pronosticados por la UPME se encuentran considerablemente por encima de lo que verdaderamente ocurrió con la demanda de energía eléctrica nacional en este período. Pero, para la presente investigación, el 2031 no es el año de interés a pronosticar, es por eso que se requiere que el presente ejercicio de prospectiva se proyecte hasta

el 2050, por lo cual se toman los datos que se obtuvieron hasta el 2031 (Gráfica 5) como un consolidado histórico para poder elongar la curva 19 (diecinueve) años más, y así poder llegar a encontrar que el valor esperado promedio de lo que sería la demanda de energía colombiana en ese año 2050 es de 103,080 GWh-año. (Gráfica 6)



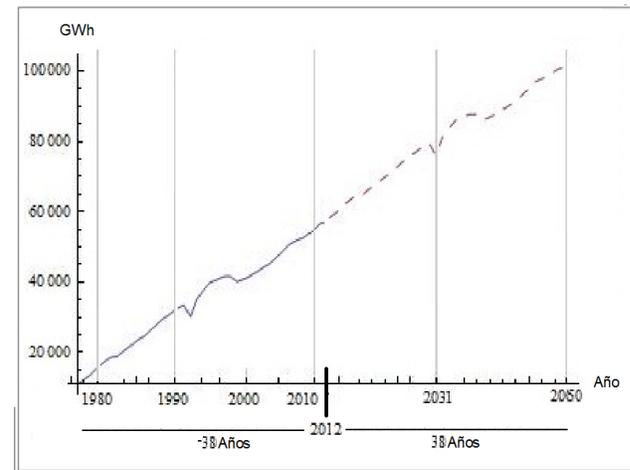
Software: Wolfram Mathematica

Gráfica 6. Proyección 2050.

#### FUNCIÓN DE AUTO-CORRELACIÓN

Otra forma que asegura aún más que lo realizado en esta investigación está bien hecho, es el análisis de la función de auto-correlación correspondiente a la presente serie de tiempo.

Una de las propiedades de la función de auto-correlación, es que es una función par, lo que significa que la correlación entre la serie de tiempo  $X_t$  y  $X_{t-k}$  es igual a la correlación entre la serie de tiempo  $X_t$  y  $X_{t+k}$ , y por consiguiente la función de correlación desde 2012 hasta el 1975, donde se cuenta con el consolidado histórico, es la misma función de correlación del 2012 al 2050, tomando como punto de corte el año 2012 y teniendo en cuenta que se tiene dos periodos de 38 años tanto al lado izquierdo como al lado derecho (Gráfica 7). Por lo tanto, los pronósticos obtenidos son avalados por la paridad de la función de auto-correlación.



Software: Wolfram Mathematica

Gráfica 7. Proyección 2050.

## CONCLUSIONES

Se ha logrado estimar la demanda futura de la energía eléctrica nacional a los años 2031 y 2050, a través de un proceso estadístico riguroso. Los pronósticos obtenidos son validados por la paridad de la función de auto-correlación.

Una de las razones por las cuales la demanda nacional de energía eléctrica resulta bastante predecible es la obtención de un modelo básico y regular que puede modelarse perfectamente por una regresión lineal. Luego, la velocidad de la demanda de energía eléctrica nacional resulta ser la misma desde el punto de vista estadístico, con una razón promedio de 1454 GWh-año. Lo importante del caso, es que en estos 38 años, desde 1975 hasta hoy, el país ha cambiado cualitativamente en muchos aspectos y esto no ha significado mayores cambios en el comportamiento de la demanda de energía eléctrica, y con gran seguridad, no van significar mayores cambios en el futuro, por lo cual, resulta muy confiable estimar la demanda a escenarios futuros.

Sin embargo, siendo la demanda bastante predecible, es importante considerar los fenómenos climáticos del 1991 y la crisis económica del 1998, que pusieron a prueba el sistema eléctrico nacional, y para lo cual el país debería estar preparado para este tipo de contingencias en el futuro.

Por otro lado, la sobreestimación de la demanda obtenida en los ejercicios de prospectiva de la UPME puede conllevar al país a concentrar esfuerzos en alcanzar capacidad instalada innecesaria y descuidar otras áreas de la economía igualmente importantes, conllevando a situaciones económicas poco deseadas.

Por último, este primer avance de investigación permite constatar la importancia de analizar los sucesos históricos, pero a partir de datos numéricos, y no tanto de opiniones e informaciones que resultan a veces especulaciones que generan confusión y dificultan la toma de decisiones.

## REFERENCIAS

[1]. UPME. PLAN DE EXPANSIÓN DE REFERENCIA GENERACIÓN. 2010. [En línea]

Disponible en:  
[http://www.upme.gov.co/Docs/Plan\\_Expansion/2010/Plan\\_Expansion\\_2010-2024\\_Definitivo.pdf](http://www.upme.gov.co/Docs/Plan_Expansion/2010/Plan_Expansion_2010-2024_Definitivo.pdf)

Consultado: 20-10-2013

[2]. Hugo Cenén Hoyos E., “Apagón Energético y cacería de brujas”, 1993.[En línea]

Disponible en:  
<http://ingenieria.uao.edu.co>

[3]. Wolfram MATHEMATICA TIME SERIES. A FULLY INTEGRATED ENVIRONMENT FOR TIME-DEPENDENT DATA ANALYSIS, WOLFRAMRESEARCH.

## Autor

Nelson Javier Hernández Bueno

Estudiante Ingeniería Financiera

Representante Comité Curricular Ing. Financiera

Grupo de investigación Ciencias Aplicadas.

Grupo de investigación financiera.

Grupo de investigación PRISMA.

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Semillero Interinstitucional de Investigación en Prospectiva Energética al 2050

# Diagnóstico macroeconómico colombiano año 2013

Investigación terminada

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Sotelo-Sánchez, Oscar A.

[osotelo@unab.edu.co](mailto:osotelo@unab.edu.co)

**RESUMEN:** *Este trabajo tiene como objetivo presentar los primeros pasos para conocer la relación existente entre economía y prospectiva. El tipo de investigación fue exploratoria, debido a la recopilación de datos económicos de Colombia entre los cuales se observa el comportamiento histórico del PIB y la evolución de las diferentes actividades económicas en el año 2013, haciendo especial énfasis en el sector minero-energético. A partir de estos datos e indicadores se puede prever cómo podría ser el panorama económico para el 2014.*

**ABSTRACT:** This work aims to present the first steps to understand the relationship between economy and foresight. The research was exploratory, because they collected economic data for Colombia including the historical behavior of GDP and the evolution of the various economic activities in 2013, with particular emphasis on mining and energy sector is observed. From these data and indicators can be provided.

**PALABRAS CLAVES:** Actividad económica, Inversión extranjera directa (IED), Producto Interno Bruto (PIB), Producto Nacional Bruto (PNB).

## INTRODUCCIÓN

Al finalizar el año 2013, Colombia arrojó un balance económico favorable, las actividades tuvieron un crecimiento positivo para el país. En el entorno macroeconómico se ha beneficiado ya que se tiene una tasa de cambio más competitiva respecto a los años anteriores, sin mencionar que la tasa de desempleo se ha mantenido en un solo dígito. Pero antes de avanzar con el resultado del 2013 se deben conocer ciertos conceptos para obtener una mayor comprensión, entre estos se encuentran:

a) **Actividad económica:** es cualquier proceso donde se obtienen productos, bienes y servicios, estas a su vez generan riqueza para un país.

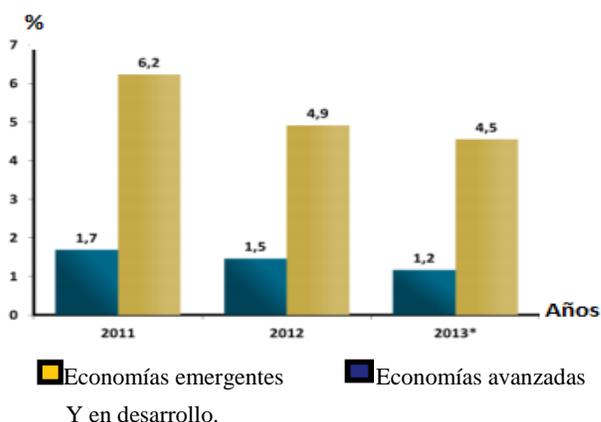
b) **Inflación:** es el aumento generalizado y sostenido de los precios del mercado en el transcurso de un período de tiempo, generalmente un año. Cuando el nivel general de precios sube, cada unidad de moneda alcanza para comprar menos bienes y servicios. Es decir, que la inflación refleja la disminución del poder adquisitivo de la moneda: una pérdida del valor real del medio interno de intercambio y unidad de medida de una economía. Una medida frecuente de la inflación es el índice de precios, que corresponde al porcentaje anualizado de la variación general de precios en el tiempo (el más común es el índice de precios al consumo).

c) **PIB:** es el valor de la producción corriente de un país, esta se realiza trimestralmente. Se calcula sumando la producción que se realiza en un espacio geográfico definido sea o no una empresa extranjera y se multiplica por el valor de cada producto. Este puede ser real o nominal, si se toman los precios de un año base se le llama real y si se toman los precios del mismo año al que pertenece la producción se llama nominal.

d) **PNB:** El producto neto bruto, conocido también como Ingreso Nacional Bruto, si tiene en cuenta el concepto o término de nacionalidad. Por ello, se incluyen los productos realizados por ciudadanos o empresas nacionales y, de esta forma, excluye los productos o servicios extranjeros realizados dentro de país.

## ECONOMÍA COLOMBIANA EN EL CONTEXTO INTERNACIONAL

En el panorama mundial se observó un bajo desempeño del PIB generado por el poco crecimiento de la economía norteamericana y la poca expansión de las economías emergentes. Se evidencia gráficamente la diferencia de crecimiento entre las economías emergentes y en desarrollo con respecto a las economías avanzadas (Gráfico 1), de un 4,9% la economía de los países emergentes disminuyó hasta un 4,5%, lo cual explica la disminución en el precio de las materias primas.



Fuente: Fondo monetario internacional

Gráfica 1. Diferencias en crecimiento

El año 2013 para la economía mundial no fue el más próspero, ya que según el FMI ésta no obtuvo un crecimiento de más del 3% en las economías desarrolladas, en América Latina lo estiman en 2,7% e incluso en Asia se pasará de un crecimiento de 7,8% en 2011, a tasas del orden de 6,4% en 2012 y 2013 [1]. En este contexto de desaceleración, las cifras colombianas son exitosas. En este sentido, se logra mantener el crecimiento 10% del año anterior, mejorando los indicadores económicos, y si sigue la tendencia, se tendrá una de las economías más promisorias de la región y todo ello a pesar de los paros y las dificultades en materia de competitividad.

En el 2013 nuevamente se ha puesto a prueba la solidez de la economía colombiana y ésta logró superarla con éxito. El desempeño reciente de la economía colombiana está por encima del alcanzado por varios de sus vecinos y economías desarrolladas. En lo corrido del 2013 hasta septiembre, Colombia creció por encima de países como Estados Unidos, Alemania, Francia, Japón, Corea del Sur, Brasil y México, por citar algunos casos.

La fortaleza de la economía colombiana se fundamenta en importantes transformaciones en lo económico, político y social. Cambios que el país puede mostrar con cifras contundentes. Se está hablando de un país cuyo PIB aumentó de menos de US\$100.000 millones en el 2000, a más de US\$380.000 millones en la actualidad; de un PIB per cápita del orden de US\$8.000, cuando a principios de la década era de US\$2.000; con un comercio exterior que se multiplicó por 6 y que actualmente bordea US\$120.000 millones. En inversión como porcentaje del PIB, se acerca al 30%, nivel que hasta hace pocos años sólo se asociaba con los milagros asiáticos, es por eso que se analizaron los últimos dos años de la economía colombiana en contraste al año 2000 (Tabla 1)[1].

Tabla 1. INDICADORES ECONÓMICOS

|                                    | 2000   | 2012    | 2013    |
|------------------------------------|--------|---------|---------|
| <b>PIB</b>                         |        |         |         |
| PIB (US\$ MILLONES)                | 94.075 | 369.538 | 377.059 |
| Crecimiento Económico (%)          | 2,9    | 4       | 4,2     |
| PIB por capital (US\$)             | 2.385  | 7.933   | 8.002   |
| <b>COMERCIO EXTERIOR</b>           |        |         |         |
| Exportaciones (US\$ Millones)      | 13.158 | 60.667  | 58.542  |
| Industriales (US\$ Millones)       | 7.034  | 23.652  | 10.511  |
| Importaciones (US\$ Millones)      | 11.539 | 58.632  | 58.615  |
| Reservas Internacionales           | 9.004  | 37.467  | 43.600  |
| <b>ENTORNO MACROECONÓMICO</b>      |        |         |         |
| Inflación (%)                      | 8,8    | 2,4     | 1,8     |
| Interés de captación (promedio)(%) | 12,1   | 5,4     | 4,1     |

Los esfuerzos del país en política económica son reconocidos internacionalmente. Las calificadoras de riesgo así lo indican y por ello conservan el grado de inversión. Incluso dos de las calificadoras (Standard & Poors y Fitch Ratings) aumentaron la calificación de Colombia en el 2013 y tres consideran la perspectiva del país como positiva. En la misma dirección, el EMBI (índice de bonos emergentes que mide el diferencial de tasas de títulos soberanos frente a las tasas de los títulos del tesoro norteamericano con la misma madurez) de Colombia se sitúa en 172, cercano al nivel de Chile y México y por debajo de países como Perú, Brasil, Uruguay, Ecuador, entre otros. Este reconocimiento de los mercados mundiales se fundamenta en

aspectos como: las mejorías en el frente fiscal y externo, la tendencia decreciente de la deuda, la credibilidad y prudencia de sus políticas, la capacidad de absorber choques externos y las perspectivas de crecimiento. En América Latina el liderazgo de Colombia es indudable. Rápidamente Colombia se dirige a ser la tercera economía de la región, con inversionistas que miran cada vez con mejores ojos nuestro país. De hecho, si al estimar el PIB en dólares de Argentina y Venezuela y si se utiliza la tasa de cambio actual en el mercado paralelo, el PIB de Argentina sería de US\$272 mil millones y el de Venezuela de US\$34,7 mil millones y ya en este caso se ocuparía ese tercer lugar [1].

## ECONOMÍA COLOMBIANA AÑO 2013

Durante el primer semestre del año 2013 Colombia obtuvo un crecimiento del 2,6%, para el segundo trimestre comienza a percibirse una recuperación con una tasa de 3,9% y ya para el tercero se alcanza un crecimiento de 5,1%, lo que arroja una tasa de 3,9% en los primeros nueve meses del año.

En este periodo se observó un mejor desempeño en la construcción con un 10,8% (promedio tres trimestres), debido al crecimiento en las edificaciones las cuales registraron un desempeño del 13,6% (promedio tres trimestres), y las obras civiles con un 8,3% (promedio tres trimestres); en las actividades agropecuarias se generó un crecimiento del 6,1% (promedio tres trimestres), siendo el café con un 30,1% (promedio tres trimestres), la actividad que más aumento en este sector.

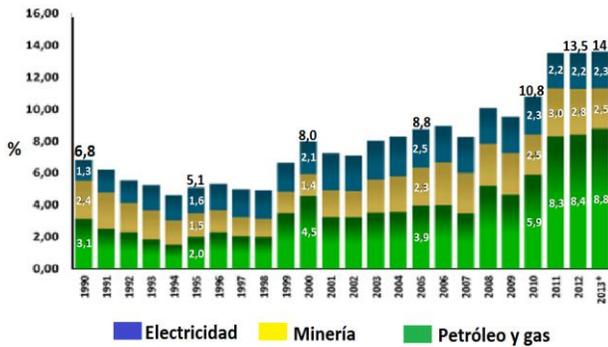
Aunque se aumentó en estos sectores, en otras actividades no tuvieron un desempeño positivo este año, tal es el caso del sector industrias cuyo promedio fue negativo con una reducción del 1,2% (promedio tres trimestres) y la actividad minera la cual durante todo el año se dio un comportamiento demasiado bajo obteniendo un promedio de -10,8% (promedio tres trimestres), situación que se explica con los paro que se efectuaron en el Cerrejón y por el accidente ambiental de la Drummond.

## Sector minero- energético

Siendo el sector que durante la última década generaba un mayor ingreso, durante el 2013 obtuvo un desempeño del 14% en el PIB colombiano creado por las actividades mineras, petroleras, energía eléctrica y gas, quedado detrás del sector de construcción que obtuvo un 18,3%.

En el caso de los hidrocarburos, el petróleo ha aumentado durante los últimos diez años, su participación dentro del PIB total de niveles del 4% en los años anteriores a 2008, a 9% en 2013. Este dinamismo ha sido posible debido a los importantes avances en la actividad exploratoria, así como el fortalecimiento institucional del sector. Si bien el crecimiento en los primeros nueve meses de 2013 se ha mantenido en un buen ritmo (3,9%), los últimos dos años registran una desaceleración frente al comportamiento que traía el sector en los años anteriores, cuando crecía a tasas de dos dígitos. Se establece la incidencia

que tienen las actividades de este sector entre el periodo de 1990 al 2013 (Grafica 2)[2].



Fuente: DANE, cuentas nacionales

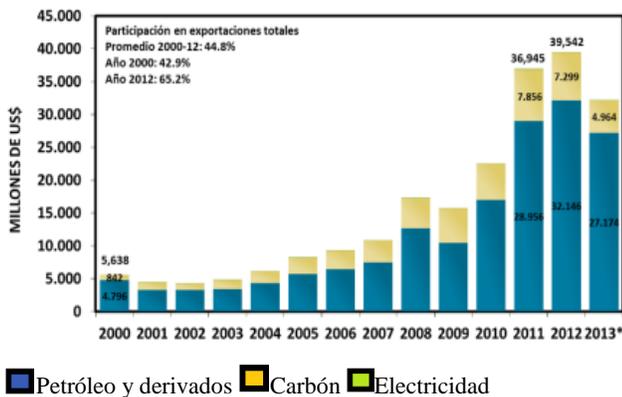
Grafica 2. Colombia: Peso de la cadena minero-energética 1990-2013

En la actividad de energía eléctrica y gas domiciliario se observa un desempeño estable, con un crecimiento promedio de 3,2% desde el 2000 y con una participación en el PIB total que ha estado alrededor de 2,5%.

En el sector minero en 2013, la actividad retrocedió -10,8%, debido, entre otros factores, a la huelga del Cerrejón, las sanciones a Drummond por parte de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, ANLA, y al cierre del tren FENOCO en las noches.

Por su parte, los subsectores de minerales metálicos y no metálicos han mostrado una tendencia positiva, los minerales no metálicos crecen 6,8%, mientras que los metálicos caen - 8,7%.

Este sector también ha generado un importante flujo de divisas en el país debido a las exportaciones e inversión extranjera directa reportando en el 2012 una inversión de US\$8.457 millones, comparando esto se tiene que el primer semestre presentó una inversión de US\$5.021 siendo el petróleo el más significativo con un porcentaje del 60%. Se analizaron las diferentes exportaciones desde el año 2000 al año 2013.



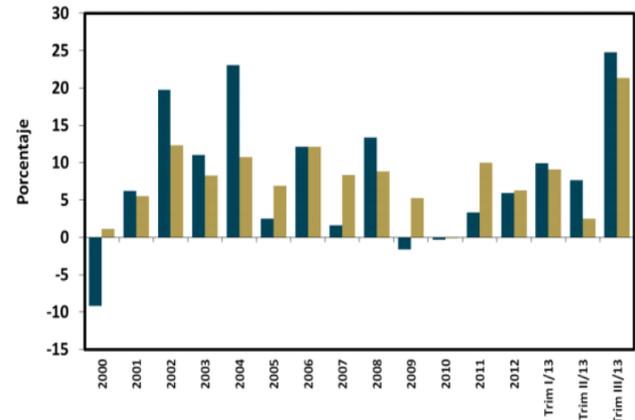
■ Petróleo y derivados ■ Carbón ■ Electricidad

Fuente: DANE, Cálculos ANDI

Grafica 3. Colombia: Exportaciones petróleo, carbón y energía eléctrica

Construcción

En el contraste del 2013 el sector de la construcción registró un aumento en su promedio de crecimiento, presentando un aumento del 10,8% en los primeros nueve meses del año 2013. Las edificaciones por su parte en este mismo periodo han obtenido un crecimiento del 13,6%, por su parte las obras civiles registran una tasa de crecimiento del 8,3%, lo cual dice que este fue el sector que impulso la economía colombiana. A partir del año 2000 hasta el tercer trimestre del 2013 se analizó el porcentaje de incidencia de este sector en el PIB (Grafica 4).

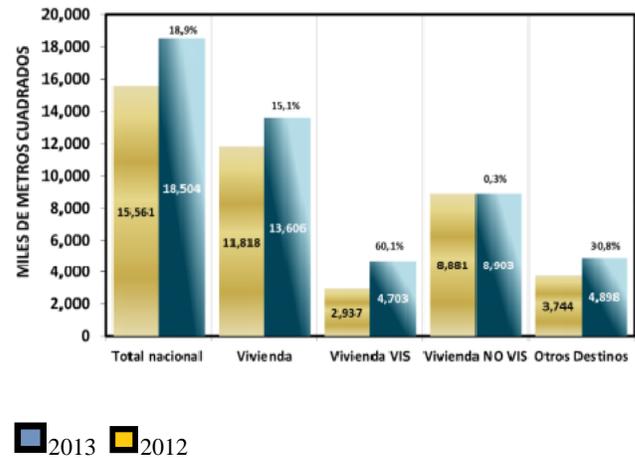


■ PIB Edificaciones ■ PIB Obras Civiles

Fuente: DANE

Grafica 4. Colombia: PIB construcción

Al observar las licencias aprobadas en los nueve primeros meses del año se pronostica un gran aumento de este sector, ya que la construcción de vivienda aumentó en un 15,1% y en otros componentes de este sector aumentó en un 30,8%, se comparó el porcentaje de licencias aprobadas entre el año 2012 y el año 2013 (Grafica 5).



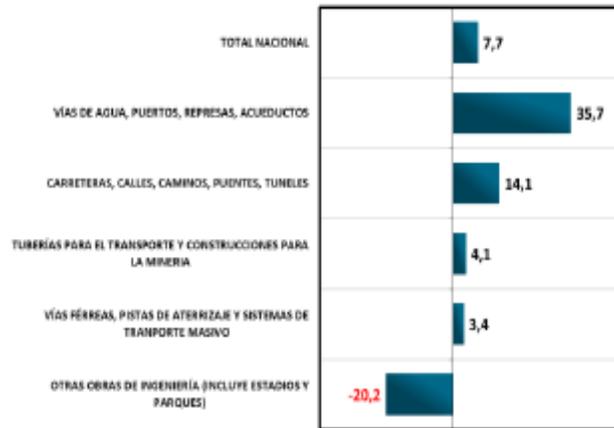
■ 2013 ■ 2012

Fuente: DANE

Grafica 5. Licencias de construcción ENERO-SEPTIEMBRE (88 Municipios)

Un factor importante que ayudo al crecimiento de esta actividad fue el plan de desarrollo gubernamental de 100.000 viviendas nuevas, seguido del plan de vivienda para ahorradores.

Se observa la evolución de enero a septiembre en obras civiles obtuvieron un crecimiento del 7,7%. Otros aumentos en el sector de la construcción se generaron en vías de agua, puentes, represas y acueductos con un 35,7%, junto a inversión pública en infraestructura vial con un 14,1% (Grafica 6).

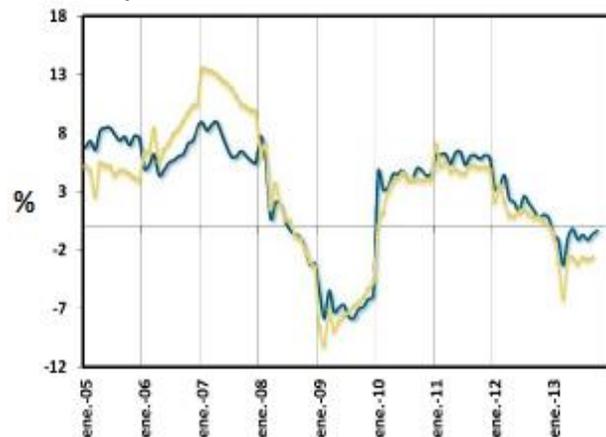


Fuente: ANDI

Grafica 6. Evolución de las obras civiles (pagos) Variación enero-septiembre 2013 (%)

### Industria

En el cierre del 2013 la industria reporta una caída en la producción; en los últimos meses se observa cómo esta ha tenido un crecimiento negativo, lo cual se presenta más evidente en el primer trimestre, a partir de este los indicadores comienzan a estabilizarse pero no se habla de un panorama positivo, el cual se comparó con una encuesta realizada entre la opinión de las industria y el análisis del DANE (Grafica 7).



■ DANE ■ Encuesta de opinión industrial conjunta

Fuente: ANDI

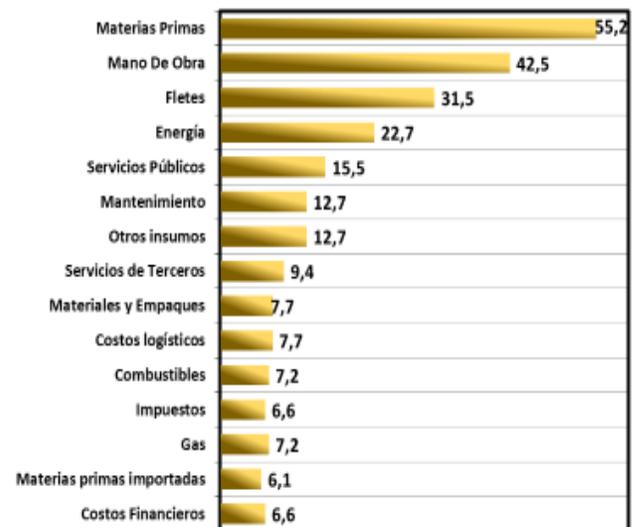
Grafica 7. Producción real de la industria

Se explica este decaimiento en el crecimiento mundial, comercio desacelerado, debido a que los precios de los commodities han bajado y los mercados han sido más competitivos. En un ámbito más local los factores más influyentes fueron el aumento de costos y gastos en las industrias, bajos precios en los productos y los paros realizados en este año (Grafica 8). En los costos por parte de las industrias se observó que las materias primas y mano de obra fueron los de mayor aumento (Grafica 9).



Fuente: ANDI

Grafica 8. Principales problemas de la industria, promedio 2013



Fuente: EOIC, julio 2013

Grafica 9. Costo con mayor incremento (Porcentaje de empresas que señalaron cada uno de los costos)

## CONCLUSIONES

Al observar los distintos comportamientos de los sectores macroeconómicos, se evidencia que a pesar de los problemas sufridos durante el 2013 (huelgas, paros, entre otros) se registraron tasas positivas de crecimiento en la economía no tan significativo como en años anteriores, debido al aumento en el sector de la construcción y el sector minero-energético.

Por parte del sector de la construcción su aumento se debe a los programas gubernamentales para la fácil obtención de vivienda a partir de las 100.000 viviendas para personas de bajos recursos y subsidios de vivienda para personas de estrato medio, lo cual ayudó a mitigar los efectos de los paros en los distintos rubros que llevaron al bajo desempeño del sector industrial.

Al analizar las gráficas del sector minero-energético se observa que el petróleo ha tenido una participación significativa para el desarrollo de este presentando un aumento desde 1990 hasta el 2013 siendo en este año el más significativo aproximado al 9% respecto al 2012.

Se observa la importancia del sector minero-energético en el PIB desde el año 2000 a comparación de los demás sectores ya que este aporta una gran fracción en el desarrollo de la economía colombiana, siendo así se puede deducir que este sector será uno de los más influyentes para la evolución económica del país.

Para finalizar con este primer avance de investigación, se refleja la importancia del análisis macroeconómico debido a que este muestra el desarrollo que tienen las diferentes actividades, su evolución tecnológica, la incidencia de estos en el ámbito social y las repercusiones que tendrá en el futuro, por lo cual se tendría una relación de este con el ejercicio de prospectiva.

## REFERENCIAS

[1] ANDI. Colombia balance y perspectiva 2014. (2013). Disponible: <http://www.andi.com.co/Archivos/file/ANDI%20-%20Balance%202013%20y%20perspectivas%202014.pdf>, consulta: 10/02/2014

[2] DANE. Cuentas Nacionales-Trimestrales, (2013). Disponible en: <http://www.dane.gov.co/index.php/cuentas-economicas/cuentas-trimestrales>, consulta: 10/02/2014

[3] Portafolio. (2013, Noviembre). FMI dice que Colombia será 'Líder de economía' en 2014. Disponible: <http://www.portafolio.co/economia/colombia-lider-economia-2014> consulta: 10/02/2014

[4] La República. (2013, Diciembre). Colombia subastará 22 millones de hectáreas para explotación petrolera en 2014. Disponible en: [http://www.larepublica.co/economia/colombia-subastar%C3%A1-22-millones-de-hect%C3%A1reas-para-exploraci%C3%B3n-petrolera-en-2014\\_94531](http://www.larepublica.co/economia/colombia-subastar%C3%A1-22-millones-de-hect%C3%A1reas-para-exploraci%C3%B3n-petrolera-en-2014_94531)

Consulta: 10/02/2014

[5] Portafolio. (2014, Febrero). Producción petrolera subirá 2% en 2014.

Disponible en: <http://www.portafolio.co/economia/produccion-petrolera-colombia-2014> consulta: 10/02/2014

# Análisis de Producción Energética con Diferentes Tecnologías Fotovoltaicas en la Geografía Colombiana

## Investigación Terminada

### Universidad Autónoma de Bucaramanga

Julián Eliecer Guerrero Macías  
 Programa de ingeniería en Energía, Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas  
[jguerrero9@unab.edu.co](mailto:jguerrero9@unab.edu.co)

#### RESUMEN

La investigación ha analizado las tecnologías fotovoltaicas, silicio Policristalino, Silicio Monocristalino, GIS, Telurio Cadmio y Silicio Amorfo; en ocho ciudades del territorio Colombiano, a fin de obtener una clara idea de cuál es la más adecuada para cada ciudad y/o región estudiada. Se ha utilizado el software de simulación PVsyst, para estudiar de forma detallada cada tecnología fotovoltaica, para una potencia instalada de 100kW conociendo datos específicos de pérdidas por temperatura, mismatch, eficiencia, cableado, ángulo inclinación del arreglo, entre otras..

#### ABSTRACT

The research has analyzed photovoltaic technologies, Polycrystalline silicon, Monocrystalline Silicon, GIS, Amorphous Silicon and Cadmium telluride; in eight cities of the Colombian territory, in order to get a clear idea of what is best for each city or region studied. We used simulation software PVSYST to study in detail all photovoltaic technology to an installed capacity of 100kW knowing specific temperature loss data, mismatch, efficiency, wiring, tilt angle arrangement, among others..

Área de Conocimiento

Energía Solar Fotovoltaica.

Palabras Clave

Arreglo Fotovoltaico, Colombia, Energía Fotovoltaica, Tecnologías Fotovoltaicas.

#### INTRODUCCIÓN

Colombia es un país con gran diversidad de escenarios climáticos como energéticos hablando desde el punto de vista solar. Las ciudades se encuentran en lugares que van desde casi desérticos, (Riohacha – Guajira) hasta altiplanicies de baja temperatura (Tunja – Boyacá).

Realizar un análisis de tecnologías fotovoltaicas en las diferentes ciudades del territorio nacional, nos brinda una clara idea de que tecnología fotovoltaica es la más adecuada para cada ciudad y/o región estudiada. Utilizando el software de simulación PVsyst, es posible estudiar de forma detallada cada tecnología fotovoltaica[1], conociendo datos específicos de pérdidas por temperatura, mismatch, eficiencia, cableado, ángulo inclinación del arreglo, entre otras, analizando el desempeño energético[2] y no el área según eficiencia.

Se han seleccionado ciudades de diversas características ubicadas en diferentes zonas del país, pisos térmicos, y condiciones hidrológicas. Las ciudades que entran en este estudio son:

Arauca – Arauca.

Bahía Solano – Chocó.

Barranquilla – Atlántico.

Bogotá – Cundinamarca.

Bucaramanga – Santander.

Guajira.

Leticia – Amazonas.

Tunja – Boyacá

La realización de esta investigación, ha permitido demostrar, que una instalación fotovoltaica, en una ciudad con una radiación menor puede llegar a producir más de energía por metro cuadrado, que otra con una radiación mayor, dejando al descubierto la oportunidad de poder aplicar esta tecnología en los diferentes tipos térmicos de la geografía colombiana.

Este material es presentado al VI Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor. Conserve esta información

#### DESARROLLO

Características y coordenadas de los lugares tomados como base para el presente análisis

Tabla 1. Datos meteorológicos de las ciudades de estudio

| CIUDAD - REGION      | COORDENADAS   | T. AMBIENTE (°C) | VEL. VIENTO (m/s) | ALTURA (msnm) | IRRADIACION SOLAR ANNUAL(kWh/año) | HSP (h) |
|----------------------|---------------|------------------|-------------------|---------------|-----------------------------------|---------|
| ARAUCA               | 7,08N 70,75W  | 24,76            | 3,2               | 360           | 1762,5                            | 4,83    |
| CHOCO - BAHIA SOLANO | 6,29N 77,47W  | 24,5             | 1,8               | 60            | 1530,5                            | 4,19    |
| BARRANQUILLA         | 10,98N 74,78W | 27,4             | 4,4               | 50            | 1922,9                            | 5,27    |
| BOGOTA               | 4,23N 74,49W  | 15,3             | 3,4               | 2650          | 1769,0                            | 4,85    |
| BUCARAMANGA          | 7,13N 73,13W  | 23,3             | 1,7               | 965           | 1881,5                            | 5,15    |
| GUAJIRA              | 12,01N 71,7W  | 26,1             | 6,2               | 30            | 2370,5                            | 6,49    |
| LETICIA              | 4,21S 69,9W   | 27,7             | 1,4               | 90            | 1670,7                            | 4,58    |
| TUNJA                | 5,54N 73,36W  | 12,9             | 1,8               | 2780          | 1837,6                            | 5,03    |

La anterior tabla nos arroja datos valiosos al momento de determinar en qué región podría funcionar mejor una instalación fotovoltaica. La región de estudio en el departamento de la Guajira presenta el valor más alto en Horas Solares Pico, por lo que se

espera que allí la producción energética sea mayor que en el resto de ciudades estudiadas.

Como puntos de partida para la evaluación fotovoltaica, y dejando como única variable la tecnología fotovoltaica, se han tomado las siguientes consideraciones [3]:

Potencia Instalada de 100kW.

Inversores para conexión a red KACO POWADOR 36TL.

Perdidas constantes: Suciedad, óhmicas, mismatch, pérdidas térmicas.

PVsyst permite realizar diferentes variantes de simulación, por lo que se ha realizado el análisis con 2 variantes de diseño: Sin tener velocidad de viento y con velocidad de viento. Para el estudio del comportamiento de las tecnologías fotovoltaicas en diferentes ciudades, se han tomado como objeto de estudio los principales módulos fotovoltaicos usados en el mercado de las 5 principales tecnologías implementadas en instalaciones a gran escala [4].

Tabla 2. Módulos Fotovoltaicos Usados en el Análisis

| PANEL       | FABRICANTE     | TECNOLOGIA           | POTENCIA (W) | AREA PANEL (m2) | COEFICIENTE DE TEMPERATURA DEL PANEL (%/C) | EFICIENCIA DEL MÓDULO |
|-------------|----------------|----------------------|--------------|-----------------|--|-----------------------|
| JAM6-60-250 | JA SOLAR       | Monocristalino       | 250          | 1,635           | -0,44                                      | 15,54%                |
| JAP6-60-250 | JA SOLAR       | Policristalino       | 250          | 1,635           | -0,45                                      | 15,31%                |
| FS-390      | FIRST SOLAR    | Teluro Cadmio (CdTe) | 90           | 0,72            | -0,25                                      | 12,52%                |
| DA100-A1    | DUPONT APOLLO  | Silicio Amoro (a-Si) | 100          | 1,564           | -0,25                                      | 6,40%                 |
| SF165S      | SOLAR FRONTIER | CIS                  | 165          | 1,228           | -0,31                                      | 13,44%                |

Las curvas características para cada módulo fotovoltaico están disponibles en el software PVsyst, de análisis del comportamiento de cada tecnología con variables como Irradiación incidente y temperatura.

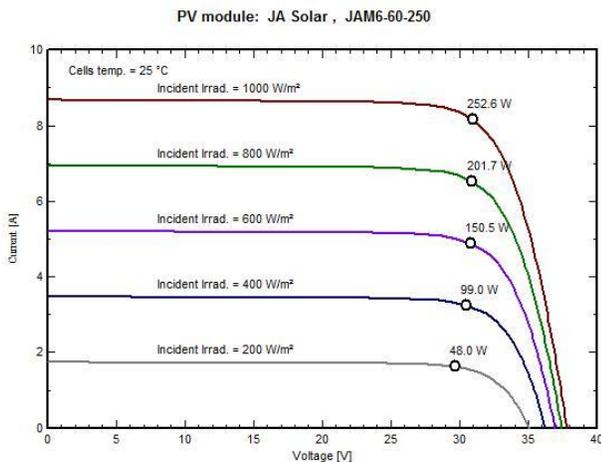


Figura 1. Curva I-V. Módulo Monocristalino

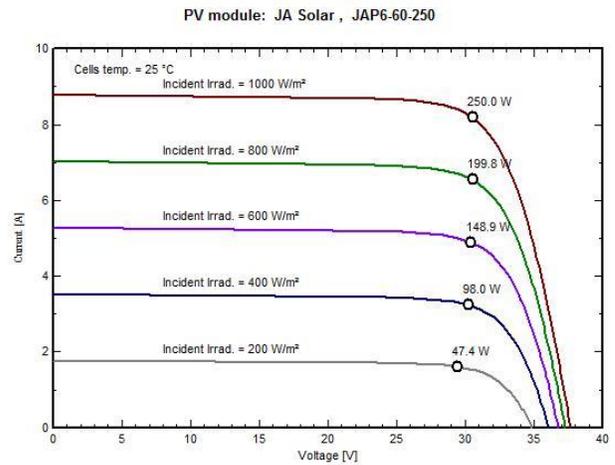


Figura 2. Curva I-V. Módulo Policristalino

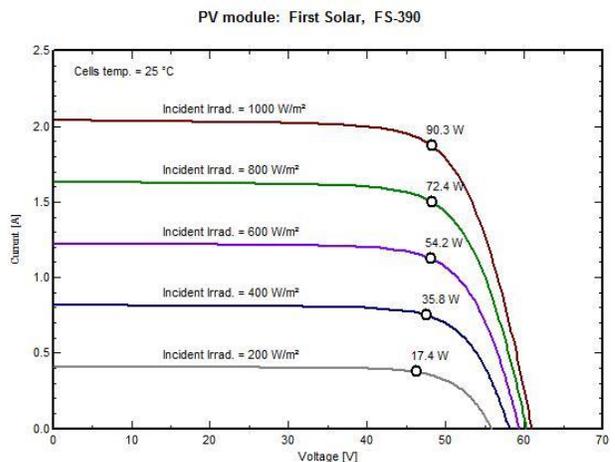


Figura 3. Curva I-V. Módulo capa delgada Teluro Cadmio

## ANÁLISIS DE RESULTADOS

Este material es presentado al VI Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor. Conserve esta información

Caso de Estudio: 100kW Sin Influencia de Velocidad de Viento

### Producción Energética

En cuanto a cantidad de energía generada, el departamento de la guajira presenta la mayor producción energética en todas las tecnologías. Por el contrario, la zona de menor producción fotovoltaica entre las estudiadas es Bahía Solano en el departamento del Chocó, correspondiendo a los datos más bajos de irradiación incidente, y altas temperaturas en la región.

En el caso de Bogotá y Arauca, no presentan resultados de producción energética iguales en gran medida a la diferencia de temperatura entre estas regiones que son completamente opuestas, siendo las bajas temperaturas de Bogotá

más favorables para el rendimiento (produce un 4% más en tecnología monocristalina y un 1.7% más en tecnología CdTe) y comportamiento de los módulos fotovoltaicos independientemente del tipo de tecnología utilizada.

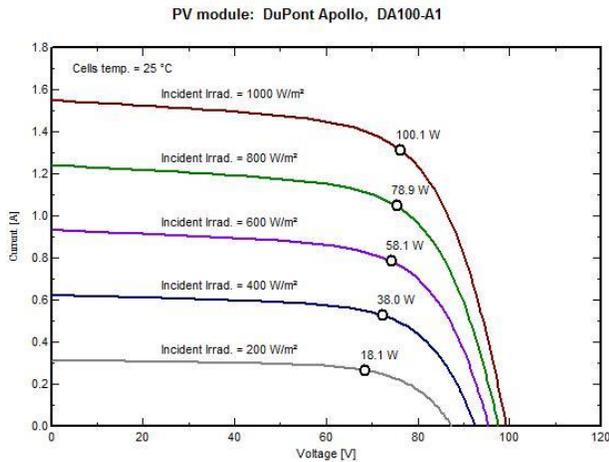


Figura 4. Curva I-V. Módulo Capa Delgada Silicio Amorfo Bucaramanga y Tunja, donde a pesar que Bucaramanga cuenta con mayor radiación, Tunja presenta mayor producción de energía por cuenta de la temperatura. Se presenta mayor diferencia en producción monocristalina (en Tunja se produce un 3,8% más energía que en Bucaramanga) que en tecnologías de Capa delgada, especialmente de tipo Teluro CdTe (0,69% más que en Bucaramanga) lo que hace que ésta última sea la tecnología adecuada para climas cálidos.

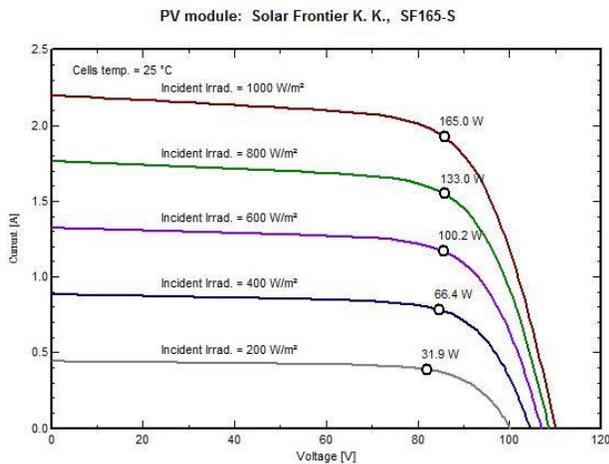


Figura 5. Curva I-V Módulo capa delgada CIS

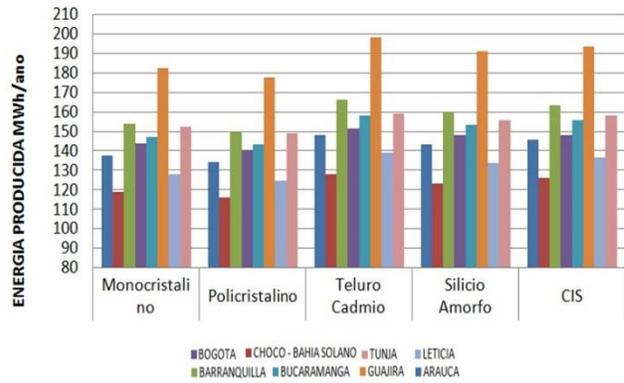


Figura 6. Energía Producida por los Diferentes Arreglos

### Performance Ratio

El performance ratio, representa la razón de la energía producida efectivamente respecto a la energía que hubiese sido producida por un sistema ideal operando continuamente a condiciones estándar bajo la misma Irradiación (Incidente Global sobre el plano).

La ciudad con los PR más altos es Tunja, seguido por Bogotá y Bucaramanga, que son las 3 ciudades con las temperaturas promedio más bajas respectivamente, por lo que es seguro decir que este indicativo es afectado en gran medida por la temperatura de la región en donde se realice la instalación fotovoltaica. El PR aumenta en lugares de bajas temperaturas.

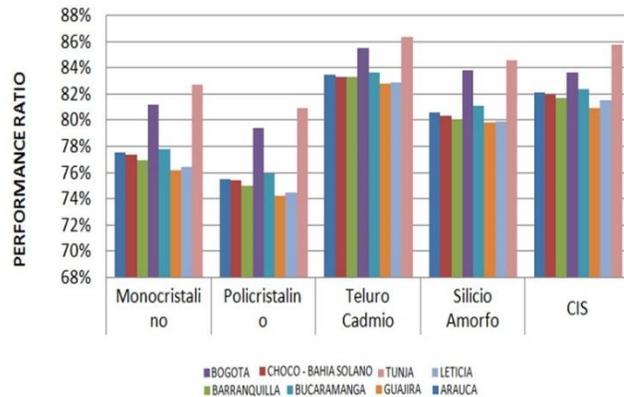


Figura 7. Performance Ratio de los Diferentes Arreglos

Por otro lado, la tecnología que en general resulta con mayor performance ratio es de tipo Teluro Cadmio, que explica la razón por la cual es la tecnología de mayor producción de energía por kilovatio instalado, seguido muy de cerca por las otras dos tecnologías de capa fina.

### Pérdidas por Temperatura

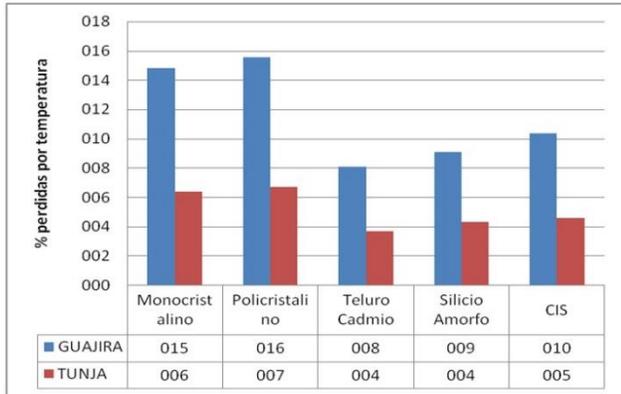


Figura 8. Pérdidas por temperatura Guajira y Tunja

Se comparan las perdidas por temperatura en la Guajira, la región con las más altas temperaturas, y Tunja lo opuesto, con un promedio de temperaturas de 12.9C.

### Caso de Estudio: 100kW Con Influencia de Velocidad de Viento y Comparación

Se ha tomado en cuenta la velocidad de viento como factor de dispersión térmica de la superficie activa de los módulos fotovoltaicos.

Si bien la velocidad de viento afecta los indicadores mencionados en el caso de estudio anterior (Caso A), todos ellos mantienen la misma relación entre regiones y tecnologías, por lo que se procede a realizar un análisis comparativo entre los 2 casos a estudiar para evaluar únicamente los efectos del viento en la producción y el performance ratio (Caso B).

### Producción Energética

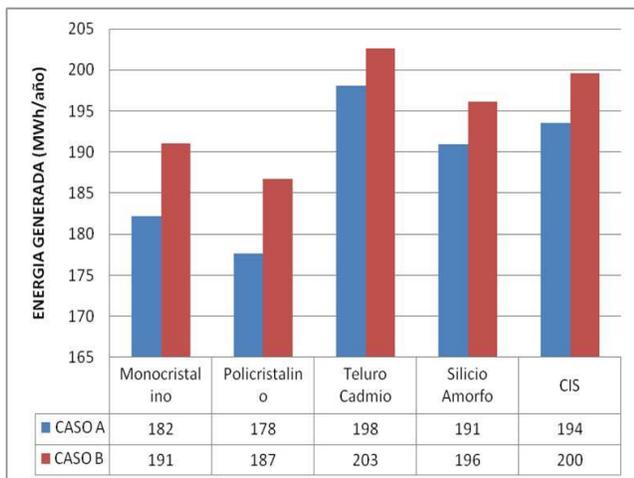


Figura 9. Comparación de los Casos de Estudio en la Guajira

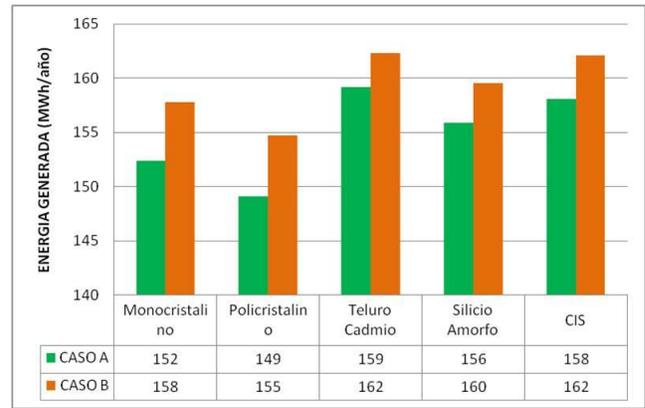


Figura 10. Comparación de los Casos de Estudio en la Tunja

Al tener en cuenta la velocidad de viento, la temperatura de la superficie de los módulos se ve afectada de forma positiva ya que los paneles fotovoltaicos aumentan su voltaje de circuito abierto a medida que la temperatura disminuye.

Las ciudades que presentan mayor temperatura, presentan al igual mayor porcentaje de incremento de producción debido a que hay mayor dispersión del calor al tratar de llegar a un equilibrio térmico entre la superficie del módulo y el viento.

### Performance Ratio

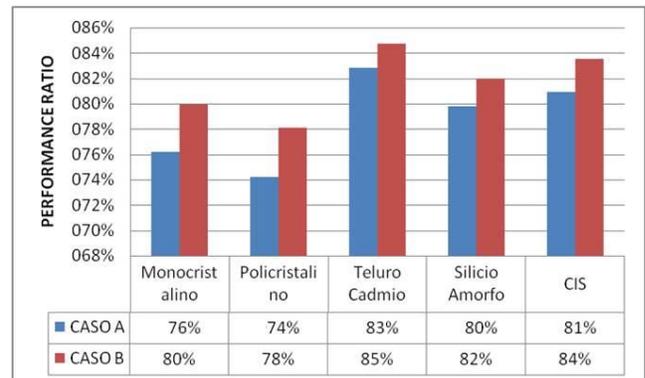


Figura 11. Comparación PR en Bahía Solano

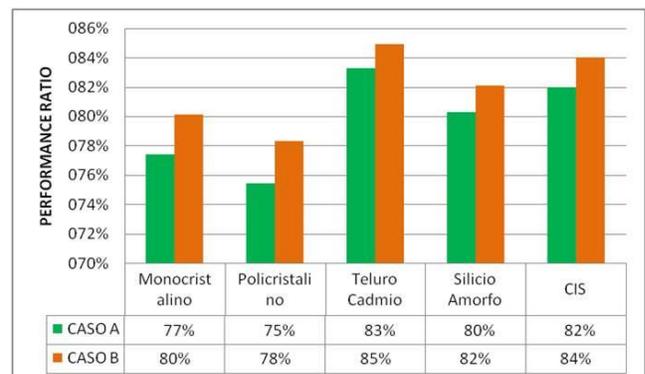


Figura 12. Comparación PR en La Guajira

Se destaca en especial la guajira por tener los mejores porcentajes de aumento, debido en gran parte a la alta velocidad de viento promedio presentada en la región, que está alrededor de 6,2 m/s.

### Pérdidas por Temperatura

Al analizar el comportamiento de las pérdidas por temperatura en Tunja y La Guajira, se observa que el efecto del viento disminuye estas pérdidas quedando evidente de nuevo la importancia del coeficiente de temperatura en el comportamiento de los módulos fotovoltaicos[5], factor constante a lo largo del estudio.

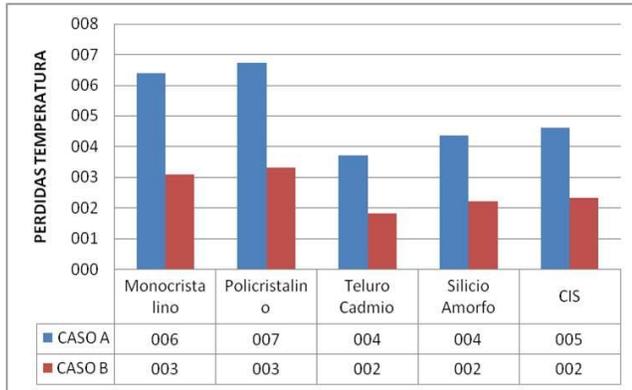


Figura 13. Comparación pérdidas de temperatura en Tunja

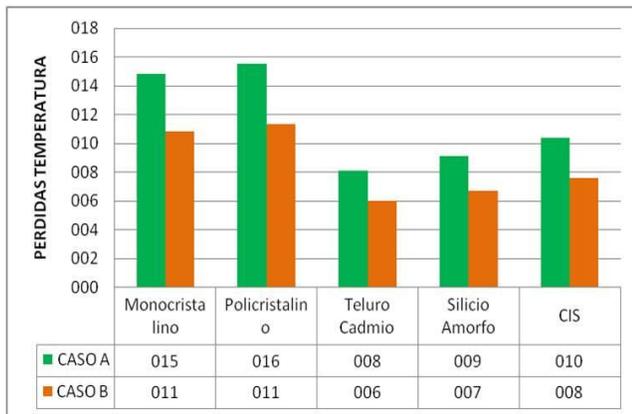


Figura 14. Comparación Pérdidas de Temperatura en La Guajira

### CONCLUSIONES

A pesar que las tecnologías más usadas y conocidas son las de tipo Silicio Cristalino, se ha comprobado que las tecnologías de capa delgada de Teluro Cadmio y Cobre-Indio-Seleniuro (CIS), proporcionan alternativas viables para la implementación de planta solares fotovoltaicas de altas potencias instaladas.

Las tecnologías de capa delgada en general producen entre un 3 y 9% más energía que las tecnologías de silicio cristalino por kilovatio instalado, debido a que son afectados en menor medida por la temperatura que según lo visto en este documento es uno de los factores que más incide en la producción energética.

En el momento que se realiza un análisis de tecnologías fotovoltaicas en términos de producción por metro cuadrado instalado, las tecnologías de silicio cristalino cobran su protagonismo al presentar los mejores indicadores, produciendo cerca del doble de energía por metro cuadrado que la tecnología de silicio amorfo.

La tecnología de capa delgada Teluro Cadmio es la que presenta mayor producción de energía por kilovatio instalado, además que según su fabricante, tiene un costo de fabricación económico logrando bajos precios por kilovatio pico del módulo. Estos factores hacen que este tipo de tecnología esté cobrando protagonismo en la implementación de instalaciones fotovoltaicas de gran potencia, obteniendo resultados similares a las tecnologías de silicio cristalino con bajos precios.

La velocidad de viento cumple un papel importante en el rendimiento de un arreglo fotovoltaico dependiendo de la tecnología. El viento al reducir las pérdidas por temperatura al tener un efecto de refrigeración sobre la superficie de los módulos, permite que éstos tengan un mejor comportamiento al corregir la curva característica de los módulos fotovoltaicos refiriéndose específicamente al voltaje de corto circuito.

El performance ratio se ve afectado en mayor medida por las pérdidas causadas por temperatura sobre la superficie del módulo. Cuando se analiza el efecto del viento esta temperatura disminuye y se traduce en un performance ratio más favorable, aumentando la eficiencia del sistema en general en todas las ciudades.

La producción fotovoltaica está directamente relacionada con la irradiación incidente, que tiene los mejores datos en La Guajira que es uno de los lugares en Colombia con mayor potencial fotovoltaico. A pesar de las altas temperaturas y que presenta entre las demás ciudades las mayores pérdidas por temperatura, mantiene su alto rendimiento gracias a los datos meteorológicos incidentes.

Las zonas selváticas como Leticia y Bahía Solano, son las regiones con peor comportamiento fotovoltaico con bajos niveles de irradiación incidente, y altas temperaturas promedio que reúnen las condiciones necesarias para que los arreglos fotovoltaicos tengan bajos rendimientos, incurriendo en mayores gastos para producir una cantidad de energía determinada, en comparación con otras ciudades..

### IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |   |
|------------------------|---|
| Nombre del Semillero   | Energías Renovables y Eficiencia Energética       |
| Tutor del Proyecto     | Yecid A. Muñoz Maldonado                          |
| Grupo de Investigación | Grupo de Recursos, Energía y Sostenibilidad GIRES |
| Línea de Investigación | Energía Solar Fotovoltaica                        |
| Fecha de Presentación  | 12 de Septiembre de 2014                          |

## REFERENCIAS

CABEZA DELGADO, J, et al. Measurements and analysis of a 20 kW grid-connected PV system. 2009.

LALWANI, M; KOTHARI, D. P.; SINGH, M. Investigation of solar photovoltaic simulation softwares. *International Journal of Applied Engineering Research*, DINDIGUL, 2010, vol. 1, no 3, p. 584-601.

PETROVIĆ, I; ŠIMIĆ, Z; VRAŽIĆ, M. Comparison of PV plant energy generation prediction tools with measured Data. *Journal of Przegląd Elektrotechniczny*, 2013, p. 121-124.

ŠLAMBERGER, J; VIRTIČ, P. Determining energy production of CdTe photovoltaic system. *Przegląd Elektrotechniczny*, 2013, vol. 89.

VIRTUANI, A.; PAVANELLO, D.; FRIESEN, G. Overview of temperature coefficients of different thin film photovoltaic technologies. En *25th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition/5th World Conference on Photovoltaic Energy Conversion*. 2010. p. 6-10.

# Analysis of mismatch and shading effects in a photovoltaic array using different technologies

Completed Research

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Julián Eliecer Guerrero Macías

Programa de ingeniería en Energía, Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas

[jguerrero9@unab.edu.co](mailto:jguerrero9@unab.edu.co)

## ABSTRACT

In this paper, we analyze the performance of a photovoltaic array implemented in the Universidad Politécnica de Valencia which consists of modules of different technologies and power, connected in series, in order to quantify the energy losses due to mismatch and the effect of the shadows. To do this, the performance of the modules was measured in operation under ambient conditions with field measurement equipment (AMPROBE Solar Analyzer, Solar – 4000), which allows the extrapolation of measures to standard conditions STC. For the data validation, measures under controlled conditions were taken to some modules in the flash test laboratory of the Institute of Energy Technology ITE of Valencia in Spain. Subsequently the array curves measured were validated with a photovoltaic array model developed in MATLAB-Simulink for the same conditions and technologies. The results of this particular array are lost up to 20% of the energy supplied due to the modules mismatch. The study shows the curves and the energy loss due to shadows modules. This result opens scenarios for conceivable modifications to the PV field configurations today, chosen during the design stage and unchangeable during the operating stage; and gives greater importance to the energy loss by mismatch in the PV array.

Knowledge Area

Photovoltaic Energy, Renewable Energy.

Keywords

Solar Panels, Mismatch, Shading Effects, Photovoltaic Array.

## INTRODUCTION

In recent years, with oil prices reaching record highs, nuclear plunged into crisis and international commitments to reduce emissions associated with conventional energy were made. Renewable energy has been gaining ground, and is seen to occupy a prominent place in the global generation, especially in the field of electric power. In this context, photovoltaic generation systems have the opportunity to be as much as suitable for their important advantage of being able to produce electrical energy very close to the electric loads. In this way the transmission losses are avoided and it is also possible to satisfy the daily load diagrams' peaks since they supply the maximum power quite in correspondence to the maximum request. The photovoltaic plants, moreover, do not emit pollutant emissions, do not vibrate and, thanks to their modularity, can comply with the morphology of the installation sites and so they present a lower environmental impact with respect to other renewable energy systems [1].

Optimizing the power output of a PV array is a very important task, especially in the novel Smart Grid context, that

will rely on real time control and redirection of locally available power to loads [2].

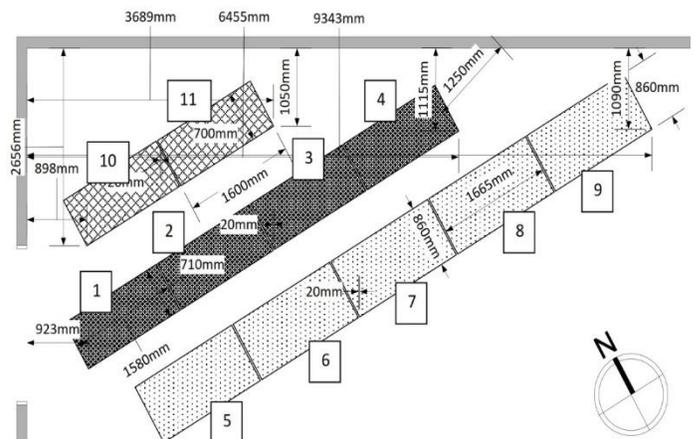
One of the factors that affect the performance of a photovoltaic array is the mismatch. This term indicates the electrical maladjustment among the photovoltaic PV modules of the entire array. The causes of this maladjustment are attributable to the not homogeneous external characteristics of the modules, due to the dissymmetric manufacturing, the degradation of the module blooming layer, the manufacturing defects, the possible breaking of the cells, the dirt on the anterior part of the modules, the degradation of the materials used for the cells encapsulating, the unequal radiation of the modules, and the combination of different powers and technologies of modules in the array.

All these factors lead to a reduction of the array performances implying that the generated power of an array is less than the sum of the generated power for the single modules [2].

Several authors have analyzed the effects of using different power photovoltaic modules or mismatches, but using the same photovoltaic technology [3-5]. In this paper, we analyze the performance of a photovoltaic array, which consists of modules of different technologies and power, connected in series, in order to quantify the energy losses due to mismatch and the effect of the shadows.

## PHOTOVOLTAIC SYSTEM

The photovoltaic system of Distributed Resources Laboratory (labDER) of the Universidad Politécnica de Valencia is an array



of 11 photovoltaic modules of different technologies, powers and manufacturers as presented in Figure 1:

Figure 1. Photovoltaic field arrangement in the LabDER roof

Modules 1 - 4

Monocrystalline technology, manufacturer WANXIANG – China (180 W)

Modules 5 - 9

Monocrystalline technology, manufacturer REC – Norway (230 W)

Modules 10, 11

Polycrystalline technology, manufacturer USL – India (150 W)

The labDER photovoltaic system was studied to analyze the mismatch losses caused by the different panels' power and technologies.

Este material es presentado al VI Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor.

#### MEASUREMENT SYSTEM

Using an AMPROBE SOLAR – 4000 (Solar Analyzer) allowed to measure the characteristics of the static system installed in the LabDER roof. The power curves and power losses of each group of panels with the same type were obtained in outdoor conditions. In addition, to obtain the real curves of panels, the equipment generates the curves corresponding to standard conditions of measurement STC (irradiance of 1000 W/m<sup>2</sup> and temperature of 25° C) like a standard conditions in order to compare that results with other ones.

Every group of panels was measured independently and then the whole photovoltaic system was measured, getting I-V and power curves. In figure 4 it may be observed that I-V curve leans more to the left, indicating a lower efficiency of the USL panels compared to the other references.

The characteristics of the whole system are similar to the power curves of photovoltaic array with mismatch losses [4]. The effect of the low efficiency and power of the USL panels is a little bit remarkable in the power curve of the entire system. The goal of this work is to quantify these losses.

On the other hand, the STC power curve calculated for the solar analyzer is showed up for every array, resulting 658 W for the WANXIANG modules (Figure 2), 1082 W for the REC modules (Figure 3) and 253 W for the USL modules (Figure 4). A total power of 1993 W was expected, however the measured power results in 1585 W (Figure 5), obtaining a significant drop of 20% in the power of the global array.

These losses almost doubled those of the corresponding old and dirty panels [3], so we see that the use of panels of different technologies and manufacturers has much bigger influence.

Measurement 1, Modules 1, 2, 3 y 4.

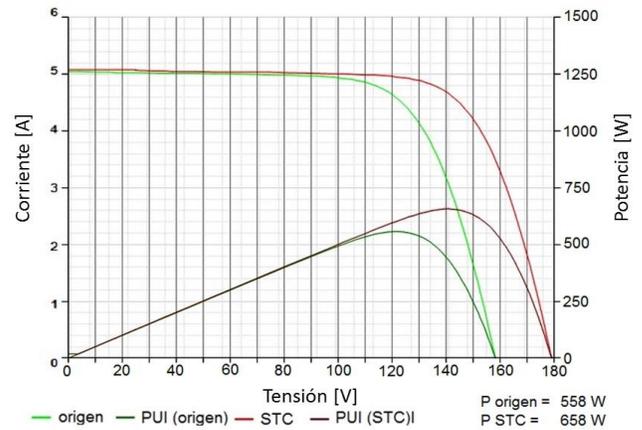


Figure 2. Curve I-V and P-V of WANXIANG panels Measurement 2, Modules 5, 6, 7, 8 y 9.

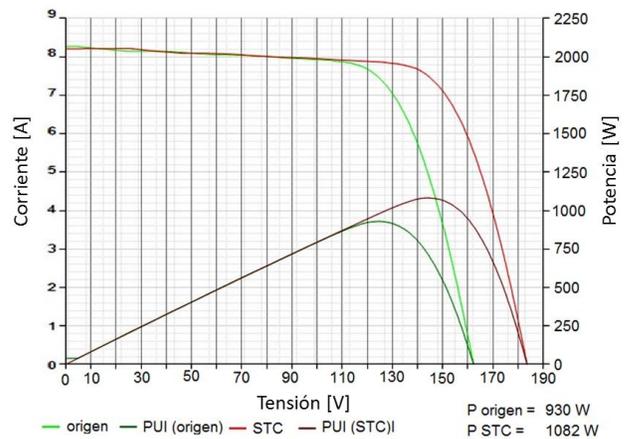


Figure 3. Curve I-V and P-V of REC panels Measurement 3, Modules 10 y 11.

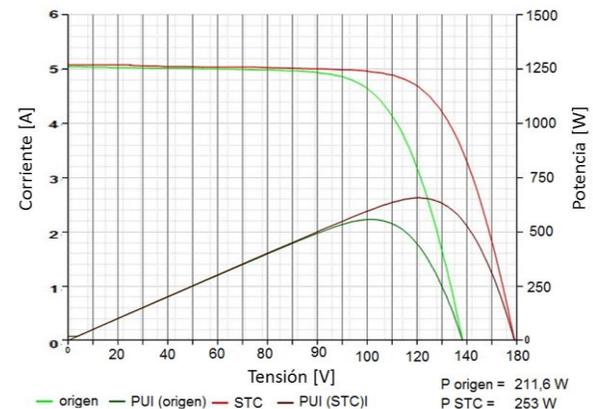


Figure 4. Curve I-V and P-V of USL panels

- Measurement 4, Total photovoltaic array



u(5)=  $V_t= 26e-3$ : Thermal Voltage  
 u(6)= RS: Module Series Resistance  
 u(7)= In4: Number of same type modules connected in series

Block Fcn output is a numerical value representing the voltage produced by the array formed by modules in series of the same type. In order to convert it into an electrical quantity, is applied to the control input of the controlled voltage generator.

The 3 blocks are connected in series and the output is applied to a resistive load. The current is the same in all the blocks and the output voltage is the sum of the voltages generated by each block. The characteristics curves I-V and P-V of the photovoltaic system are obtained varying the input current and measuring the load voltage and power.

Conditional blocks (If, If Action Subsystem) in order to avoid simulation error, producing no voltage if the current through a block is bigger than the short-circuit current. This fact happens by mismatch effect in systems with different types of modules, as in the present study; when a type of module produces a current bigger than the short-circuit current of another type, the bypass diodes connected in parallel with the less current module would drive, and the voltage through them would be almost zero.

Figures 9 and 10 shows a power loss of about 20%.

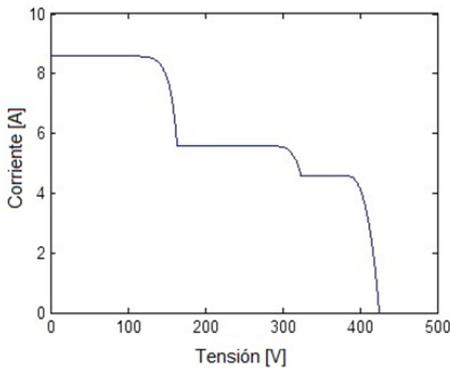


Figure 9. Curve I-V of Model Simulink.

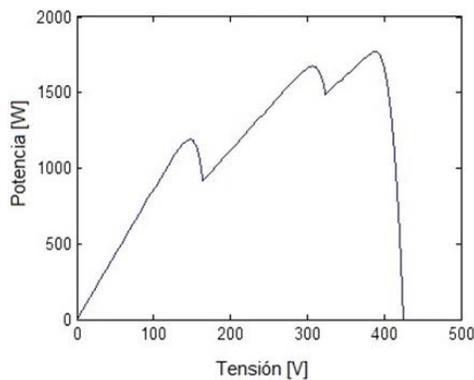


Figure 10. Curve P-V of Model Simulink.

This result agrees with the experimental measures, because without mismatch effect the system would produce a total power of about 1900 W.

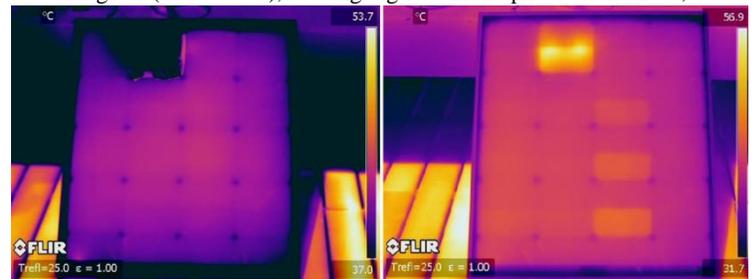
The model could be modified to look for the optimum configuration, but these studies have already been reported in [1].

### SHADING EFFECTS

The study of shading effects is important to foresee the working point of a system in case of shading. When a module or a part of it is shaded some of its cells become reverse biased, acting as loads instead of generators. If the system is not appropriately protected, hot-spot problem can arise and, in severe cases, the system can be irreversibly damaged [7]. In this section the losses caused by shadings in a photovoltaic module are analyzed, using a monocrystalline panel Solar Plus of 40 W. The process consists in shading a cell of the panel and measuring the characteristic curves before and after the shading effect. In addition pictures with a thermographic camera were taken, measuring temperatures in different points of the panel and relating the panel power loss and the temperature increase. The shading effect was made evident in the thermographic camera capture using a black paper with an emissivity = 1.

After shading a cell during several seconds the shade was removed, the results are shown in Figure 11, where is remarkable the heating of the shaded cell about to 55°C, also and a smaller heating of the next 3 chains of cells, caused by the change of the operating point of the shaded cell, that changes the behavior as a generator, to load.

Figure 12 shows the characteristic curves of the panel before and after the shading. Power loss is significantly high, the module reduces the power from 40,33 W to 3,935 W, almost a 90 % of power loss caused by the shading effects. These curves agree with the behavior of a shaded panel [8] but with a much bigger loss, even after several minutes a bigger heating in the nearby cells of the shaded cell is observed, that can causes the module damage. These results suggest future studies and advances in shading effects, because power losses are in the range of (40% - 90%), causing big cost in the photovoltaic field,



considering is still an expensive technology.

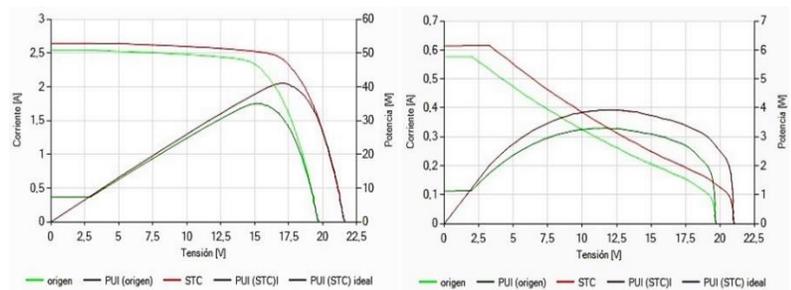


Figure 11. Effect of a shaded cell in a photovoltaic panel heating different cells.

Figure 12. Power loss after shading a cell.

## CONCLUSIONS

The study shows an absolute error of 4% between the measuring with a field equipment vs laboratory measurements, an acceptable error in the engineering estimation area.

Reference researches about mismatch losses in series connected arrays report bigger losses caused by ageing and dirt, however the present study prove that mismatch losses increase in array with different technologies.

The MATLAB-Simulink model presented is compared to real operating curves of a photovoltaic array and successfully validate.

This study proves that a photovoltaic panel can loss up to 90% of power by shading a unique cell. This shading causes heating in the shaded cell and in other cells because it becomes a load in the module.

Project ID

|                        |   |
|------------------------|---|
| Nombre del Semillero   | Energías Renovables y Eficiencia Energética |
| Tutor del Proyecto     | Yecid A. Muñoz Maldonado                    |
| Grupo de Investigación | Recursos, Energía y Sostenibilidad          |
| Línea de Investigación | Energías Renovables                         |
| Fecha de Presentación  | 12 de Septiembre 2014                       |

## REFERENCES

Dio V Cascia D Miceli R & Rando C, 2009. Clean Electrical Power, International Conference on (Palermo: Italy/ Università degli Studi di Palermo) 3(8).

Community Research European Commission. 2007. Strategic research agenda for Europe's electricity networks of the future European Technology Platform Smartgrids pp 12 - 26.

Kaushika N & Rai A, 2007 An investigation of mismatch losses in solar photovoltaic cell networks Energy 32(5) 755-759.

Moschitta A Damiani A & Carbone P, 2012. A simple and accurate model for predicting mismatch effects in Photovoltaic Arrays Energy Conference and Exhibition (ENERGYCON), 2012 IEEE International. 818-822.

Spertino F & Sumaili A J, 2009 Are Manufacturing IV Mismatch and Reverse Currents Key Factors in Large Photovoltaic Arrays?. IEEE Transactions on Industrial Electronics, 56(11), 4520-4531.

Wilson K Ceuster D & Sinton R A, 2006 Measuring the effect of cell mismatch on module output. In Photovoltaic Energy Conversion, Conference Record of the 2006 IEEE 4th World Conference on (Vol. 1, pp. 916-919).

Garcia A Ruiz M C & Chenlo F, 2006 Experimental study of mismatch and shading effects in the I-V characteristic of a photovoltaic module. Solar Energy Materials and Solar Cells, 90(3), 329-340.

Garcia A Ruiz M C & Herrmann W, 2006 Computer simulation of shading effects in photovoltaic arrays Renewable energy, 31(12).

# Alternativas de financiación no tradicionales Fondos de Capital de Riesgo para empresas, caso exitoso Tecnoglass.

Investigación Terminada

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Jessica Maldonado Camargo

Ingeniería Financiera

Facultad de Ingenierías Administrativas

[jmaldonado57@unab.edu.co](mailto:jmaldonado57@unab.edu.co)

Edisson Julian Rangel Diaz

Ingeniería Financiera

Facultad de Ingenierías Administrativas

[erangel288@unab.edu.co](mailto:erangel288@unab.edu.co)

## RESUMEN

Los Fondos de Capital de Riesgo ayudan a generar transformación empresarial; en especial en empresas familiares.

El propósito de esta investigación es conocer y aprender el proceso de la estrategia financiera utilizada por Tecnoglass para tener acceso al mercado de capitales internacional.

Tecnoglass es una empresa fundada en 1994, ubicada en la ciudad de Barranquilla y dedicada a la transformación y comercialización del vidrio.

El caso presentado refleja el proceso previo a la apertura, entrada, desarrollo y salida del acuerdo de inversión.

## ABSTRACT

The Private Equity Funds help to generate business transformation, especially in family businesses.

The purpose of this project is to know and learn the process of financial strategy used by Tecnoglass to access the international capital market.

Tecnoglass is a company founded in 1994, located in the city of Barranquilla and dedicated to the processing and marketing of glass.

The case presented reflects the pre-opening process, input, output development and investment agreement.

Área de Conocimiento

Finanzas corporativas y emprendimiento.

Palabras Clave

Fondo de Capital Riesgo, Estrategia Financiera, Empresa Familiar, Acuerdos de inversión y Financiación, SPAC (Special Purpose Acquisition Company).

## INTRODUCCIÓN

La llegada de los fondos de capital privado a Colombia (desde el 2005) señala un nuevo momento de la actividad financiera; con ellos llega un nuevo tipo de inversionista, profesional con visión global.

El producto financiero utilizado en el caso exitoso de Tecnoglass fue el SPAC “Andina Acquisition Corporation”, creado por el fondo de capital de riesgo EarlyBirdCapital. El SPAC es un vehículo que cotiza en bolsa que se ha formado para facilitar la combinación de negocios, por lo general una venta de fusiones, adquisiciones o de activos, dentro de una industria específica. El capital se eleva a través de una oferta pública inicial de acciones.

Aunque el propio SPAC no tiene operaciones de negocios, los inversores encomiendan a un equipo directivo fundador con experiencia para buscar y consumir una adquisición de valor de la capacidad de una empresa en funcionamiento, a menudo en una industria en particular, el sector o área geográfica.

Los Fondos generan en las empresas un nuevo espíritu emprendedor, una nueva actitud hacia la toma de riesgos y un nuevo acceso a recursos desde una perspectiva globalizada y su entrada puede forzar una transformación empresarial. Es por ello que este proyecto se enfoca hacia experiencias exitosas de empresas que acuden a financiación no tradicional como el Capital de Riesgo.

Tecnoglass es un ejemplo de estrategia financiera porque los fondos de capital de Riesgo (SPAC) son buenos socios y permiten a los dueños actuales mantener el control accionario sin llevar la carga de requisitos de quienes están en bolsa.

## CONTENIDO DEL ARTÍCULO

Este material es presentado al *VI Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB*, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor. Conserve esta información

### 2.1. Investigación Terminada

Se debe diligenciar esta plantilla con una extensión máxima de 3 páginas las cuales deberán incluir: Objetivos, metodología de investigación, métodos o técnicas en desarrollo, Cronograma por desarrollar, referentes teóricos, resultados parciales.

#### Objetivo General

Comprender el proceso de Inversión-Financiación entre Andina-Tecnoglass como modalidad de financiación innovadora.

#### Objetivos Específicos

Profundizar en el tema de Fondos de Capital de Riesgo y su importancia en Colombia.

Recolectar información cualitativa y cuantitativa de la empresa Tecnoglass.

Realizar el estudio de la estrategia financiera utilizada por Tecnoglass para ingresar al mercado de capitales internacional y listarse en Nasdaq.

#### Metodología de investigación

Inductivo, porque a partir de situaciones particulares se llega a conclusiones generales.

El estudio contempla las etapas de: observación, registro de hechos, análisis y la clasificación de los hechos y derivación inductiva de una generalidad a partir de los hechos.

#### Métodos o técnicas

Entrevistas directas con el Vicepresidente Financiero de la empresa Tecnoglass Joaquín Fernández Malabet en la ciudad de Barranquilla.

Aplicación de un cuestionario con preguntas abiertas.

#### Cronogramas por desarrollar

Elaborar el perfil de cada una de las empresas colombianas.

Articular la información con la teoría y modalidades de financiación no tradicional para las empresas Colombianas.

Elaborar y publicar un artículo, producto del trabajo colaborativo con el semillero de investigación CorpFinance.

#### Referentes teóricos

Arthur H. Rosenbloom. Due diligence: la guía perfecta para fusiones y adquisiciones, asociaciones en participación, alianzas estratégicas. Limusa. 2005.

Pradilla Ardila Humberto, Herrera D. Carlos J., Camacho Pico Jaime Alberto. E-book: Capital de Riesgo. Corporación Bucaramanga Emprendedora.

Montserrat Casanovas, J.B.(2013). La financiación de las empresas, Barcelona, Profit editorial.

Documento conceptual de diapositivas proporcionadas por la empresa Tecnoglass.

Artículos publicados en la Revista Dinero.

Página Web de EarlyBirdCapital.

#### Resultados parciales

Trabajo de campo, recolección de información de la empresa (Tecnoglass- Barranquilla, Marzo).

Edición de la entrevista realizada. En Mayo de 2014 se comparte los resultados obtenidos con el semillero de investigación CorpFinance.

La empresa seleccionada para este estudio se caracteriza por tener Tecnología de punta, lo cual le permite que sea la primera compañía Colombiana en listarse en Nasdaq, a través del Fondo de Capital de Riesgo EarlyBirdCapital.

Tecnoglass tiene su domicilio en la ciudad de Barranquilla, se dedicada a la transformación y comercialización del vidrio, con alta tecnología, ofreciendo productos y servicios que satisfagan las necesidades de los clientes en calidad y servicio.

Tecnoglass fue creada en 1994 debido a la demanda de un producto de alta calidad, precio competitivo y entregas oportunas. En 1995 comienza la producción de vidrio templado, serigrafiado e insulado. En el año 2000 recibe el certificado de calidad ISO 9001. De los años 2001 al 2004 se realizan se crean las cuatro líneas de laminado, en este mismo año en el 2004 recibe la certificación ambiental ISO 14001 y certificación SGCC. En el 2013 se realiza la fusión entre Tecnoglass y Andina Acquisition Corporation creada por el Fondo de Capital de Riesgo “EarlyBirdCapital” cediendo el 13% de la empresa Tecnoglass por un valor de 27 millones de dólares.

#### IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |  |
|------------------------|--|
| Nombre del Semillero   | CorpFinance  |
| Tutor del Proyecto     | Docente Asesor: Isabel Cristina Barragan Arias       |
| Grupo de Investigación | GIF- Grupo de Investigación de Ingeniería Financiera |
| Línea de Investigación | Finanzas Corporativas – Emprendimiento               |
| Fecha de Presentación  | Mayo de 2014   |

# Análisis de las tecnologías de la información y la comunicación en función del marketing relacional para el sector hotelero de categoría 3, 4 y 5 de Bucaramanga

Investigación Terminada

Universidad Autónoma de Bucaramanga

MARIANA GARCÍA PRADA

Facultad Administración de Empresas  
[mgarcia66@unab.edu.co](mailto:mgarcia66@unab.edu.co)

CAROLINA REY ESTEBAN

Facultad Administración de Empresas  
[crey19@unab.edu.co](mailto:crey19@unab.edu.co)

SILVIA J. BENJUMEA F.

Facultad Administración de Empresas  
[sbenjumea@unab.edu.co](mailto:sbenjumea@unab.edu.co)

GERLY CAROLINA ARIZA

ZABALA.

Profesor Tutor

[gariza@unab.edu.co](mailto:gariza@unab.edu.co)

## RESUMEN

El siguiente trabajo de investigación está relacionado con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) como el conjunto de recursos, procedimientos y técnicas usadas en el procesamiento, almacenamiento y transmisión de información, que sirven para mejorar diferentes procesos dentro de una organización. Esto con la finalidad de dar un enfoque hacia el marketing relacional, una oportunidad de la que dispone la industria hotelera en la actualidad.

Entre los factores más importantes del marketing relacional, la fidelización del cliente será un punto de partida para analizar la relación entre el desarrollo de las TIC y la competitividad de los hoteles en la capital santandereana.

El sector hotelero actualmente se enfrenta a un mercado cada vez más competitivo y unos clientes más exigentes, por lo cual el trabajo se orientó a la investigación del sector respecto a los procesos de gestión y comercialización del servicio. Para ello se realizó un cuestionario en diferentes hoteles de la ciudad de Bucaramanga, además de una entrevista con el director ejecutivo de Cotelco (Asociación Turística y Hotelera de Colombia). Finalmente se plantearon posibles soluciones hacia el mejoramiento del servicio al cliente por medio de las TICs en el sector hotelero, todo esto con la finalidad de impulsar el turismo en el departamento que hoy en día ha tomado mayor fuerza, y por ende aumentar la competitividad.

## ABSTRACT

In this work we wanted to highlight the role of information technology and communication in the city of Bucaramanga, when being implemented in the hotel sector, in order to observe how these impact upon contact with customers. Keep in mind that in such a globalized world in which we now live, the proper use of this tool for obtaining information and managing that is given to it is of vital importance to the growth of this sector because it is one of the main users of these technologies.

Área de Conocimiento

El presente trabajo se enmarca en el área de administración.

Palabras Clave

Tecnologías de la información y la Comunicación, Sector Hotelero, Marketing, Fidelización.

## INTRODUCCIÓN

Debido a los diversos avances tecnológicos es posible manejar herramientas informáticas de gran ayuda para el crecimiento del sector hotelero, ya que son éstas las que ocupan el puesto número uno con respecto a la aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) en comparación con empresas de otros sectores. Éstas ayudan no solo a posicionar el nombre de la empresa sino también en la organización y comunicación interna del hotel con sus programas de gestión, así como contribuye al aumento de la fidelización del cliente por medio del constante intercambio de información por los diferentes medios informáticos existentes (página web, redes sociales, entre otros).

Teniendo en cuenta las TICs como el conjunto de recursos, procedimientos y técnicas usadas en el procesamiento, almacenamiento y transmisión de información, que sirven para mejorar diferentes procesos dentro de una organización y atribuir a su rentabilidad, se dará un enfoque hacia el marketing relacional, una oportunidad de la que dispone la industria hotelera en la actualidad.

Nace entonces la necesidad de los miembros del gremio hotelero hacia la capacitación respecto a: los softwares hoteleros de gestión, dotación de hardware del hotel, las tecnologías de conexión a redes, los procesos de negocio integrados, las aplicaciones de marketing electrónico y de ventas, etc.

*Estructura del Artículo:* Breve descripción del contenido en cada una de las Secciones. Ejm: La Sección 2 presenta datos básicos sobre el tamaño de página para la escritura de este artículo. La Sección 3 ofrece unos lineamientos básicos sobre el tipo de fuente (letra) a usar en la escritura del presente artículo. La Sección 3 explica.

Objetivo general

Analizar las consecuencias a nivel de la competitividad que trae consigo el uso de las tecnologías de la información y la comunicación a partir del marketing relacional en el sector hotelero en la ciudad de Bucaramanga.

Este material es presentado al VI Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se

reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor.

Objetivos específicos

*Identificar el desarrollo de las TIC y el llamado e-tourism en la competitividad del sector hotelero en Bucaramanga.*

*Determinar las ventajas y desventajas de la aplicación de las TIC en el sector hotelero, al igual que las oportunidades y retos que representan.*

*Analizar la incidencia de las tecnologías de la información y la comunicación en relación a la fidelización del cliente respecto al valor que estas le ofrecen en el sector hotelero de Bucaramanga.*

## ESTADO DEL ARTE

Posicionado como uno de los destinos más importantes de Colombia gracias a sus diferentes posibilidades turísticas, Santander ha afrontado el aumento de la oferta de servicios hoteleros, lo cual ha causado el surgimiento de hoteles informales, los cuales afectan la competitividad del sector. (Cotelco, 2013)

Bucaramanga ha sido escogida como una de las 30 ciudades de Latinoamérica más interesantes y atractivas para la inversión, puesto que se destaca como uno de los centros de comercio más importante en el oriente del país que favorece al sector de hotelería, gastronomía, turismo y transporte. (MARCA COLOMBIA, 2014).

En el sector hotelero son comunes las siguientes tecnologías de información y comunicación:

- a) Software de Gestión Hotelera o Property Management System (PMS)
- b) Sistema de Centralización de Reservas o Central Reservation System (CRS)
- c) Software para la Administración Basada en la Relación con los Clientes o Customer Relationship Management (CRM)
- d) Software de Gestión Hotelera o Yield and Revenue Management (Y&RM)

Las TIC ofrecen un contacto estrecho con el cliente, mejoran los procesos debido a la desintermediación entre el hotel y el cliente e incrementan la productividad y la gestión de los recursos de la organización. La idea básicamente respecto a la utilización de las TIC es abrir nuevas posibilidades de comercialización que faciliten la relación entre el hotel y el cliente y aumenten la competitividad en el sector.

Y es que ante un mundo de constante cambio como el actual, la competitividad se ha vuelto un factor determinante, específicamente en el sector hotelero, el cual tiene retos ante la oferta: calidad en el servicio, capacidad, crecimiento de la empresa, administración eficiente, certificación en procesos, personal capacitado, herramientas tecnológicas, investigación y desarrollo de nuevos servicios. Para ello, debe entender la cultura y los gustos del mercado para adecuar sus servicios al perfil del consumidor.

En el sector hotelero la interacción con las personas es primordial; se podría pensar que el uso de las TIC es incompatible, pero en la actualidad se ha comprobado que un uso combinado de tecnología y una buena atención personal puede mejorar la eficiencia, reducir los costos y aumentar el potencial del servicio personalizado (Sheldon, 1997).

En la actualidad, para prestar un buen servicio y generar clientes satisfechos, los hoteleros deben modificar los procesos tradicionales de gestión y comercialización. Esto afecta a todos los establecimientos hoteleros, independientemente de su tamaño, categoría y tipología. Es por ello que hay que tener en cuenta la reacción del cliente al momento de usar estas nuevas tecnologías. Cuando se habla del internet podemos afirmar que es positivo el uso de esta herramienta, pero causa una menor fidelización del cliente debido a que podrá conocer las diferentes promociones, precios y descuentos de otras cadenas hoteleras al tiempo, anteponiendo entonces un reto hacia la creación de valor agregado, de innovación y de nuevas estrategias que enamoren al cliente. También se han dado grandes cambios en los hábitos de consumo del viajero: hay reducción de la estancia, incremento de los viajes de larga distancia y descenso en la anterioridad de las reservas.

Cabe resaltar que a pesar de ser una necesidad la implementación y uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, el sector hotelero es uno de los “más afectados” al momento de hablar sobre la implementación de nuevas tecnologías, ya que el nivel de informalidad estanca en gran medida la competitividad.

Así mismo, es debido al uso de estas nuevas tecnologías que ha habido un aumento del poder de los intermediarios, debido a su relación directa con el cliente final. Si se implementan más sistemas de gestión los hoteleros, podrán tener un mayor control en la comercialización, la cual permite reducir la dependencia del canal de distribución e incertidumbre de la demanda a medio y largo plazo. Los directivos hoteleros deben saber que para dar respuesta a las demandas de los consumidores, las exigencias del mercado y a la competencia global, se deben implementar nuevos sistemas de gestión y apostar en la innovación y las nuevas tecnologías.

## El impacto del Internet

El uso del internet y las TIC se convirtió en un importante factor de competitividad en el sector hotelero. Gracias a esta herramienta existe un número ilimitado de clientes que están usando el servicio, ya sea por página web o por medio de las agencias de viaje online. Tomando como ejemplo a España, uno de los países más competitivos del mundo en materia de turismo gracias a la competitividad de sus precios, la experiencia y la apuesta por el sector cuenta con cifras sobresalientes en cuanto al uso del internet: el 49,3% de las personas acuden a internet para planificar sus viajes mientras que el 41,3% hace reservas online. En tal país se llevó a cabo un estudio para evaluar al cliente según su nivel de satisfacción respecto a estas mejoras que se han venido realizando en innovación tecnológica, por medio de un cuestionario donde el huésped daba una calificación en escala de 1 a 5. Allí se evidenció que al cliente le gusta observar mayor participación de la tecnología en los sitios en los cuales se hospedan (Ruiz Molina, Gil Saura, & Moliner Velásquez, 2012).

A pesar de su bajo costo, el internet es un canal de comunicación muy poderoso y por ende, ha abierto las puertas a un mundo virtual para realizar campañas de marketing y fidelización a través de la web, comunidades de viajeros, correo o móvil (web 2.0). Un ejemplo del uso de esta herramienta es el caso de la cadena ARTIEM, que utiliza internet como medio para difundir su nueva visión (cuidado del cuerpo y mente), además utilizan herramientas sociales para interactuar con sus clientes (Miralles, 2008).

Hoy en día hay determinados procesos que no están integrados pero que la tecnología nos permite fácilmente conectarlos a nuestro sistema de gestión informática, como la gestión de reservas por medio de agencias de viajes. Gracias a esta herramienta se puede realizar un módulo de transferencia de reservas por medio de un sistema informático del hotel, ya sea por medio de líneas de comunicación o de internet, logrando entonces una integración de la base de datos entre las cadenas de hoteles e intermediarios (Moore, 1975)

#### Módulos del sistema de gestión informática

La implementación de módulos que deben disponer los sistemas de gestión hotelera para el nuevo milenio, en el que se aplican un conjunto de tecnologías emergentes, producen un incremento en la calidad de los servicios y por lo tanto ventajas competitivas para las distintas empresas.

Algunos de estos módulos son:

Sistema de televisión interactiva: consiste en la interconexión de los televisores de las habitaciones mediante una red de datos, de tal modo que puedan realizarse operaciones sobre los mismos desde un equipamiento centralizado.

Terminal de información: son elementos compuestos por sistemas informáticos de multimedia, que disponen de una periferia variada y que se encuentran alojados funcionalmente en armarios diseñados específicamente para la tarea de suministrar información a los usuarios.

Captación de reservas por medio de internet: página WEB específica del hotel que permite ingresar desde el servidor de internet a la base de datos de gestión que contiene las tablas de reservas. Entonces, los clientes y las agencias pueden consultar la disponibilidad de habitaciones.

Facturación telemática: su objetivo es aumentar la eficacia de la gestión empresarial, respetar la integridad de los datos, reconocer a efectos fiscales el carácter justificante de las facturas electrónicas y dotar de la máxima eficacia a la inspección de tributos.

Empleo de tarjetas chip: (telefonía móvil, monedero electrónico, clubes, etc) en el sector hotelero hay una escasa o nula presencia de esta tecnologías siendo está muy importante para incorporar el concepto de tarjeta única de cliente en el hotel, lo que facilitaría varios procesos dentro del servicio prestado (Guevara, Aguayo, Caro, & Gálvez, 2000).

Hablando en términos de satisfacción del cliente, se ha considerado éste como un factor de predicción del comportamiento de otras variables tales como la intención de compra o lealtad con el hotel (Reynolds & Beatty, 1999). Según (Darpy & Volle, 2003) la satisfacción ha sido relacionada con el contexto emocional del servicio, argumento congruente con la conveniencia de implantar tecnologías de la información y la comunicación tendentes a la mejora de la experiencia del cliente con el servicio.

Las empresas que toman provecho de los avances tecnológicos generarán competitividad en un futuro para el país. Por lo tanto es importante que todo el sector hotelero este en constante innovación, pues atrae mucho más a personas de todo el mundo (Buhalis, 1996).

#### Sector Tic en Colombia, Contexto Nacional

De acuerdo con la Asociación Hotelera de Colombia, COTELCO, en 2008 el promedio de la ocupación hotelera en el país se ubicó en 54,5%, en 2009 se ubicó en 50,8%, mientras que durante los primeros ocho meses del año 2010 el promedio nacional se ubica en 52,3%, siendo Bogotá, Medellín, Cali y San Andrés las ciudades que impulsan el comportamiento positivo. "El crecimiento se produce en un periodo especial ya que el turismo internacional cayó 4% y en medio de un boom hotelero que ha impulsado el crecimiento de la oferta de camas en el país significativamente", aseguró el presidente Nacional de Cotelco, Jaime Alberto Cabal Sanclemente.

Colombia tiene un importante retraso en penetración de internet, así como en penetración de computadores frente a otros países de la región. Este fenómeno es aún mayor cuando se le compara con otros países más desarrollados, pues hay varios que le lleven la delantera a Colombia, como es el caso de Chile, México y Brasil. Además, la velocidad a la que la penetración está aumentando en algunos de estos países es muy superior al caso colombiano.



Figura 1. Penetración de Internet fijo, Internet móvil y PCs en países seleccionados (Fuentes: ITU 2009, Pyramid Research 2010).

En el cuadro anterior se puede observar cómo países de Latinoamérica, (específicamente Brasil y Chile) hacen mayor uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación superando a Colombia en los tres ítems que se evaluaron, siendo el porcentaje de uso de computadores el más alto seguido por el uso de internet banda ancha y por último el internet móvil.

La penetración de computadores aumentó recientemente gracias, en buena parte, a la exitosa política de eliminación del impuesto a las ventas para los ordenadores más económicos. Respecto a la penetración de internet y ordenadores en las empresas colombianas, se puede diferenciar claramente su uso en función del tamaño de la empresa.

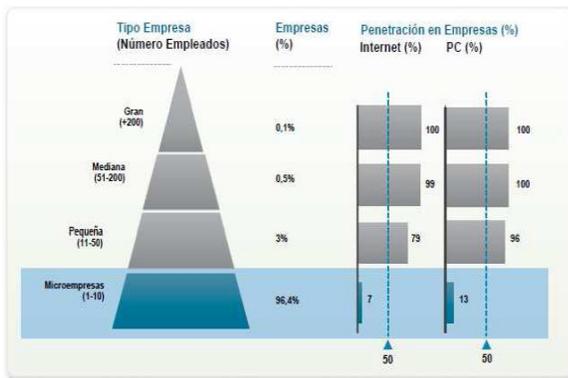


Figura 2. Penetración de Internet en Empresas, segmentadas por tamaño (Fuentes: SUI, DANE).

De acuerdo a la anterior figura, se puede apreciar que las microempresas son mayoría y el uso que hacen del internet es mínimo. Dentro de tal grupo se ubican los hoteles de categoría tres estrellas. En la pequeña y mediana empresa la utilización de estos servicios es mucho mayor, haciendo uso de éstas entre el 79% al 96%. En cambio, los hoteles de categoría cuatro y cinco estrellas demuestran un excelente uso de estas tecnologías (99% al 100%). (Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación, 2011)

Por su crecimiento en la última década, el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), se convirtió en la nueva locomotora de la economía Colombiana. Su aporte al producto interno bruto (PIB) es comparable a la de la construcción.

Según Alberto Samuel Yohai, Presidente Ejecutivo de la CCIT (Cámara Colombiana de Informática y Telecomunicaciones) y Jonathan Malagón, investigador de Fedesarrollo, destacaron que en el periodo 2000-2012, la participación del sector de telecomunicaciones sobre el PIB total ha aumentado en 1 punto porcentual, lo cual subraya la importancia que ha cobrado el sector en la última década. Además, entre 2011 y 2012 los ingresos del sector TIC se incrementaron un 20%, lo cual es equivalente a un aumento de 0,6 puntos porcentuales como proporción del PIB.

En promedio, los ingresos del sector de TIC han crecido 13,7% en los últimos diez años, mientras que los del sector de telecomunicaciones lo han hecho en 9,1%. El gasto mensual, en comunicaciones teniendo en cuenta el salario mínimo por parte de los consumidores finales, aumentó de 10,6% en 2004 a 26,8% en 2010.

Sin embargo el atraso relativo en el uso eficiente de las TIC se explica por deficiencias en infraestructura y falta de alfabetización tecnológica en la población, sobre todo, en las pequeñas y medianas empresas. La gran meta debe ser la universalización del acceso a internet. Dentro de los obstáculos que debe resolver la industria TI, se resaltan la mejora en la infraestructura para la provisión de bienes y servicios de alto valor agregado, la incorporación de mayor nivel de capital humano calificado, la migración desde modelos de negocio tradicionales basados en la producción de bienes y servicios a petición del consumidor final hacia otros más innovadores, y la especialización por parte de las empresas en sectores productivos específicos, de manera que aumente su productividad (Revista Turismo & Tecnología, 2013).

## Contexto Regional

Por lo menos cinco cadenas internacionales han anunciado su entrada a Bucaramanga o su intención de hacerlo. Entre ellas Best Western, Holiday Inn y la cadena Wyndham<sup>27</sup>. Como consecuencia de esta ola de inversión, la capacitación de personal adecuado encabeza las necesidades de formación, donde el personal bilingüe tomará considerable importancia, según afirman los empresarios y ciudadanos consultados. A pesar de ello y de acuerdo a un sondeo realizado por Vanguardia Liberal (entre 811 personas) 80,4% de los consultados aseguran no poder calificar a un trabajo bilingüe.

Para la presidenta de Cotelco en Santander, Ángela Corzo, esta habilidad es fundamental. “Se ha analizado muy bien el mercado y una falencia que tiene la ciudad es el poco personal bilingüe capacitado, en áreas administrativas y logísticas. Por esta razón la asociación está trabajando en un curso de inglés técnico para impartir a empleados operativos que están en contacto directo con el cliente”.

En esta misma vía, Daniel Delolmo de la cadena Wyndham, enunció: “Vemos un par de tendencias donde el principal motor que mueve las inversiones es la infraestructura con mejoramiento de transporte de una manera agresiva para sostener el crecimiento esperado de la economía, apostarle a un aeropuerto internacional con mejor conectividad”. Para Juan Camilo Beltrán, presidente ejecutivo de la Cámara de Comercio de Bucaramanga, sería necesario que estas inversiones se centren en que las grandes cadenas internacionales sean dirigidas por operadores regionales conocedores de cultura y empleo local. Es de vital importancia que en el plan maestro de turismo que se está gestionando para Santander se implementen estrategias para superar las deficiencias que tiene el sector.

Para el gerente del hotel Dann Carlton en Bucaramanga, Héctor Cristancho, es bueno que Bucaramanga atraiga nuevas cadenas hoteleras, sin embargo asegura que esto solo será exitoso si se cuenta con un estudio de viabilidad financiera y que no se compita en tarifas hoteleras sino en diferenciación de productos y servicios. Así mismo aseguró que hay que tener en cuenta que la hotelería en Bucaramanga se mueve netamente en un turismo corporativo y que la falta de atractivos propios de la ciudad será un reto para que no se produzca sobreoferta hotelera como ya se ve en ciudades como Bogotá, Medellín y Cartagena (Durán, Vanguardia Liberal, 2013).

Mientras que la ocupación hotelera de las principales ciudades de Colombia, se recupera, en Bucaramanga la situación va en reversa. En marzo de 2010 según el ranking por regiones, el sector local ocupaba el décimo segundo puesto, mientras que para el mismo mes del año ocupaba el noveno. Según cifras de la Asociación Hotelera de Colombia, Cotelco registró un 37,4% para el tercer mes del año 2010 el índice de ocupación hotelera local, contrastada con el mismo periodo del año pasado en el que

<sup>27</sup> Wyndham Worldwide es un holding de los Estados Unidos con sede en Parsippany, Nueva Jersey. El grupo de hoteles de Wyndham Worldwide cuenta con cerca de 6.900 hoteles bajo 15 marcas en 60 países y 6 continentes, que totalizan más de medio millón de habitaciones (532.284), lo que le convierte en el primer grupo hotelero del mundo. Algunos de sus hoteles son: Baymont Inn & Suites, Days Inn, Hawthorn Suites, Howard Johnson, Knights Inn, Microtel, Ramada y Super 8.

registraba una ocupación de 40,8%, dejando entonces una caída de 3,4%.

Las razones para el receso del sector van desde el periodo electoral hasta el cierre de frontera con Venezuela y la situación de su divisa. Debido a la crisis política en la que Colombia se enfrentó en el año 2010, hubo un descenso de visitas de extranjeros a la ciudad.

**PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO**

Con miras a la obtención de los objetivos propuestos dentro del marco del proyecto "análisis de las tecnologías de la información y la comunicación en función del marketing relacional para el sector hotelero de categoría 3,4 y 5 de Bucaramanga", se han diseñado las siguientes fases y actividades para la ejecución del mismo. A continuación se comentan de forma resumida cada una de ellas:

**DISEÑO METODOLÓGICO**

**INVESTIGACIÓN CUALITATIVA**

Para poder obtener información sobre el comportamiento de las TIC en los hoteles de Bucaramanga se realizó una encuesta a diferentes hoteles de la ciudad que se encuentren dentro de las categorías establecidas (3, 4 y 5). Igualmente se concretó una entrevista con el director ejecutivo Marlio Gómez.

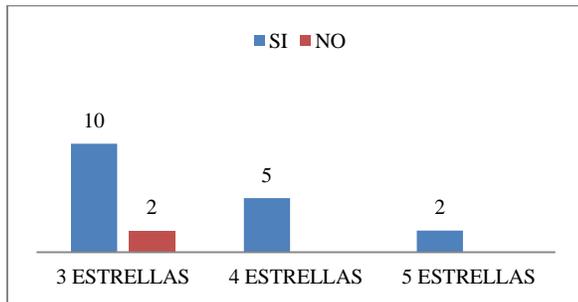
**INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

Fuentes primarias: Los instrumentos de investigación se basaron en una encuesta de opción múltiple dirigida a los encargados del hotel y/o quienes tengan la autoridad para responderla; además se presentó la oportunidad de entablar una entrevista con el Director Ejecutivo de Cotelco. A continuación se presentan las gráficas y hallazgos más representativos de la investigación.

**TABULACIÓN Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS**

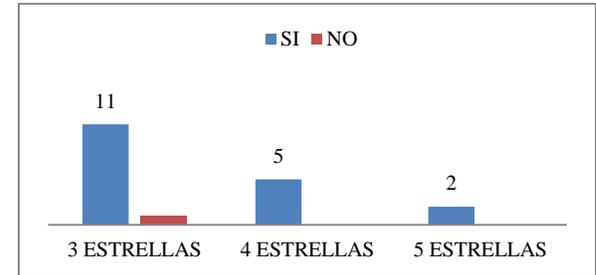
En el siguiente aparte se evidencian los resultados obtenidos por algunas de las preguntas más relevantes realizadas a los hoteles participantes de la presente investigación, así como un análisis de los resultados obtenido a la luz de los objetivos propuestos.

¿Sabe Ud qué son las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)?



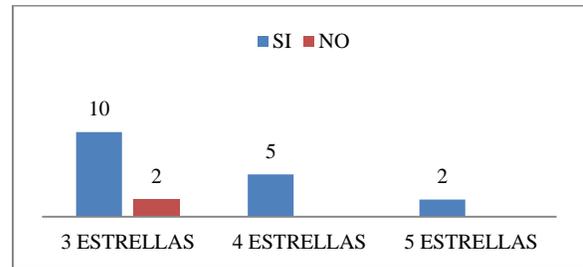
Se puede evidenciar que el 94,7% de los hoteles tienen conocimiento sobre las Tecnologías de la Información y la comunicación, en especial los de cuatro y cinco estrellas. Es importante tener conocimiento de las mismas, ya que se ha convertido en una de las principales vías de contacto con el cliente y mejoramiento para el funcionamiento del mismo.

¿Utiliza en su hotel Tecnologías de la Información y la Comunicación?

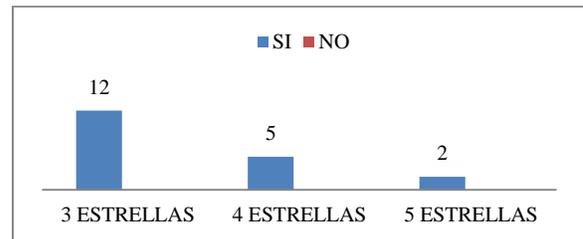


Actualmente los hoteles de tres, cuatro y cinco estrellas han implementado las Tecnologías de la Información y la Comunicación como parte de su operación, prestando así un mejor servicio al cliente e innovando sus procesos enfocados hacia el constante mejoramiento.

¿Considera que las TICs se emplean de manera eficiente?

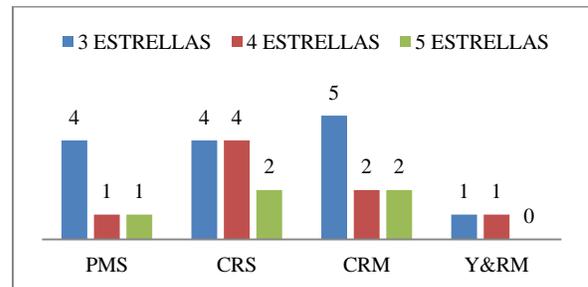


Las TICs en los hoteles han mostrado ser una herramienta útil a la hora de alcanzar las metas propuestas; así lo demuestra el 89,4% donde sus resultados han sido positivos ante la implementación de las mismas, dándosele un uso eficiente a estos recursos.



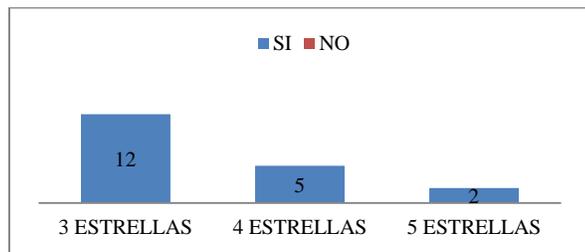
Notoriamente gracias a las Tecnologías de la Información y la Comunicación se ha mejorado el vínculo entre el cliente y el hotel, presentándose entonces un mayor flujo de clientes, reservas en los hoteles, una mejor prestación del servicio y por ende, un aumento en las ventas.

¿Cuáles software implementa en el hotel?



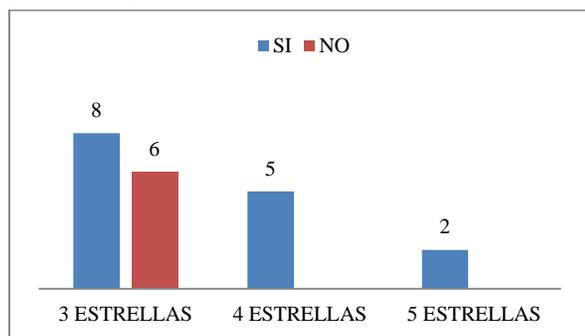
El software más utilizado en los hoteles es el de Centralización de Reservas, seguido por el Software para la Administración Basada en la Relación con los Clientes, siendo estos los más relevantes.

¿Han aumentado las ventas y/o reservas con el uso de las TIC?



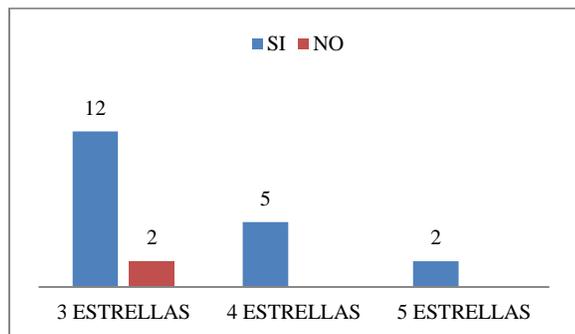
La percepción del encuestado con respecto a la eficiencia que pueda ofrecer la implementación de las TICs en los hoteles es positiva, pues el 89,4% respondió afirmativamente. En otras palabras, los encuestados consideran que las TICs son una herramienta útil a la hora de alcanzar las metas propuestas.

¿Si maneja algún software ¿realizan capacitaciones al personal para el manejo del software?



En los hoteles tres estrellas, no es de suma importancia la capacitación a su personal de trabajo para el buen manejo de los diferentes programas y software, lo cual es preocupante, pues es el personal quien tiene constante contacto con el usuario. A diferencia de los hoteles de tres estrellas, los hoteles de cuatro y cinco estrellas si realizan las respectivas capacitaciones a su personal, considerando que el uso eficiente de las TICs es el éxito del hotel. De manera que es importante que el personal de trabajo tenga amplio conocimiento de estas herramientas para la obtención de mejores resultados.

¿Hacen uso de redes sociales (Facebook, Twitter, Instagram) y páginas web?



De los 21 hoteles encuestados, el 90,4% hace uso de las diferentes redes sociales y páginas web para comunicarse con sus clientes. Esta es una herramienta de vital importancia en este

sector, ya que, por este medio se pueden dar a conocer los servicios que ofrece el hotel, conocer la opinión de las personas sobre los mismos y los diferentes precios. Todo esto con el fin de ofrecer la oportunidad al cliente de construir un buen criterio para tomar una decisión de compra. También gracias a esto hay constante comunicación, generando un mayor nivel de fidelización de los usuarios

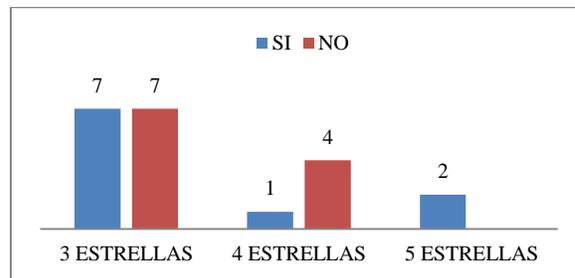
Según la pregunta anterior ¿Quién se encarga de dicha función?

Tabla 1. Encargados de página web del hotel

| Contrato con ingeniero de sistemas, quien se encarga de modificar la página |                                      |
|---|--------------------------------------|
| Administración  | Técnico de sistemas                  |
| Contrato con página de diseño   | Ejecutiva comercial                  |
| Ingeniero de sistemas   | Departamento comercial y de eventos  |
| Técnicos de computación   | Área de relaciones humanas           |
| Contratación de servicios externos  | Ingeniero y departamento de mercados |
| NO TIENE  |                                      |

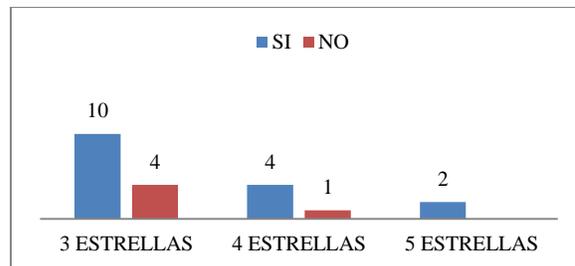
Autor: Elaboración propia

¿Actualmente su página web ofrece la opción de un medio de pago virtual?



Del total de encuestados, sin discriminar categoría, el 53,3% no ofrecen un medio de pago por medio de su página web. A pesar de esto, se debe recordar que todos los hoteles encuestados tienen contratos con intermediarios y es por medio de éstos que se hacen reservas y pagos en línea sin la necesidad de que la página web del hotel ofrezca el servicio.

¿Considera usted que el no tener página web del hotel lo hace menos competitivo ante otros hoteles?



El 76,1% de los encuestados consideran que el no tener página web hace menos competitivo a su hotel argumentando que:

No se dan a conocer los servicios que ofrece el hotel

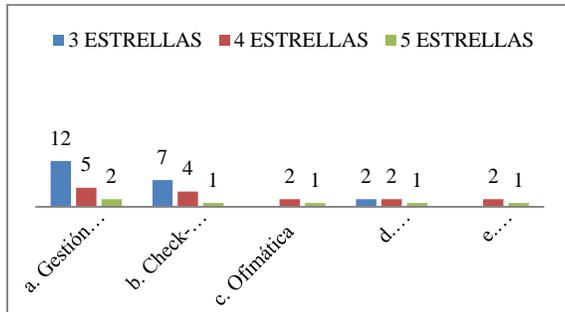
Tener página web genera un “estatus” y muestra modernidad

Si no se vende por su página web se dejan de ofrecer los servicios

No tendrían acceso directo a los clientes

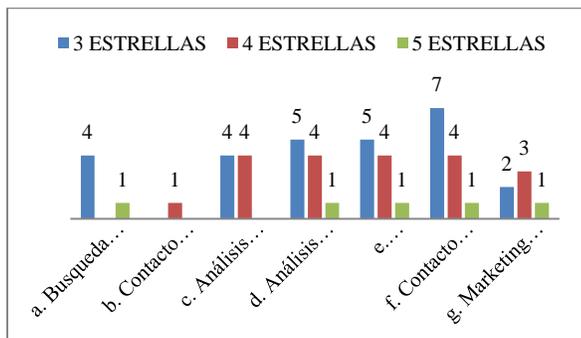
Consideran que es por medio de la página donde el cliente conoce sus servicios

¿Qué aplicaciones móviles utilizan en el hotel?



Con respecto las aplicaciones móviles, se pudo concluir que en las tres categorías el servicio móvil más utilizado por los huéspedes o futuros clientes es la gestión de reservas con un 90,4%, ya que, este servicio es ofrecido en sus páginas web o por medio de intermediarios. Es decir, solo sería necesario un celular con acceso a internet para poder realizar una reserva sin ningún problema.

Señale los factores que considera importantes respecto al uso de las redes sociales de la empresa:



Con esta pregunta se quiso conocer cuál es principal razón del uso de las redes sociales en la empresa teniendo en cuenta los siguientes factores:

Búsqueda de personal

Contacto con proveedores

Análisis de las tendencias del mercado

Análisis de los competidores

Comercialización de los productos

Contacto con los clientes

Marketing de los productos

Como era de esperarse una de las principales razones del uso de estas redes es el contacto con el cliente con un 57% seguido de

la comercialización de productos y análisis de los competidores con un 47,6% cada uno.

El apoyo de las redes sociales en los hoteles es de vital importancia ya que es por medio de este donde realizan sus principales actividades de comercialización (clientes, productos y competidores), es de esta forma como estas organizaciones se dan a conocer. Hay que reconocer que este sector es uno de los más competitivos del mercado, es por esto que toda la información que reciban del comportamiento de cliente y competidores es significativa para la mejora de sus servicios.

### HALLAZGOS ENTREVISTA EN COTELCO

- A la luz de la entrevista realizada al director ejecutivo, Marlio Gómez Forero, se hallaron vacíos significativos en cuanto a la investigación que se invierte respecto a las capacitaciones de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. No se lograron especificar las actividades que Cotelco promueva hacia la motivación al uso de las TIC en los hoteles de la ciudad. De acuerdo a Mario, de nada sirve implementar las TIC en un hotel si su uso es inadecuado.
- Las redes sociales y las aplicaciones transformaron la forma de interactuar con el cliente, la relación con el talento humano, las actividades al interior del hotel, y, evidentemente las TIC en general han tomado una fuerza en la actualidad; sin embargo no se debe confundir con una moda, pues es básicamente una necesidad. Respecto a los retos y oportunidades que estas nuevas tecnologías afrontan, el director afirma: “Las herramientas son buenas en la proporción en que sepamos usarlas y aprovecharlas. En esta época se piensa que los métodos son buenos por sí o automáticamente y de allí vienen las frustraciones.” Y es que el turismo en Santander ha tomado cada día mayor importancia, pues el impacto económico, social y cultural ha retribuido positivamente en el departamento. En pocas palabras, el turismo apoyado en las Tecnologías de la Información y la Comunicación, es sinónimo de modernidad y desarrollo.

### CONCLUSIONES GERENALES

En el sector hotelero de la ciudad de Bucaramanga podemos observar que la gran mayoría de estos hacen uso de las TICS, aunque aún hace falta una mayor implementación de los diferentes programas y software como lo son: PMS, CRS, CRM y Y&RM. Todo esto con el fin de mejorar la calidad del servicio al cliente y aumentar la competitividad del sector ante un mercado que cada vez es más exigente y cambiante.

Gracias a los grandes avances que se han venido presentando en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICS), los hoteles han podido darse a conocer aún más por medio de páginas web o intermediarios como lo son Booking, Despegar,

Tripadvisor, entre otros, aumentando así sus ventas; cualquier hotel tiene fácil acceso a estas Tecnologías, sin importar su categoría, es por esto que se puede afirmar que el solo uso de las TICS no los hace más competitivos, sino la forma como implementan las mismas y como estas complementan sus servicios. Es notorio el impacto positivo que ha traído el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el sector hotelero de Bucaramanga. Actualmente se han implementado nuevas estrategias; hay un mayor contacto con los usuarios, se da un aumento de ingresos, la atención al cliente cada vez se hace más personalizada y es aquí donde entra en “juego” la innovación y la mejora, no solo de las instalaciones, sino también de los procesos y por ende de los servicios. Todas estas características han hecho a los hoteles más competitivos ante el entorno que cada vez es más exigente y cambiante.

Con respecto a la investigación realizada y resultados obtenidos se consideró que se debe hacer un análisis más profundo con respecto a la inversión que deben realizar los hoteles para la implementación de estas tecnologías, planteando:

- Capacitación según la necesidad del hotel: De acuerdo con los softwares nombrados anteriormente: (PMS, CRS, CRM y Y&RM), se hace necesario capacitar al personal de los hoteles según el sistema que sea de su interés y/o necesidad. Estas capacitaciones estarían a cargo de Cotelco. Para ellos, es necesario realizar un estudio sobre el tema
- Campaña: InverTIC en Servicio al Cliente: Actividades a cargo de estudiantes de Administración Turística y Hotelera, enfocadas en motivar a los hoteles de 3 y 4 estrellas a invertir en TICs para mejorar el servicio al cliente y a su debida capacitación al personal. Esto con el fin de lograr un convenio universidad-empresa y crear un valor compartido.
- Estudio financiero: Se hace imprescindible analizar el impacto económico que tiene la implementación y uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación sobre la empresa. Por esto se debe realizar un análisis financiero de acuerdo a la tasa interna de retorno de dicha inversión, debido a que es necesario establecer los criterios clave para la aceptación o rechazo de tal proyecto de inversión.

## IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |  |
|------------------------|--|
| Nombre del Semillero   | Semillero de Investigación en Pensamiento Sistémico SIPENS   |
| Tutor del Proyecto     | ANÁLISIS DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN EN FUNCIÓN DEL MARKETING RELACIONAL PARA EL SECTOR HOTELERO DE CATEGORÍA 3, 4 Y 5 DE BUCARAMANGA |
| Grupo de Investigación | Grupo de Investigación en Pensamiento Sistémico -GPS   |
| Línea de Investigación | Emprendimiento, Innovación y Juegos de simulación para las Organizaciones  |
| Fecha de Presentación  | 11 de septiembre de 2014   |

## REFERENCIAS

- Alemán, N. M. (Septiembre de 2011). Derechos Sexuales y Reproductivos en Tensión: Intervencionismo y Violencia Obstétrica. Montevideo, Uruguay.
- Alvarado, O., Guauña, D., Rivera, W., & Corporación Universitaria Autónoma del Cauca. (s.f.). *Modelo para la Conformación de un Observatorio Turístico para el Departamento del Cauca*. Obtenido de [http://www.ascolf.edu.co/archivos/4.1%20IR%20-%20ALVARADO,%20GUA%20D1A%20y%20RIVERA%20\(P\).pdf](http://www.ascolf.edu.co/archivos/4.1%20IR%20-%20ALVARADO,%20GUA%20D1A%20y%20RIVERA%20(P).pdf)
- Apple. (17 de 09 de 2014). *iOS 8*. Recuperado el 18 de 09 de 2014, de iPad, iPhone and iPod: <https://www.apple.com/es/ios/developer/>
- Belli, L. (Enero-Junio de 2013). La violencia obstétrica: otra forma de violación a los derechos humanos. *Revista Redbioética/UNESCO, 1(7)*, 25-34.
- Blasco, D., & Cuevas, T. (2013). OBSERVATORIO EN TURISMO: ORGANISMO INTELIGENTE PARA LA TOMA DE DECISIONES EN EL DESTINO. *Revista Iberoamericana de Turismo-RITUR, 25-34*.
- Buhalis, D. (1996). Information technology as a strategic tool for tourism. *Revue de Tourisme No.2*, 34-36.
- Cardona, C. C. (2008). *Ley 1257 de 2008 sobre no Violencias contra las Mujeres*. Bogotá, Colombia.
- Centro de Estudios Superiores en Turismo- (Cestur). (2002). *El Turismo cultural en México: Resumen Ejecutivo del Estudio Estratégico de Viabilidad del Turismo Cultural en México*. Obtenido de [http://www.conaculta.gob.mx/turismocultural/pdf/Resumen\\_Ejecutivo.pdf](http://www.conaculta.gob.mx/turismocultural/pdf/Resumen_Ejecutivo.pdf)
- Choi, Jae-Young (Yongin-si, K. S., Hyeon-Jin (Yongin-si, K. Y., Seon-mi (Yongin-si, K. L., & Young-hee (Seoul, K. (2008). *Patente n° US 20090071533 A1*. U.S.
- Compton, Owen C. (Chicago, I. P., Karl W. (Chicago, I. B., L. Catherine (Evanston, I. N., & SonBinh T. (Evanston, I. (2011). *Patente n° US 20110256376 A1*. U.S.
- COTELCO. (Septiembre de 2010). *ESTUDIO DE PROSPECTIVA PARA LA INDUSTRIA HOTELERA*. Recuperado el 14 de Febrero de 2013, de <https://drive.google.com/a/unab.edu.co/folderview?id=0B1rbs9SNNcrTT2pwSWRyVVJuUnc&usp=sharing>
- Cotelco. (2013). La hotelería informal, un fenómeno que crece sin control. *Turismo por Santander*.
- Cubero, I. G. (9 de Octubre de 2010). *Wis Physics*. Recuperado el 14 de Agosto de 2014, de La física del grafeno: <http://www.wisphysics.es/2010/10/la-fisica-del-grafeno>
- Darpy, D., & Volle, P. (2003). *Comportment du consommateur*. Paris: Dunod.
- Deusto, U. d. (2004). *La sistematizaciòn, una nueva mirada a nuestras prácticas, guías para la sistematizaciòn de experiencias de transformaciòn social*. País Vasco, España.
- Díaz P, D. C. (2013). Estrategias pedagógicas orientadas a favorecer la relacion mutua entre el pensamiento y el cuidado del medio ambiente en niños de 4 a 6 años de la Fundacion Volver a Sonreir, bajo la mirada de Piaget y Vigotsky. Bucaramanga, Santander, Colombia.

- Durán, D. (Jueves de Septiembre de 2010). *Vanguardia Liberal*. Obtenido de <http://www.vanguardia.com/historico/77302-sector-hotelerero-ha-crecido-15-a-agosto>
- Durán, D. (Martes de Junio de 2010). *Vanguardia Liberal*. Obtenido de <http://www.vanguardia.com/historico/63652-sector-hotelerero-espera-recuperar-dinamica>
- Durán, D. (Domingo de Marzo de 2013). *Vanguardia Liberal*. Obtenido de <http://www.vanguardia.com/economia/local/200437-sector-hotelerero-tendra-que-enfrentar-nuevas-las-reglas-el-mercado-local>
- Forero, M. G. (22 de Abril de 2014). Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el Sector Hotelero - Santander. (S. J. Flórez, Entrevistador)
- Gamboa M, A. C. (2014). Estrategias de formación en investigación para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en niños de 4 a 6 años en cuatro instituciones con preescolar del área metropolitana de Bucaramanga, a partir de los aportes de Jean Piaget y Howard Garne. Bucaramanga, Santander, Colombia.
- Goodwin, D., & McElwee, R. (1999). Grocery shopping and an ageing population. *Internacional review of retail, distribution and consumer*, 403-409.
- Google. (15 de Diciembre de 2013). *Developer Android*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2014, de Android KIT-KAT: <http://developer.android.com/index.html>
- Guerra, G. B. (2008). Violencia Obstétrica. *Revista de la Facultad de Medicina*, 31(1), 5-6.
- Guevara, A., Aguayo, A., Caro, J., & Gálvez, S. (2000). *Innovaciones Tecnológicas en los sistemas Informáticos de Gestión Hotelera*. Malaga, España: Escuela Universitaria de Turismo.
- Instituto Interamericano de Derechos Humanos. (2004). Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer (CEDAW). *Convención CEDAW y Protocolo Facultativo*. San José, Costa Rica.
- Jara, O. (1994). *Sisitematizar experiencias una propuesta teórica y práctica*. San Jose, Costa Rica: Alforja.
- Kim, W., Han, J., & Lee, E. (2001). Effects of relationships marketing on repeat purchase and word of mouth. *Journal of hospitality & tourism reserach*, 272-288.
- Larré, C. J. (2012). *El Grafeno. Propiedades y Aplicaciones*. Asunción, Paraguay: Universidad Católica Nuestra Señora de Asunción,.
- Maher F El-Kady, V. S. (16 de 3 de 2012). Laser scribing of high-performance and flexible graphene-based electrochemical capacitors. *Science*, 1326-1330.
- MARCA COLOMBIA. (2014). *Colombia.co*. Recuperado el 12 de Febrero de 2014, de <http://www.colombia.co/inversion/bucaramanga-ciudad-de-parques-y-oportunidades.html>
- Medina, G. (diciembre de 2009). Violencia Obstétrica. *Revista de Derecho de Familia y de las Personas*. Diciembre de 2009(4), 6.
- Melero Cazorla, D. (22 de Febrero de 2013). Modelo dinámico y diseño de estrategia de control mediante estimadores para el vuelo autónomo de un quadrotor. *PFC Escuela Politécnica Superior y Facultad de Ciencias Experimentales Curso 2012-2013*, .
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, & Ministerio de Cultura. (Septiembre de 2007). Política de Turismo Cultural: Identidad y desarrollo competitivo del patrimonio. Bogotá.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación. (Febrero de 2011). *Vive digital Colombia*. Obtenido de [http://vivedigital.gov.co/files/Vivo\\_Vive\\_Digital.pdf](http://vivedigital.gov.co/files/Vivo_Vive_Digital.pdf)
- Ministerios de comercio, Industria y Turismo. (Septiembre de 2012). Política de Turismo de Naturaleza. Bogotá.
- Mira, D. M. (2011). Aproximación Multidisciplinar a la Violencia Autoinflingida. *Revista de Psicología GEPU*, 2(2), 19-50.
- Miralles, P. (2008). La modernización tecnológica, nuevo desafío del sector hotelero. *BIT No.170*, 42-45.
- Moore, P. (1975). Innovaciones tecnológicas en la gestión de reservas hoteleras. *Revista de investigación y gestión de la innovación y la tecnología*, Monografía 4.
- Morales, M. B. (Junio de 2012). Recuperado el 25 de Agosto de 2014, de [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1011-22512012000100006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1011-22512012000100006&script=sci_arttext)
- Nave, M. O. (2014). Obtenido de El Nivel de Fermi: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbases/solids/fermi.html>
- Núñez, A. F. (11 de Junio de 2008). Recuperado el 5 de Septiembre de 2014, de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/842/1/372357F825.pdf>
- Organización de Naciones Unidas. (1994). Declaración sobre la Eliminación de la Violencia contra la mujer.
- Organización Mundial de la Salud. (2002). *Informe Mundial sobre la Violencia y la Salud*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- organizada, C. d. (2000). Obtenido de [http://www2.ohchr.org/spanish/law/pdf/protocoltraffic\\_sp.pdf](http://www2.ohchr.org/spanish/law/pdf/protocoltraffic_sp.pdf)
- Prior, D. (2008). *Investigación en gestión de las Organizaciones*. Barcelona, España.
- Revista Turismo & Tecnología. (2013). Sector TIC nueva locomotora de la economía Colombiana. *Revista Turismo & Tecnología*.
- Reynolds, K., & Beatty, S. (1999). Customer benefits and company consequences of customer-salesperson relationships in retailing. *Journal of retailing*, 11-32.
- Ruiz Molina, M., Gil Saura, I., & Moliner Velásquez, B. (2012). Tecnologías de la información en el sector hotelero y sus implicaciones en las relaciones empresa-cliente. *Revista análisis turístico*, 11-26.
- Santágata, H. (s.f.). *LA IMPORTANCIA DE UN OBSERVATORIO TURÍSTICO EN PROVINCIA DE BUENOS AIRES COMO INSTRUMENTO DE ORIENTACIÓN EN LA TOMA DE DECISIONES Y EN LA PLANIFICACIÓN*. Obtenido de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/25780/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/25780/Documento_completo.pdf?sequence=1)
- Santander, C. C. (s.f.). *Cotelco Santander*. Recuperado el 13 de Febrero de 2014, de [http://www.cotelcosantander.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=92&Itemid=171](http://www.cotelcosantander.org/index.php?option=com_content&view=article&id=92&Itemid=171)

Sheldon, P. (1997). Tourism information technology. *CAB Internacional*.

Unity. (2 de Enero de 2014). *Unity Latam*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2014, de Unity 3D: <https://unity3d.com/es/unity>

Wulf, C. (2013). Human Development in a Globalized World. Education towards Peace, Cultural Diversity and Sustainable Development. *Revista Española de Pedagogía* , 254.

# Propuesta de Investigación

## Listado de trabajos presentados

| SEMILLERO DE INVESTIGACION  | NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN  | TIPO DE INVESTIGACION (propuesta/curso/terminada) |
|---|---|---|
| Modelado y Simulación (MOD&SIM)   | Evaluación del desempeño de un álabe de aerogenerador con dispositivos piezoeléctricos acoplados  | Propuesta de Investigación                        |
|   | Construcción e implementación de un sistema de seguridad biométrico para el control de acceso de un espacio de trabajo  |   |
|   | Desarrollo de un UAV para un sistema de carga contemplado en la propuesta de la convocatoria del programa: Beca de Investigación del DAAD                               |   |
|   | Desarrollo de un UAV para reconocimiento y exploración de áreas de desastre contemplado en la propuesta de la convocatoria del programa: Beca de Investigación del DAAD |   |
|   | Análisis por elementos finitos de un nuevo modelo de aeronave de despegue rápido  |   |
|   | Análisis de disco intervertebral sometido a diferentes cargas utilizando métodos de elementos finitos   |   |
|   | Evaluación y Análisis de los esfuerzos presentes en un yacimiento de crudo.   |   |
|   | Implementación del Grafeno (GO) en capacitores de circuitos con bajo potencial eléctrico  |   |
|   | Implementación de recubrimiento Electro-lumínico aplicado a los elementos de señalización externa de los automóviles.   |   |
|   | Diseño de un Túnel de Viento para Pruebas de Prototipos Aerodinámicos   |   |
| Desarrollo de un prototipo UAV multirrotor equipado con un sistema de navegación autónomo utilizando sensores ToF |   |   |

|   |  |                            |
|---|--|----------------------------|
| Energía renovables y eficiencia energética GIRES              | Implementación de un sistema de biodigestión de gallinaza para suplir las necesidades energéticas y mejoramiento de la calidad de vida en los galpones       | Propuesta de Investigación |
|   | Desarrollo ecosostenible de la explotación petrolera costa afuera mediante la implementación de la tecnología OTEC   |                            |
| Semillero de Investigación en Ingeniería de Mercados SEMIUNAB | Determinación de las variables más importantes en la baja vinculación de estudiantes de primer semestre en el programa de ingeniería de mercados             |                            |
| Consumer  | Determinación de las variables turísticas y culturales influyentes en la identidad del municipio de girón  |                            |
|   | Modelos de valoración de marca   |                            |
|   | Validación de un modelo de toma de decisiones en el punto de venta   |                            |
| Modelamiento y simulación                                     | Evaluación y Análisis de los esfuerzos presentes en un yacimiento de crudo   |                            |
| Desarrollo de videojuegos - BlackSheepLab                     | SuperPan: Fighting the hunger  |                            |
| Dispositivos Móviles - SeMovil                                | Implementación de una aplicación móvil para la ubicación en la UNAB  |                            |
| SIPENS  | Una aproximación sistémica de un modelo de generación interna de valor: desde la estructura de la empresa, el mercado inmobiliario y los activos financieros |                            |
| Optomecatrónica   | Estudio de técnicas de generación de hologramas y sus aplicaciones por interferometría holográfica   |                            |
| I'OYE   | Estudio y diseño de concentradores ópticos para el uso eficiente de la energía solar.  |                            |
|   | Estudio de la energía no ionizante y sus efectos en la salud. Evaluación y gestión de riesgos.   |                            |

# Evaluación del desempeño de un álabe de aerogenerador con dispositivos piezoeléctricos acoplados

Propuesta de Investigación

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Daniel Felipe León Cardona

Ingeniería Mecatrónica

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

[dleon41@unab.edu.co](mailto:dleon41@unab.edu.co)

## RESUMEN

Este artículo de investigación tiene como objeto de estudio el desempeño de un álabe de aerogenerador con dispositivos piezoeléctricos. Para este fin, se pretende realizar un Análisis de Elementos Finitos (FEA, por sus siglas en inglés) a la estructura del álabe para evaluar las fuerzas de arrastre y los perfiles de velocidad alrededor de la misma.

## ABSTRACT

This research article deals with the performance of the blade of a wind turbine with piezoelectric devices. To accomplish this goal, it will perform a Finite Elements Analysis (FEA) to the wing structure for assess the drag forces and the velocity profiles around it.

Área de Conocimiento

Aeronáutica.

Palabras Clave

DESEMPEÑO.      ÁLABE.      AEROGENERADOR.  
PIEZOELÉCTRICOS. FEA.

## INTRODUCCIÓN

El Método de los Elementos Finitos (MEF), siendo un método numérico general, nos permite aproximar la solución de ecuaciones diferenciales parciales de diversos problemas de ingeniería y física. Actualmente, su aplicación va más allá de esos campos del saber, extendiéndose hasta la medicina o la economía. Esa diversificación del conocimiento nos permite, hoy en día, hablar de una teoría económica o de un tumor cerebral que se han modelado y analizado por elementos finitos.

Para facilitar el MEF, se llevó este a un entorno computacional, desarrollando con ello el Análisis por Elementos Finitos (Finite Element Analysis). Se pretende emplear dicha técnica computacional en el análisis estructural de un álabe de un aerogenerador para estudiar el efecto del acoplamiento de dispositivos piezoeléctricos en la respuesta del álabe.

## JUSTIFICACIÓN

Esta investigación no tendría viabilidad económica si se propusiera realizar la experimentación a escala 1:1, dado los elevados costos que supondría la adquisición de toda la instrumentación, el espacio de pruebas y los actuadores requeridos para la misma. Por ende, el propósito de trabajar en un entorno virtual para posteriormente comparar y verificar los datos simulados con los adquiridos en el modelo físico a escala menor, resulta una mejor metodología de investigación.

## OBJETIVOS

Objetivo general

Evaluar el desempeño de un álabe de aerogenerador con dispositivos piezoeléctricos acoplados.

Objetivos específicos

Identificar los principios físicos y los factores ambientales involucrados en el comportamiento de los álabes de los aerogeneradores.

Construir un modelo de CAD de la estructura de un álabe de aerogenerador para su análisis en la herramienta computacional COMSOL Multiphysics®.

Realizar un análisis estructural a un álabe de aerogenerador con dispositivos piezoeléctricos acoplados para evaluar el efecto de dichos dispositivos sobre la respuesta de la hélice.

Analizar la interacción fluido-estructura para evaluar las fuerzas de arrastre y los perfiles de velocidad alrededor del álabe.

## REFERENTE TEÓRICO

El FEA ha adquirido una gran importancia en la solución de problemas ingenieriles, físicos, etc., ya que permite resolver casos que hasta hace poco tiempo eran prácticamente imposibles de resolver por métodos matemáticos tradicionales. Esta circunstancia obligaba a realizar prototipos, ensayarlos e ir realizando mejoras de forma iterativa, lo que traía consigo un elevado coste tanto económico como en tiempo de desarrollo.

El análisis por elementos finitos permite realizar un modelo matemático de cálculo del sistema real, más fácil y económico de modificar que un prototipo. Sin embargo no deja de ser un método aproximado de cálculo debido a las hipótesis básicas del método. Los prototipos, por lo tanto, siguen siendo necesarios, pero en menor número, ya que el primero puede acercarse bastante más al diseño óptimo.

El FEA como formulación matemática es relativamente nuevo; aunque su estructura básica es conocida desde hace bastante tiempo, en los últimos años ha sufrido un gran desarrollo debido a los avances informáticos. Han sido precisamente estos avances informáticos los que han puesto a disposición de los usuarios gran cantidad de programas que permiten realizar cálculos con elementos finitos. Pero no hay que llevarse a engaño, el manejo correcto de este tipo de programas exige un profundo conocimiento no solo del material con el que se trabaja, sino también de los principios del FEA. Sólo en este caso estaremos

en condiciones de garantizar que los resultados obtenidos en los análisis se ajustan a la realidad.<sup>[1]</sup>

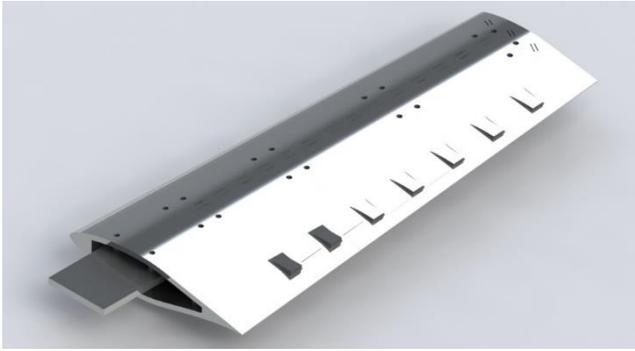


Figura 1. Modelo CAD del álabe a analizar

**METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

Realizar la búsqueda del estado del arte referente a los principios físicos involucrados en la temática.

Definir las características del álabe a estudiar.

Realizar un modelo CAD del prototipo a realizar.

Simular las interacciones fluido-estructura en el software COMSOL Multiphysics® sobre el modelo del álabe.

Rediseñar el modelo de acuerdo con los resultados obtenidos.

Construir el prototipo a escala y realizar pruebas de validación experimental, túnel de viento, de los resultados obtenidos en la simulación computacional.

Post-procesar los resultados obtenidos.

**CRONOGRAMA**

El plan de trabajo se estableció a 4 meses distribuidos de la siguiente forma:

Tabla 3. Cronograma

| Semanas / Actividad | Búsqueda bibliográfica | Revisión y corrección de material | Elaboración de documentación | Formulación matemática del modelo | Modelo SolidWorks | Análisis por Elementos Finitos (FEA) | Rediseño | Construcción del prototipo y pruebas | Post-procesamiento |
|---------------------|------------------------|-----------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-------------------|--------------------------------------|----------|--------------------------------------|--------------------|
| Agosto              | 1                      |                                   |                              |                                   |                   |                                      |          |                                      |                    |
|                     | 2                      |                                   |                              |                                   |                   |                                      |          |                                      |                    |
|                     | 3                      |                                   |                              |                                   |                   |                                      |          |                                      |                    |
|                     | 4                      |                                   |                              |                                   |                   |                                      |          |                                      |                    |
| Septiembre          | 1                      |                                   |                              |                                   |                   |                                      |          |                                      |                    |
|                     | 2                      |                                   |                              |                                   |                   |                                      |          |                                      |                    |
|                     | 3                      |                                   |                              |                                   |                   |                                      |          |                                      |                    |
|                     | 4                      |                                   |                              |                                   |                   |                                      |          |                                      |                    |
| Octubre             | 1                      |                                   |                              |                                   |                   |                                      |          |                                      |                    |
|                     | 2                      |                                   |                              |                                   |                   |                                      |          |                                      |                    |
|                     | 3                      |                                   |                              |                                   |                   |                                      |          |                                      |                    |
|                     | 4                      |                                   |                              |                                   |                   |                                      |          |                                      |                    |

|           |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Noviembre | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|           | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|           | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|           | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |

**RESULTADOS ESPERADOS**

Valores de las fuerzas de arrastre y los perfiles de velocidad alrededor del álabe.

Validación experimental por medio de túnel de viento y prototipo a escala de los resultados obtenidos en el análisis computacional.

Análisis sobre el uso de dispositivos piezoeléctricos en álabes de aerogeneradores basado en los resultados obtenidos.

**IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

| Nombre del Semillero   | Modelado y Simulación (MOD&SIM)  |
|------------------------|--|
| Tutor del Proyecto     | Evaluación del desempeño de un álabe de aerogenerador con dispositivos piezoeléctricos acoplados |
| Grupo de Investigación | Control y Mecatrónica (GICYM)  |
| Línea de Investigación | Aplicación de herramientas computacionales de simulación de alto desempeño                       |
| Fecha de Presentación  | 12 de Septiembre de 2014   |

**REFERENCIAS**

Este material es presentado al VIII Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor.

# Construcción e implementación de un sistema de seguridad biométrico para el control de acceso de un espacio de trabajo

## Propuesta de Investigación

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Francisco Alvarado  
Ingeniería Mecatrónica  
[falvarado452@unab.edu.co](mailto:falvarado452@unab.edu.co)

Andrés Díaz  
Ingeniería Mecatrónica  
[adiaz662@unab.edu.co](mailto:adiaz662@unab.edu.co)

Helio Esteban  
Ingeniería Mecatrónica  
[hesteban@unab.edu.co](mailto:hesteban@unab.edu.co)

Hubert Delgado  
Ingeniería Mecatrónica  
[hdelgado576@unab.edu.co](mailto:hdelgado576@unab.edu.co)

Daniel Rincon  
Ingeniería Mecatrónica  
[drincon204@unab.edu.co](mailto:drincon204@unab.edu.co)

Brayan Ruiz  
Ingeniería Mecatrónica  
[bruiz@unab.edu.co](mailto:bruiz@unab.edu.co)

### RESUMEN

Este artículo tiene como objeto de estudio la construcción e implementación de un sistema de seguridad biométrico por medio de un sensor óptico de huella dactilar, el cual permita la entrada de estudiantes, docentes o visitantes autorizados al aula del semillero de modelado y simulación. Se realizó un estudio bibliográfico en torno a los sistemas biométricos, cuyo resultado ha sido este documento y la información necesaria para comenzar con la construcción del sistema y posteriormente su implementación.

### ABSTRACT

This article attempts to study the construction and implementation of a biometric security system using an optical fingerprint sensor, which allows the entrance of students, teachers or authorized visitors to modeling and simulation classroom. We performed a literature about biometric systems, which has resulted in this document and the information needed to begin construction of the system and its subsequent implementation.

Área de Conocimiento

Biométrica.

Palabras Clave

SEGURIDAD. HUELLA. DACTILAR. PERFILES.

### INTRODUCCIÓN

Los sistemas biométricos brindan una gran ventaja en la seguridad debido a la unión entre la identificación de rasgos estáticos (huella dactilar, iris) y de rasgos dinámicos (contraseñas, firmas, etc.), por eso se implementará este método el cual nos permitirá controlar el ingreso de personal al aula, además de realizar un registro de visitantes y de usuarios registrados por lo tanto es un sistema confiable y óptimo de baja complejidad.

### JUSTIFICACIÓN

Actualmente en la universidad no se ha desarrollado un sistema de seguridad biométrico para control de acceso a aulas, aunque previamente en múltiples zonas se han implementado sistemas de reconocimiento con huella dactilar lo cual no resultan fiable en cuanto a registros de entrada y de salida, entrada de visitantes

y demás por lo cual el desarrollo de un sistema más funcional y confiable resulta en un gran avance en lo que se refiere a biométrica y seguridad.

### OBJETIVOS

Objetivo general

Construir e implementar un sistema de seguridad biométrico para el control de entrada al aula del semillero de modelado y simulación.

Objetivos específicos

- Diseñar el sistema en su parte física en lo que se refiere a circuitos y mecanismos.
- Programar un algoritmo de reconocimiento de huella y un menú de usuarios para el control de acceso al aula.
- Construir el sistema en base a los diseños y los programas previamente realizados.
- Implementar el sistema de en el aula del semillero de modelado y simulación.

### REFERENTE TEÓRICO

Un sistema automático de identificación dactilar o AFIS (Automated Fingerprint Identification System), es un sistema automatizado de identificación de impresiones dactilares, aunque realmente no son capaces de identificar la huella en general, estos comparan determinados patrones de esta y buscan similitudes. Los AFIS son los únicos sistemas de identificación que funcionan con grandes poblaciones. Adicionalmente a su funcionalidad de realizar verificaciones 1:1, los AFIS clasifican las impresiones dactilares en función de las topologías dactilares y cuentan con motores de procesamiento especializados que les permiten repartir la carga de trabajo en varios procesos. [1]

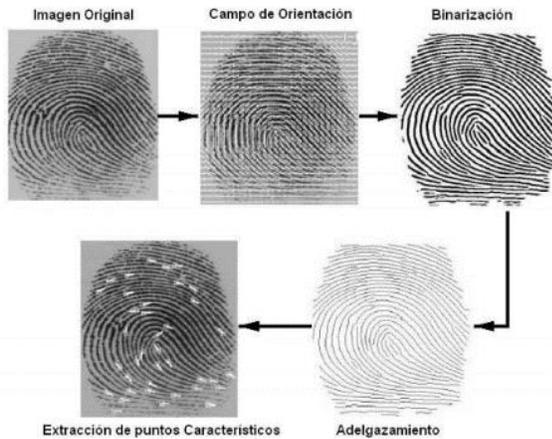
Cuando se habla del proceso de reconocimiento de una huella se tiene que hacer un procesamiento previo para que se pueda realizar un reconocimiento correcto de esta, este procesado consta generalmente de 2 partes:

- La binarización: Es cuando la imagen pasa de una escala de grises a unas pistas formadas únicamente por blanco y negro.
- El adelgazamiento: Es la reducción de las pistas de la huellas para facilitar en la labor del software.

Ya con la imagen previamente procesada se hace el reconocimiento de rasgos característicos de una huella dactilar valiéndose de las pistas de la huella que cuentan con un pixel de ancho. Este método actualmente es de los más utilizados debido a que brinda claridad en la imagen generada, pero pese a esto este proceso de preprocesamiento pierde muchos rasgos de la huella, por lo cual se recomienda trabajar con un software altamente optimizado y preciso si se va a utilizar este método.

Al igual que este método existen muchos más que trabajan desde la imagen sin procesar hasta el método de bancos de filtros de gabor.

Imagen 1 Método de reconocimiento [1]



### METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

- Realizar la búsqueda bibliográfica necesaria para comprender y asimilar el funcionamiento de los sensores de huella dactilar.
- Hacer un estudio de las necesidades de entrada y salida del aula para determinar los perfiles principales, los visitantes y también los horarios de funcionamiento donde el sistema otorgará acceso a ciertos usuarios.
- Pariendo de los datos del semillero se va proceder a identificar los leguajes de programación y métodos de comunicación que encajen más con las necesidades del proyecto
- Conociendo el entorno del aula se realiza un diseño tanto del circuito como de la parte mecánica el cual busca la mayor eficiencia y discreción

### IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| Nombre del Semillero   | Modelado y Simulación |
| Tutor del Proyecto     | Sebastian Roa Prada   |
| Grupo de Investigación | Control y Mecatrónica |
| Línea de Investigación | Modelado y Simulación |
| Fecha de Presentación  | Septiembre 1 de 2014  |

### CRONOGRAMA

Tabla 4. Cronograma

| Semanas / Actividad | Búsqueda bibliográfica | Revisión y corrección de material | Elaboración de documentación | información correspondiente a aula del | Programación del software pertinente | a la información del sistema | Construcción de la parte física | Union he implementacion de las partes del sistema | Presentación |
|---------------------|------------------------|-----------------------------------|------------------------------|--|--------------------------------------|------------------------------|---------------------------------|---|--------------|
| Semana 1            | ■                      | ■                                 | ■                            |  |                                      |                              |                                 |   |              |
| Semana 2            |                        |                                   | ■                            |  |                                      |                              |                                 |   |              |
| Semana 3            |                        |                                   |                              | ■                                      | ■                                    | ■                            |                                 |   |              |
| Semana 4            |                        |                                   |                              |  | ■                                    | ■                            | ■                               |   |              |
| Semana 5            |                        |                                   |                              |  | ■                                    | ■                            | ■                               | ■   |              |
| Semana 6            |                        |                                   |                              |  |                                      |                              | ■                               | ■   | ■            |

Este material es presentado al VI Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor.

### REFERENCIAS

Arrieta, A., Marín, J., Sánchez, L. G., Romero, L., Sánchez, L. A., & Batista, V. Gestión y Reconocimiento Óptico de los Puntos Característicos de Imágenes de Huellas Dactilares. *Universidad de Salamanca*.

# Desarrollo de un UAV para un sistema de carga contemplado en la propuesta de la convocatoria del programa: Beca de Investigación del DAAD

Propuesta de investigación  
Universidad Autónoma de Bucaramanga

ALBERTO ANDRES  
MARTINEZ VESGA  
Ingeniería Mecatrónica  
[amartinez605@unab.edu.co](mailto:amartinez605@unab.edu.co)

CRISTIAN LEONARDO  
HERRERA ACOSTA  
Ingeniería Mecatrónica  
[cherrera57@unab.edu.co](mailto:cherrera57@unab.edu.co)

LUIS GUILLERMO  
SALAZAR GELVEZ  
Ingeniería Mecatrónica  
[lsalazar298@unab.edu.co](mailto:lsalazar298@unab.edu.co)

DEIBY ALEJANDRO  
TRIANA ARCHILA  
Ingeniería Mecatrónica  
[dtriana453@unab.edu.co](mailto:dtriana453@unab.edu.co)

KATHERIN GUTIERREZ  
AVILA  
Ingeniería Mecatrónica  
[kgutierrez@unab.edu.co](mailto:kgutierrez@unab.edu.co)

NATALIA PAOLA BAHOS  
LEÓN  
Ingeniería Mecatrónica  
[nbahos@unab.edu.co](mailto:nbahos@unab.edu.co)

ORLANDO FABIO  
CORREA VECINO  
Ingeniería Mecatrónica  
[ocorrea55@unab.edu.co](mailto:ocorrea55@unab.edu.co)

JUAN CAMILO  
MONSALVE ARDILA  
Ingeniería Mecatrónica  
[jmonsalve858@unab.edu.co](mailto:jmonsalve858@unab.edu.co)

## RESUMEN

En esta propuesta de investigación se desarrollará un helicóptero de ocho hélices coaxiales capaz de operar en conjunto con más prototipos del mismo tipo. Su implementación busca satisfacer necesidades de distribución de cargas en áreas urbanas con un peso máximo de 1 kg por prototipo, manteniendo la integridad del paquete, teniendo una eficiencia mayor comparada con una entrega motorizada.

## ABSTRACT

In this investigation proposal will be developed a eight propeller coaxial helicopter able to operate in interaction with more prototypes of the same type. Its implementation seeks to satisfy charge distribution needs in urban areas with a maxim weight of 1 kg by prototype, keeping the package integrity, with a higher efficacy compared with a motorized delivery.

Área de Conocimiento

Robótica, aeronáutica y elementos finitos.

Palabras Clave

Quadrotor, coaxial, UAV, CAD y carga.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad se hace necesaria la inclusión de nuevos métodos de entrega más eficientes que no dependan de un intermediario humano para su distribución; así mismo la necesidad mencionada implica la búsqueda e implementación de tecnologías no contaminantes.

En el presente documento se propone diseñar un prototipo aéreo de tipo UAV capaz de transportar una carga máxima de 1 kg con fines de distribución en áreas urbanas tomando como base el modelo básico de un quadrotor el cual estará sujeto a modificaciones y adaptaciones para suplir los objetivos propuestos en este documento.

## OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo General

Implementar un sistema de carga en un quadrotor coaxial para la distribución de objetos mitigando el tiempo de envío y aumentando la seguridad en la llegada.

### 2.2 Objetivos Específicos

Realizar una investigación acerca del funcionamiento, uso y manipulaciones del quadrotor coaxial.

Realizar una investigación acerca de las aplicaciones de los quadrotores.

Analizar los modelos de quadrotores coaxiales para la implementación de un sistema de carga.

Diseñar un modelo de carga que ayude a la distribución de objetos en zonas urbanas.

Realizar un prototipo funcional que cumpla con las necesidades planteadas.

## JUSTIFICACIÓN

Dada la inseguridad a la que puede estar sometida una entrega de un paquete y la congestión vehicular presente en las rutas de entrega, se propone un sistema de carga aplicado a quadrotores coaxiales que haga más eficientes los envíos en las zonas urbanas, este sistema contará con una autonomía de vuelo capaz de cubrir cualquier punto de un área urbana especificada y será capaz de operar en conjunto con más vehículos de este tipo.

## REFERENCIA TEORICA

Los actuales métodos de distribución de carga dependen de medios de transportes contaminantes, lo que sugiere la necesidad de utilizar nuevos medios de transporte de carga en áreas urbanas que no generen ningún tipo de emisión contaminante durante el tiempo que estos tomarían realizando la distribución de paquetes, con tiempos de entrega más eficientes y que garanticen mayor integridad del paquete.

Existen desarrollos enfocados al transporte de carga en los que se utilizan multirrotores de gran capacidad en los que se busca llevar elementos a zonas de alto impacto como se puede apreciar en la figura 1. Los prototipos existentes no parecen ofrecer la opción de trabajar en grupo, o al menos no están dirigidos o diseñados para esto.



Figura 1 , concepto de quadrotor para carga de emergencias. HLQ Engineering Team. (Heavy lift Quadcopter) [1]

### METODOLOGIA



Figura 2, Metodología diseño Mecatrónico [2]

### CRONOGRAMA

El prototipo del sistema de carga para implementar en un quadrotor se realizará en 6 meses, en el transcurso de las mismas se tendrá en cuenta la investigación del estado del arte, los análisis de modelos y el diseño para terminar un prototipo final, esto se puede observar en la tabla.

| Actividades a desarrollar                      | Planeación por siete meses |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |   |   |
|--|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|---|---|---|
|  | Ago                        | Sep | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar | Abr |   |   |   |   |
| Investigación del estado del arte              | ■                          |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |   |   |
| Elección de piezas adecuadas                   |                            | ■   |     |     |     |     |     |     |     |   |   |   |   |
| Cotización de piezas                           |                            |     | ■   |     |     |     |     |     |     |   |   |   |   |
| Creación de piezas para modelamiento en CAD    |                            |     |     | ■   |     |     |     |     |     |   |   |   |   |
| Análisis de resultados en la simulación COMSOL |                            |     |     |     | ■   |     |     |     |     |   |   |   |   |
| Modelamiento matemático                        |                            |     |     |     |     | ■   |     |     |     |   |   |   |   |
| Diseño del controlador de carga                |                            |     |     |     |     |     | ■   |     |     |   |   |   |   |
| Montaje de la estructura base                  |                            |     |     |     |     |     |     | ■   |     |   |   |   |   |
| Acoplamiento de todas las piezas               |                            |     |     |     |     |     |     |     | ■   |   |   |   |   |
| Pruebas del controlador de carga               |                            |     |     |     |     |     |     |     |     | ■ |   |   |   |
| Análisis de resultados con el controlador      |                            |     |     |     |     |     |     |     |     |   | ■ |   |   |
| Arreglos                                       |                            |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   | ■ |   |
| Presentación                                   |                            |     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |   | ■ |

### Resultados esperados

Se espera tener un prototipo funcional capaz de transportar una carga con un peso no mayor a 1 kg sin afectar la velocidad de la entrega, teniendo en cuenta que esta debe ser menor que los tiempo de entrega regulares ofrecidos por otro medios de entrega urbanos.

Se espera que el prototipo construido posea una autonomía de vuelo capaz de cubrir cualquier punto del área urbana en la que el prototipo se verá implementado y además tener un prototipo capaz de funcionar en paralelo con otros prototipos iguales.

Con la implementación de este sistema se espera reducir el tiempo de entrega de los envíos, sin afectar la integridad del paquete transportado.

Se espera que el prototipo implementado no genere emisiones contaminantes.

### IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |                                    |
|------------------------|------------------------------------|
| Nombre del Semillero   | Semillero de Modelado y Simulación |
| Tutor del Proyecto     | Sebastián Roa Prada                |
| Grupo de Investigación | Control y mecatrónica              |
| Línea de Investigación | Modelado y Simulación              |
| Fecha de Presentación  | 12 de Septiembre de 2014           |

### REFERENCIAS

Regmi, K. Investigation of Perforated Ducted Propellers to use.(2013).Obtenido de [http://scholarworks.uno.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1044&context=honors\\_theses](http://scholarworks.uno.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1044&context=honors_theses)

National Instruments. “Mechatronics five design challenges and solutions for Machine Builders”. [en línea], [Jul. 26, 2014], Disponible en : <http://www.ni.com/newsletter/50145/en/>

Este material es presentado al VI Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor.

# Desarrollo de un UAV para reconocimiento y exploración de áreas de desastre contemplado en la propuesta de la convocatoria del programa: Beca de Investigación del DAAD

Propuesta de investigación

Universidad Autónoma de Bucaramanga

GILMAR HERNANDO  
TUTA NAVAJAS  
Ingeniería Mecatrónica  
[gtuta@unab.edu.co](mailto:gtuta@unab.edu.co)

JOSÉ GABRIEL  
VARGAS YEPEZ  
Ingeniería Mecatrónica  
[jvargas811@unab.edu.co](mailto:jvargas811@unab.edu.co)

ANDRÉS FELIPE  
MAYORGA GAHONA  
Ingeniería Mecatrónica  
[amayorga2@unab.edu.co](mailto:amayorga2@unab.edu.co)

ANDRÉS QUINTERO  
GALVÁN  
Ingeniería Mecatrónica  
[aquintero446@unab.edu.co](mailto:aquintero446@unab.edu.co)

JONATAN FERNANDO  
CASTELLANOS  
HERNANDEZ  
Ingeniería Mecatrónica  
[jcastellanos10@unab.edu.co](mailto:jcastellanos10@unab.edu.co)

LÉMNEC ELIZAUTH  
TILLER AVELLANEDA  
Ingeniería Mecatrónica  
[ltiller@unab.edu.co](mailto:ltiller@unab.edu.co)

JOAN SNEIDER  
GARCIA ARDILA  
Ingeniería Mecatrónica  
[jgracia161@unab.edu.co](mailto:jgracia161@unab.edu.co)

JULIÁN ANDRÉS  
SERRANO PAVÓN  
Ingeniería Mecatrónica  
[jserrano155@unab.edu.co](mailto:jserrano155@unab.edu.co)

## RESUMEN

En este trabajo se presentara un enfoque para el diseño de un vehículo aéreo no tripulado autónomo (UAV) para reconocimiento y exploración de áreas de desastre, centrándose principalmente en el reto de determinar con firmeza la posición y la velocidad del UAV, en un espacio tridimensional, utilizando localización simultánea a bordo y cartografía (SLAM). Aunque con capacidad de vuelo autónomo, el UAV es destinado fundamentalmente a trabajos semi-autónomos, donde el operador ordena al UAV dónde ir. Sin embargo, si las comunicaciones con estación en tierra se pierden, se puede dar marcha atrás a lo largo de su trayectoria hasta que se restablezcan las comunicaciones.

## ABSTRACT

This paper presents an approach for the design of an autonomous unmanned aerial vehicle (UAV) for reconnaissance and exploration of disaster areas. The main focus of this work is on the challenge of determining the position and velocity of an UAV in a three dimensional space using simultaneously an onboard positioning system and a mapping (SLAM) system. Even if it has autonomous flight, the UAV is primarily intended for semi-autonomous work, where the operator instructs the UAV where to go. However, if communication with the ground station is lost, it is possible to backtrack along its path until communications are restored.

Área de Conocimiento

Aerodinámica y sistemas de navegación.

Palabras Clave

Exploración, desastres, quadrotor, reconocimiento, UAV.

## INTRODUCCIÓN

Un quadrotor es un vehículo aéreo no tripulado, el cual puede ser manipulado de forma remota o también puede ser autónomo mediante el uso de una serie de programas o algoritmos estableciendo un plan de vuelo, este tipo de vehículos se están convirtiendo en una de las novedades de la actualidad ya que con los avances en diversas investigaciones se le puede implementar una variedad de instrumentación para realizar diferentes tipos de actividades.

El quadrotor es uno de los UAV más llamativos por sus diversas ventajas y su grado de complejidad que es de amplio interés en investigaciones y en distintos estudios de técnicas de control, y aerodinámica.

## PROPUESTA DE INVESTIGACION

### *Planteamiento del problema y justificación*

Surge la necesidad del reconocimiento y exploración de áreas de desastre ya que es un medio de avanzar de una forma más eficiente en la búsqueda de personas desaparecidas, en estados críticos o para ayuda en transmisión de información para cooperación con las autoridades en la búsqueda de algunas pistas en caso de persecución criminal.

### *Objetivo general*

Desarrollar un quadrotor con el cual monitoree y explore áreas de desastre y envíe vía inalámbrica información de mapeo y transmisión por video.

### *Objetivos específicos*

Seleccionar de manera objetiva los elementos del hardware que componen el quadrotor

Estudiar la cinemática y dinámica del quadrotor

Seleccionar de manera objetiva la forma de localización simultánea y mapeo

Diseñar algoritmos que identifiquen la situación de emergencia  
 Diseñar una central que pueda enviar información a través de radiofrecuencia.

**Metodología**

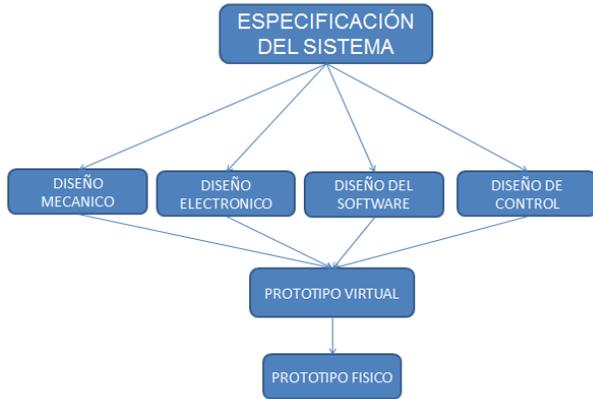


Figura 1, Metodología diseño Mecatrónico [2]

- Realizar una búsqueda de referencia sobre algunos modelos de quadrotores ya existentes
- Realizar una búsqueda sobre la física básica que tenemos que comprender para el proyecto
- Investigar y analizar que componentes son necesarios
- Realizar un presupuesto
- Realizar un diseño completo del proyecto
- Adquirir los componentes del proyecto
- Teniendo en cuenta las consultas iniciales empezar la construcción del aparato
- Desarrollar el software de la estación de control, el sistema de comunicación
- Realizar diferentes pruebas y ajustes al dispositivo y al software
- Registrar conclusiones de los resultados obtenidos

**REFERENTE TEÓRICO**

Un quadrotor es una aeronave que se eleva y se desplaza por la acción de cuatro rotores instalados en los extremos de una estructura en forma de cruz. De los cuatro rotores, dos giran en sentido horario, y los otros dos en sentido anti horario. Esta configuración permite al helicóptero realizar casi cualquier maniobra. [1]<sup>ii</sup>

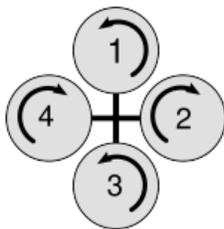


Figura 2, sentido de giro de los rotores del quadrotor. [1]

**Cronograma**

| NOMBRE                                       | DURACIÓN | INICIO     |
|--|----------|------------|
| Búsqueda de referencias                      | 7 días   | 15/08/2014 |
| Búsqueda de la física básica                 | 7 días   | 22/08/2014 |
| Investigación de los componentes necesarios  | 14 días  | 29/08/2014 |
| Realización del presupuesto                  | 7 días   | 12/09/2014 |
| Realización del diseño completo del proyecto | 14 días  | 19/09/2014 |
| Adquisición de los componentes               | 14 días  | 3/10/2014  |
| Construcción del proyecto                    | 70 días  | 17/10/2014 |
| Desarrollo del software                      | 80 días  | 7/12/2014  |
| Pruebas y ajustes al dispositivo             | 60 días  | 27/02/2015 |
| Registro de conclusiones                     | 7 días   | 27/04/2015 |

**RESULTADOS ESPERADOS**

Se espera lograr el desarrollo un quadrotor autónomo que permita la transmisión de video y mapeo en áreas de desastre. De esta manera se espera disminuir el tiempo de reacción en dicha situación así logrando una reducción significativa de víctimas, o en caso de colaboración policial disminuir el tiempo de captura de algún delincuente gracias a la rápida acción del quadrotor.

**IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

|                        |                                    |
|------------------------|------------------------------------|
| Nombre del Semillero   | Semillero de Modelado y Simulación |
| Tutor del Proyecto     | Sebastián Roa Prada                |
| Grupo de Investigación | Control y mecatrónica              |
| Línea de Investigación | Modelado y Simulación              |
| Fecha de Presentación  | 15 de agosto de 2014               |

**REFERENCIAS**

[1] Alemán, N. M. (Septiembre de 2011). Derechos Sexuales y Reproductivos en Tensión: Intervencionismo y Violencia Obstétrica. Montevideo, Uruguay.

Alvarado, O., Guauña, D., Rivera, W., & Corporación Universitaria Autónoma del Cauca. (s.f.). *Modelo para la Conformación de un Observatorio Turístico para el Departamento del Cauca*. Obtenido de [http://www.ascolfa.edu.co/archivos/4.1%20IR%20-%20ALVARADO,%20GUA%20DIA%20y%20RIVERA%20\(P\).pdf](http://www.ascolfa.edu.co/archivos/4.1%20IR%20-%20ALVARADO,%20GUA%20DIA%20y%20RIVERA%20(P).pdf)

- Apple. (17 de 09 de 2014). *iOS 8*. Recuperado el 18 de 09 de 2014, de iPad, iPhone and iPod: <https://www.apple.com/es/ios/developer/>
- Belli, L. (Enero-Junio de 2013). La violencia obstétrica: otra forma de violación a los derechos humanos. *Revista Redbioética/UNESCO, 1(7)*, 25-34.
- Blasco, D., & Cuevas, T. (2013). OBSERVATORIO EN TURISMO: ORGANISMO INTELIGENTE PARA LA TOMA DE DECISIONES EN EL DESTINO. *Revista Iberoamericana de Turismo-RITUR, 25-34*.
- Buhalis, D. (1996). Information technology as a strategic tool for tourism. *Revue de Tourisme No.2*, 34-36.
- Cardona, C. C. (2008). *Ley 1257 de 2008 sobre no Violencias contra las Mujeres*. Bogotá, Colombia.
- Centro de Estudios Superiores en Turismo- (Cestur). (2002). *El Turismo cultural en México: Resumen Ejecutivo del Estudio Estratégico de Viabilidad del Turismo Cultural en México*. Obtenido de [http://www.conaculta.gob.mx/turismocultural/pdf/Resumen\\_Ejecutivo.pdf](http://www.conaculta.gob.mx/turismocultural/pdf/Resumen_Ejecutivo.pdf)
- Choi, Jae-Young (Yongin-si, K. S., Hyeon-Jin (Yongin-si, K. Y., Seon-mi (Yongin-si, K. L., & Young-hee (Seoul, K. (2008). *Patente n° US 20090071533 A1*. U.S.
- Compton, Owen C. (Chicago, I. P., Karl W. (Chicago, I. B., L. Catherine (Evanston, I. N., & SonBinh T. (Evanston, I. (2011). *Patente n° US 20110256376 A1*. U.S.
- COTELCO. (Septiembre de 2010). *ESTUDIO DE PROSPECTIVA PARA LA INDUSTRIA HOTELERA*. Recuperado el 14 de Febrero de 2013, de <https://drive.google.com/a/unab.edu.co/folderview?id=0B1rbs9SNNcrTT2pwSWRyVVJuUnc&usp=sharing>
- Cotelco. (2013). La hotelería informal, un fenómeno que crece sin control. *Turismo por Santander*.
- Cubero, I. G. (9 de Octubre de 2010). *Wis Physics*. Recuperado el 14 de Agosto de 2014, de La física del grafeno: <http://www.wisphysics.es/2010/10/la-fisica-del-grafeno>
- Darpy, D., & Volle, P. (2003). *Comportment du consommateur*. Paris: Dunod.
- Deusto, U. d. (2004). *La sistematización, una nueva mirada a nuestras prácticas, guías para la sistematización de experiencias de transformación social*. País Vasco, España.
- Díaz P, D. C. (2013). Estrategias pedagógicas orientadas a favorecer la relación mutua entre el pensamiento y el cuidado del medio ambiente en niños de 4 a 6 años de la Fundación Volver a Sonreír, bajo la mirada de Piaget y Vigotsky. Bucaramanga, Santander, Colombia.
- Durán, D. (Jueves de Septiembre de 2010). *Vanguardia Liberal*. Obtenido de <http://www.vanguardia.com/historico/77302-sector-hotelerero-ha-crecido-15-a-agosto>
- Durán, D. (Martes de Junio de 2010). *Vanguardia Liberal*. Obtenido de <http://www.vanguardia.com/historico/63652-sector-hotelerero-espera-recuperar-dinamica>
- Durán, D. (Domingo de Marzo de 2013). *Vanguardia Liberal*. Obtenido de <http://www.vanguardia.com/economia/local/200437-sector-hotelerero-tendra-que-enfrentar-nuevas-las-reglas-el-mercado-local>
- Forero, M. G. (22 de Abril de 2014). Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el Sector Hotelero - Santander. (S. J. Flórez, Entrevistador)
- Gamboa M, A. C. (2014). Estrategias de formación en investigación para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en niños de 4 a 6 años en cuatro instituciones con preescolar del área metropolitana de Bucaramanga, a partir de los aportes de Jean Piaget y Howard Garne. Bucaramanga, Santander, Colombia.
- Goodwin, D., & McElwee, R. (1999). Grocery shopping and an ageing population. *Internacional review of retail, distribution and consumer*, 403-409.
- Google. (15 de Diciembre de 2013). *Developer Android*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2014, de Android KIT-KAT: <http://developer.android.com/index.html>
- Guerra, G. B. (2008). Violencia Obstétrica. *Revista de la Facultad de Medicina, 31(1)*, 5-6.
- Guevara, A., Aguayo, A., Caro, J., & Gálvez, S. (2000). *Innovaciones Tecnológicas en los sistemas Informáticos de Gestión Hotelera*. Malaga, España: Escuela Universitaria de Turismo.
- Instituto Interamericano de Derechos Humanos. (2004). Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer (CEDAW). *Convención CEDAW y Protocolo Facultativo*. San José, Costa Rica.
- Jara, O. (1994). *Sistematizar experiencias una propuesta teórica y práctica*. San Jose, Costa Rica: Alforja.
- Kim, W., Han, J., & Lee, E. (2001). Effects of relationships marketing on repeat purchase and word of mouth. *Journal of hospitality & tourism reserach*, 272-288.
- Larré, C. J. (2012). *El Grafeno. Propiedades y Aplicaciones*. Asunción, Paraguay: Universidad Católica Nuestra Señora de Asunción,.
- Maher F El-Kady, V. S. (16 de 3 de 2012). Laser scribing of high-performance and flexible graphene-based electrochemical capacitors. *Science*, 1326-1330.
- MARCA COLOMBIA. (2014). *Colombia.co*. Recuperado el 12 de Febrero de 2014, de <http://www.colombia.co/inversion/bucaramanga-ciudad-de-parques-y-oportunidades.html>
- Medina, G. (diciembre de 2009). Violencia Obstétrica. *Revista de Derecho de Familia y de las Personas. Diciembre de 2009(4)*, 6.
- Melero Cazorla, D. (22 de Febrero de 2013). Modelo dinámico y diseño de estrategia de control mediante estimadores para el vuelo autónomo de un quadrotor. *PFC Escuela Politécnica Superior y Facultad de Ciencias Experimentales Curso 2012-2013*, .
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, & Ministerio de Cultura. (Septiembre de 2007). Política de Turismo Cultural: Identidad y desarrollo competitivo del patrimonio. Bogotá.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación. (Febrero de 2011). *Vive digital Colombia*. Obtenido de [http://vivedigital.gov.co/files/Vivo\\_Vive\\_Digital.pdf](http://vivedigital.gov.co/files/Vivo_Vive_Digital.pdf)
- Ministerios de comercio, Industria y Turismo. (Septiembre de 2012). Política de Turismo de Naturaleza. Bogotá.

Mira, D. M. (2011). Aproximación Multidisciplinar a la Violencia Autoinflingida. *Revista de Psicología GEPU*, 2(2), 19-50.

Miralles, P. (2008). La modernización tecnológica, nuevo desafío del sector hotelero. *BIT No.170*, 42-45.

Moore, P. (1975). Innovaciones tecnológicas en la gestión de reservas hoteleras. *Revista de investigación y gestión de la innovación y la tecnología*, Monografía 4.

Morales, M. B. (Junio de 2012). Recuperado el 25 de Agosto de 2014, de [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1011-22512012000100006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1011-22512012000100006&script=sci_arttext)

Nave, M. O. (2014). Obtenido de El Nivel de Fermi: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/solids/fermi.html>

Núñez, A. F. (11 de Junio de 2008). Recuperado el 5 de Septiembre de 2014, de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/842/1/372357F825.pdf>

Organización de Naciones Unidas. (1994). Declaración sobre la Eliminación de la Violencia contra la mujer.

Organización Mundial de la Salud. (2002). *Informe Mundial sobre la Violencia y la Salud*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.

organizada, C. d. (2000). Obtenido de [http://www2.ohchr.org/spanish/law/pdf/protocoltraffic\\_sp.pdf](http://www2.ohchr.org/spanish/law/pdf/protocoltraffic_sp.pdf)

Prior, D. (2008). *Investigación en gestión de las Organizaciones*. Barcelona, España.

Revista Turismo & Tecnología. (2013). Sector TIC nueva locomotora de la economía Colombiana. *Revista Turismo & Tecnología*.

Reynolds, K., & Beatty, S. (1999). Customer benefits and company consequences of customer-salesperson relationships in retailing. *Journal of retailing*, 11-32.

Ruiz Molina, M., Gil Saura, I., & Moliner Velásquez, B. (2012). Tecnologías de la información en el sector hotelero y sus implicaciones en las relaciones empresa-cliente. *Revista análisis turístico*, 11-26.

Santágata, H. (s.f.). *LA IMPORTANCIA DE UN OBSERVATORIO TURÍSTICO EN PROVINCIA DE BUENOS AIRES COMO INSTRUMENTO DE ORIENTACIÓN EN LA TOMA DE DECISIONES Y EN LA PLANIFICACIÓN*. Obtenido de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/25780/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/25780/Documento_completo.pdf?sequence=1)

Santander, C. C. (s.f.). *Cotelco Santander*. Recuperado el 13 de Febrero de 2014, de [http://www.cotelcosantander.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=92&Itemid=171](http://www.cotelcosantander.org/index.php?option=com_content&view=article&id=92&Itemid=171)

Sheldon, P. (1997). Tourism information technology. *CAB Internacional*.

Unity. (2 de Enero de 2014). *Unity Latam*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2014, de Unity 3D: <https://unity3d.com/es/unity>

Wulf, C. (2013). Human Development in a Globalized World. Education towards Peace, Cultural Diversity and Sustainable Development. *Revista Española de Pedagogía*, 254.

<sup>1</sup> Este material es presentado al VI Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor

# Análisis por elementos finitos de un nuevo modelo de aeronave de despegue rápido

Propuesta de Investigación  
Universidad Autónoma de Bucaramanga

Martha Patricia Forero Carrillo  
Ingeniería Mecatrónica  
Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas  
[mforero261@unab.edu.co](mailto:mforero261@unab.edu.co)

## RESUMEN

Este artículo de investigación tiene como objeto de estudio el modelado y prototipado de una aeronave de despegue rápido. Para este fin, se ha realizado una investigación bibliográfica al respecto, cuyo resultado ha sido este documento. El cuál es el punto de partida para la formulación matemática del modelo, y base del diseño en CAD que se analizará por elementos finitos (FEA por sus siglas en inglés), después de realizar mejoras de acuerdo con lo obtenido por este análisis, se procederá a la construcción del prototipo escalado y evaluación del mismo en un túnel de viento, para comparar estos con los resultados del FEA.

## ABSTRACT

This research article deals with the modeling and prototyping of a new aircraft model for fast takeoff. To accomplish this goal, a literature survey on the matter has been performed, which has resulted in this document. These results are the starting point before the mathematical formulation of the model and the Bessel for the CAD design, which will be to analyzed by finite element analysis (FEA), after improvements in accordance with that obtained by this analysis, we will proceed to the construction of the scaled prototype and evaluation of in a wind tunnel to compare these with the results of FEA.

Área de Conocimiento

Mecánica Aeroespacial.

Palabras Clave

MODELO. AERONAVE. DESPEGUE. RÁPIDO. FEA.

## INTRODUCCIÓN

En este documento se presentarán las investigaciones preliminares para el diseño de un nuevo modelo de una nave de despegue rápido, estos son vehículos tecnológicos en los que se busca fusionar las mejores características de los aviones y de los helicópteros, como lo son: las grandes velocidades de vuelo horizontal y altura, con las ventajas del poder despegar y aterrizar en espacios reducidos, respectivamente. Además se abarca el motivo del porque se desarrollara el proyecto, la metodología a seguir, su respectivo cronograma y los resultados esperados.

## JUSTIFICACIÓN

Existe una gran brecha entre la funcionalidad de un avión y un helicóptero. Un avión puede alcanzar grandes velocidades de vuelo horizontal pero requiere de largas distancias para despegue y aterrizaje. Un helicóptero en cambio puede despegar y aterrizar en espacios reducidos pero su velocidad y altura de

vuelo no son tan altas como las de un avión. En muchos casos no se cuenta con pistas adecuadas para el aterrizaje y despegue de un avión normal, y se requiere de altas velocidades de vuelo. Por ejemplo la atención de emergencias, el desplazamiento de heridos o el transporte de materiales o equipos restringidos.

En este trabajo se propone el estudio de un nuevo diseño de avión, que despegue y aterrice en espacios reducidos y que al mismo tiempo tenga una velocidad de vuelo mayor a la de un helicóptero normal. El interés principal es el de estudiar las fuerzas aerodinámicas que actuarían sobre la aeronave en condiciones normales de uso, para así predecir su estabilidad.

## REFERENTE TEÓRICO

Los avances en las de aeronaves de despegue rápido han surgido de la industria militar con los vehículos no tripulados de combate aéreo, UCAV, acrónimo de Unmanned Combat Air Vehicle, los cuales han tomado un gran valor en los últimos años por su utilidades como vehículos de reconocimiento, e incluso como armas tácticas. Aviones como el Predator y el Global Hawk se están convirtiendo rápidamente en herramientas esenciales en las operaciones del día a día de los militares <sup>[1]</sup>.



Figura 1. Configuración X-45A UCAV (Foto de la NASA Centro Dryden de Investigaciones de Vuelo) <sup>[1]</sup>

Los alcances de estos vehículos no tripulados van más allá del uso militar, pues estos vehículos permiten el acceso a zonas de difícil maniobrabilidad, lo que los hace muy útiles para diferentes labores donde existan limitaciones de espacio y/o las corrientes de aire que pueda generar un helicóptero aumenten los riesgos inherentes a la situación, como por ejemplo una tarea de salvamento. Además los helicópteros por su rotor principal y de cola representan un peligro adicional si las personas no están altamente capacitadas en las normas de seguridad como el correcto descenso y abordaje, de los mismos <sup>[2]</sup>.

Para sortear estos inconvenientes, se realizará un nuevo modelo de aeronave, que despegue rápido y a su vez sea estable y eficiente. El diseño se hará con ayuda de una herramienta CAD

y se analizará con la técnica de elementos finitos (FEA) a través del software de COMSOL Multiphysics®. El modelo que cumpla con las premisas de diseño se prototipará a escala, con el fin de realizar pruebas físicas en un túnel de viento, para verificar los datos obtenidos por FEA y simulación en COMSOL Multiphysics®.

La técnica FEA se basa en la premisa de que se puede llegar a una solución aproximada de cualquier problema de ingeniería complejo mediante la subdivisión de la estructura / componente en elementos (finitos) más pequeñas y manejables. El Modelo de Elementos Finitos (FEM) inherentemente tiene mayor precisión que el método convencional de análisis manual, pues la forma real, la carga y limitaciones, así como combinaciones de las propiedades del material se pueden especificar con mayor precisión que en los cálculos manuales tradicionales [3].

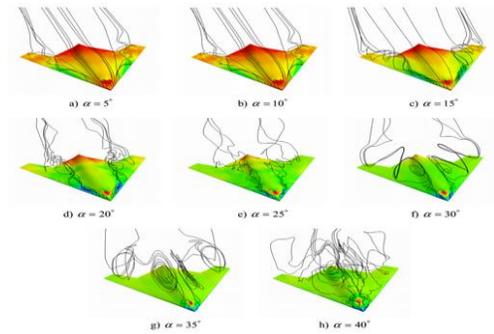


Figura 1. Campos de flujo en la superficie superior del UCAV X-45<sup>a</sup> a distintos ángulos de ataque  $\alpha$ , obtenidos por FEA [1]

**OBJETIVOS**

**Objetivo general**

Analizar la interacción fluido-estructura del diseño de aeronave de despegue rápido para predecir su estabilidad de vuelo.

**Objetivos específicos**

Identificar las variables involucradas en el funcionamiento y construcción de un modelo de una aeronave de despegue rápido.

Establecer un prototipo físico en una herramienta de software de diseño a partir de los cálculos dinámicos y de resistencia realizados.

Simular las fuerzas (por ejemplo sustentación y arrastre) y momentos que actúan sobre la aeronave, en el software de COMSOL Multiphysics®.

Validar experimentalmente por medio de túnel de viento y prototipo a escala los resultados obtenidos en la simulación computacional.

Analizar la estabilidad de la aeronave basados en los resultados obtenidos.

Este material es presentado al VIII Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor.

**METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

Realizar la búsqueda del estado del arte referente a los principios mecánicos involucrados en la temática.

Definir las características que debe tener una aeronave de despegue rápido y las ecuaciones del modelo.

Realizar bosquejo en CAD del prototipo a realizar.

Simular las interacciones fluido-estructura por medio de FEA en el software COMSOL Multiphysics® en el modelo de la aeronave de despegue rápido.

Rediseñar el modelo de acuerdo con los resultados obtenidos. Construir el prototipo a escala y realizar pruebas de validación experimental en túnel de viento de los resultados obtenidos en la simulación computacional.

Analizar y presentar los resultados obtenidos.

**CRONOGRAMA**

El plan de trabajo se estableció a 4 meses distribuidos de la siguiente forma:

| Actividad / Semanas        | Agosto |   |   |   | Septiembre |   |   |   | Octubre |   |   |   | Noviembre |   |   |   |
|----------------------------|--------|---|---|---|------------|---|---|---|---------|---|---|---|-----------|---|---|---|
|                            | 1      | 2 | 3 | 4 | 1          | 2 | 3 | 4 | 1       | 2 | 3 | 4 | 1         | 2 | 3 | 4 |
| Búsqueda bibliográfica     | █      | █ |   |   |            |   |   |   |         |   |   |   |           |   |   |   |
| Elaboración documentos     |        |   | █ | █ | █          | █ | █ | █ | █       | █ | █ | █ | █         | █ | █ | █ |
| Modelo Matemático          |        |   | █ | █ |            |   |   |   |         |   |   |   | █         | █ |   |   |
| Modelo en CAD              |        |   | █ | █ | █          | █ |   |   |         |   |   |   | █         | █ |   |   |
| Análisis por FEA en COMSOL |        |   |   |   | █          | █ | █ | █ |         |   |   |   |           |   |   |   |
| Rediseño                   |        |   |   |   |            |   |   |   |         |   | █ | █ |           |   |   |   |
| Prototipado y pruebas      |        |   |   |   |            |   |   |   |         |   |   |   | █         | █ | █ |   |
| Análisis y Presentación    |        |   |   |   |            |   |   |   |         |   |   |   | █         | █ | █ | █ |

Tabla 5. Cronograma

**RESULTADOS ESPERADOS**

- Valores de las fuerzas (por ejemplo sustentación y arrastre) y momentos que actúan sobre la aeronave.
- Validación experimental por medio de túnel de viento y prototipo a escala de los resultados obtenidos en la simulación computacional.
- Análisis sobre la estabilidad de la aeronave en base a los resultados obtenidos.

## IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |  |
|------------------------|--|
| Nombre del Semillero   | Semillero de investigación en Modelamiento y Simulación                    |
| Tutor del Proyecto     | Sebastián Roa Prada  |
| Grupo de Investigación | Control y Mecatrónica  |
| Línea de Investigación | Aplicación de herramientas computacionales de simulación de alto desempeño |
| Fecha de Presentación  | 7 de septiembre de 2015  |

## REFERENCIAS

Cummings, R., Morton, S., Siegel, S., Bosscher, Steven. 2003. Numerical Prediction and Wind Tunnel Experiment for a Pitching Unmanned Combat Air Vehicle. *AIAA*. Department of Aeronautics United States Air Force Academy, USAF Academy. *41<sup>st</sup> Aerospace Sciences Meeting* (Reno, Nevada, January 06 - 09, 2003).

UHEL-41. Guardia Civil de Huesca. En una situación de emergencia se debe participar toda la información posible. DOI=<http://www.gmcsic.csic.es/docs/rescatehelicopteroGC.pdf>

D.L.Logan, *A First Course in the Finite Element Method*. Pacific Grove, CA: Brooks/Cole Publishing Company, third ed., 2002.

# Análisis de disco intervertebral sometido a diferentes cargas utilizando métodos de elementos finitos

Propuesta de investigación  
Universidad Autónoma de Bucaramanga

Jorge Eliecer Rangel Vera  
Ingeniería Mecatrónica  
Facultad de Ingenierías  
Fisicomecánicas  
[jrangel22@unab.edu.co](mailto:jrangel22@unab.edu.co)

## RESUMEN

La columna vertebral está compuesta de 26 huesos que brindan soporte axial al tronco y suministran protección a la médula espinal que corre a través de su cavidad central. Entre cada par de vértebras adyacentes se encuentra un disco intervertebral. Los discos están llenos de una sustancia gelatinosa, llamada núcleo pulposo, que suministra amortiguación a la columna espinal. Los discos intervertebrales permiten la flexibilidad de la columna y actúan como amortiguadores durante las actividades diarias tales como caminar, correr y saltar; Por lo cual en algunos casos están bajo cargas que generan lesiones lumbares y otras afecciones. A través del presente artículo se busca evidenciar el comportamiento mecánico que tienen los discos haciendo diversos análisis de elementos finitos utilizando la herramienta COMSOL, sometiendo los discos a compresión, flexión y elongación axial.

## ABSTRACT

An intervertebral disc is a flexible and tender element between individual vertebrae of the spinal column, which acts as shock absorber. Each disc forms a cartilaginous joint to allow slight relative movement of the vertebrae, and also function as a ligament to hold the vertebrae together. Due to the stress generated by different loading conditions on the disk, injuries and other affections can occur often. This paper intends to apply a number of finite element analysis using COMSOL toolbox to understand the compression, flexion and axial elongation of the discs.

Área de Conocimiento

Biomecatrónica, Ingeniería Asistida por Computador, Medicina,

Palabras Clave

Modelamiento, Simulación, Elementos finitos, Discos, Vertebras.

## INTRODUCCIÓN

Los discos intervertebrales son estructuras cartilaginosas que, con el transcurso del tiempo, pierden su flexibilidad lo cual limita la capacidad protectora del disco que degenera la estructura del mismo. Al verse limitado por la rigidez y los esfuerzos a los cuales son sometidos diariamente, se ocasiona deterioro progresivo de las vértebras. El propósito de este proyecto es de poder analizar para diagnosticar por medio de elementos finitos una posible lesión lumbar al ejercer presiones

sobre un disco intervertebral ya que repetidas tensiones podrían llegar ocasionar una patología.

Este material es presentado al *VI Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB*, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor.

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL:

Analizar el comportamiento de un disco intervertebral sometido a cargas mecánicas específicas utilizando el método de elementos finitos.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Desarrollar un modelo computacional que reproduzca el comportamiento mecánico de un disco intervertebral utilizando el software de ingeniería asistida por computador COMSOL®.

Simular el comportamiento de un disco intervertebral cuando la columna es sometida a cargas de tensión, compresión y flexión..

Buscar y recopilar información sobre el análisis de elementos finitos para el diagnóstico de lesiones lumbares,

## METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Realizar la búsqueda del estado del arte referente al comportamiento natural de un disco intervertebral y sobre lesiones lumbares.

Elaborar el modelo en COMSOL del disco.

Definir las cargas que va a soportar el disco.

## REFERENTES TEÓRICOS

Un método para obtener un modelo el cual seguir para diseñar el disco intervertebral es la toma de scanner de secciones de la vértebra para así recopilar información de sus medidas reales. <sup>[1]</sup>

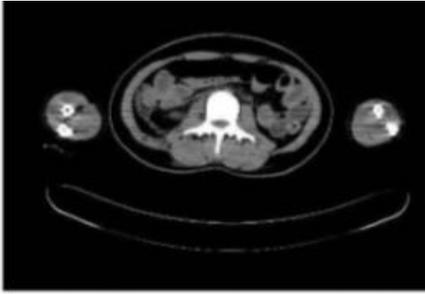


Figura 1. Scanner de topografía computarizada en un adulto normal<sup>[1]</sup>

Del mismo modo utilizando visualization toolkit que es un software de diseño asistido por computador se puede reconstruir el disco intervertebral e incluso la vértebra completa. Para así aplicar análisis de elementos finitos sometiendo la estructura cartilaginosa a compresión axial.<sup>[1]</sup>

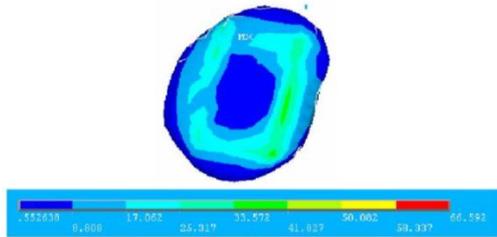


Figura 2. Distribución de la tensión a 2000N<sup>[1]</sup>

Para el desarrollo del proyecto se usara la herramienta de ingeniería asistida por computador COMSOL. El cual brinda los instrumentos adecuados y necesarios para la realización del proyecto.

Dependiendo del software y de los recursos disponibles del computador, se pueden generar diferentes mallas con infinidad de formas y métodos para determinar la orientación asignada en la superficie de la estructura.<sup>[2]</sup>

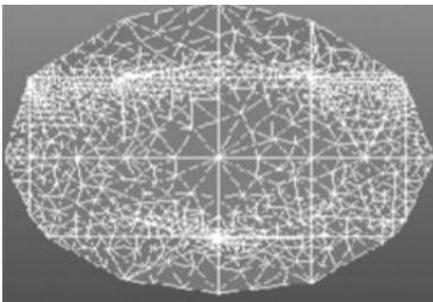


Figura 3. Modelo de elementos finitos del disco<sup>[2]</sup>

#### CRONOGRAMA

El plan de trabajo se estableció a 4 meses distribuidos de la siguiente forma:

Tabla 6. Cronograma

| Semanas / Actividad               | Agosto |   |   | Septiembre |   |   |   | Octubre |   |   |   | Noviembre |   |
|-----------------------------------|--------|---|---|------------|---|---|---|---------|---|---|---|-----------|---|
|                                   | 2      | 3 | 4 | 1          | 2 | 3 | 4 | 1       | 2 | 3 | 4 | 1         | 2 |
| Búsqueda bibliográfica            | ■      | ■ |   |            |   |   |   |         |   |   |   |           |   |
| Revisión y corrección de material |        |   | ■ |            |   |   |   |         |   |   |   |           |   |
| Elaboración de documentación      |        | ■ |   | ■          | ■ | ■ | ■ | ■       | ■ | ■ | ■ | ■         | ■ |
| Modelo COMSOL                     |        |   | ■ | ■          | ■ | ■ | ■ | ■       |   |   |   |           |   |
| Análisis de elementos finitos     |        |   |   |            |   |   |   |         | ■ | ■ | ■ | ■         |   |
| Recopilación de datos             |        |   |   |            |   |   |   |         |   |   |   | ■         | ■ |
| Conclusiones                      |        |   |   |            |   |   |   |         |   |   |   | ■         |   |
| Presentación                      |        |   |   |            |   |   |   |         |   |   |   |           | ■ |

#### RESULTADOS ESPERADOS.

Al culminar el proyecto se espera tener el análisis completo del comportamiento de disco intervertebral y poder hacer un leve diagnóstico de una lesión lumbar basándonos en la teoría y los resultados obtenidos en el desarrollo del proyecto.

#### IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |   |
|------------------------|---|
| Nombre del Semillero   | Semillero de investigación en Modelamiento y Simulación |
| Tutor del Proyecto     | Sebastian Roa Prada                                     |
| Grupo de Investigación | Grupo de Investigación en Control y Mecatrónica         |
| Línea de Investigación | Modelado y Simulación                                   |
| Fecha de Presentación  | 12 de Septiembre de 2014                                |

## REFERENCIAS

[1] Weina Sun y Haiyun Li (2007). An Approach to Assessment of Strain and Stress Distribution of Intervertebral Disc Using CT Images. Tomado de: IEEE/ICME International Conference on Complex Medical Engineering. URL: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?tp=&arnumber=1617157&queryText=finite%20elements%20analysis%20disc%20intervertebral>

[2] Zheng Wang, Haiyun Li (2005). A novel 3D finite element modeling based on medical image for intervertebral disc biomechanical analysis. Tomado de: Proceedings of the 2005 IEEE, Engineering in Medicine and Biology 27th Annual Conference. Shanghai, China, September 1-4, 2005. URL: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?tp=&arnumber=4381841&queryText=3Dfinite+elements+analysis+disc+intervertebral>

# Evaluación y Análisis de los esfuerzos presentes en un yacimiento de crudo.

Propuesta de investigación  
Universidad Autónoma de Bucaramanga

Cristian Fabian Jaimes S.  
Ingeniería Mecatronica  
[cjaimes64@unab.edu.co](mailto:cjaimes64@unab.edu.co)

## RESUMEN

Este artículo de investigación tiene como objetivo principal el análisis y la evaluación de los esfuerzos que se presentan en el suelo a la hora de realizar una perforación en aplicaciones de extracción de hidrocarburos. Inicialmente, los esfuerzos en el pozo serán evaluados para un dominio con una geometría dada con ayuda del software comercial para análisis por elementos finitos COMSOL. Los resultados obtenidos se compararán con resultados para casos similares disponibles en la literatura como método de validación y calibración del modelo. Una vez validados, los resultados obtenidos podrán ser utilizados para prevenir fallas en la explotación del pozo.

## ABSTRACT

The main objective of this research paper is to evaluate and analyze the stresses that arise in the drilling of a well in oil industry applications. Initially, the stresses in the well will be evaluated for a domain with a given geometry using the commercial software for finite element analysis COMSOL. The results obtained will then be compared with results available in the literature as a method to validate and calibrate the model. Once validated, the results found in this investigation can serve as a tool to prevent well failures.

Área de Conocimiento

Geomecatronica.

Palabras Clave

Geomecatronica, esfuerzos, pozos, FEM.

## INTRODUCCIÓN

La geomecánica es una disciplina que estudia la respuesta mecánica de los materiales geológicos ante cambios del entorno físico (esfuerzos, presiones, temperatura, etc), también puede ser definida como la rama de la ingeniería que estudia las propiedades mecánicas y el comportamiento geológico de las formaciones que influyen en la exploración, desarrollo y producción de los crudos del yacimiento. Tiene su origen en la ingeniería civil, en el uso de suelos y rocas como material de construcción y en obras tales como: presas, túneles, vías, etc. Luego se utilizó para fines mineros en la construcción de túneles en minería subterránea y estabilidad de taludes en minería a cielo abierto. El modelo geomecánico se usa durante todo el ciclo de vida del yacimiento, desde su exploración hasta el abandono del mismo.

## JUSTIFICACION

El uso de la geomecánica es importante para el buen funcionamiento de un pozo petrolero, ya que este está presente

durante todas las etapas que existen para la extracción de petróleo. En la figura 1 se puede observar estas etapas.

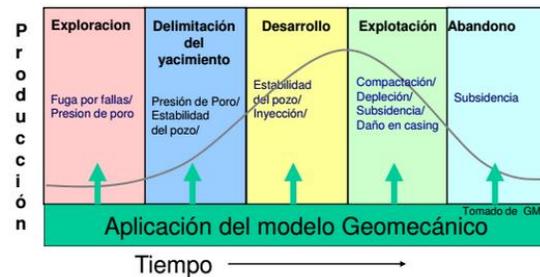


Figura 1. Etapas del proceso de extracción de hidrocarburos. [1]

En la figura 1, se observa que el modelo geomecánico se usa en todo el ciclo de vida del yacimiento, y en cada una de estas etapas se estudia un fenómeno diferente, como por ejemplo, en la exploración se estudia principalmente las fugas por falla y las presiones del pozo, para la etapa de delimitación del yacimiento se estudia principalmente la estabilidad del pozo junto con las presiones que se pueden presentar en este, para el desarrollo, se estudia el fenómeno de inyección y la estabilidad de este.

Es importante que durante la perforación del pozo, se pueden presentar diferentes problemas que pueden desestabilizar el taladro y hacer daños permanentes al pozo. Estos problemas son mostrados en la figura 2.

Estos problemas pueden ser generados por el mal funcionamiento del taladro o por el mal uso del mismo, pero también pueden ser provocados por un mal estudio de los esfuerzos que se pueden presentar dentro del pozo.

## OBJETIVOS

### Objetivo General

Evaluar y analizar los esfuerzos presentes en un pozo petrolero de condiciones específicas a la hora de realizar la perforación del mismo.

### Objetivos específicos

Realizar una búsqueda y recopilación del estado del arte.

Estudiar el fenómeno con ayuda del software COMSOL

Realizar una prueba a escala de un pozo con las condiciones dadas en la simulación de COMSOL.

Comparar y analizar los datos obtenidos de las simulaciones y de la prueba.



Figura 2. Problemas Típicos durante la perforación de un pozo [3]

**REFERENTE TEORICO**

La geomecánica, le da un valor agregado al proceso de exploración, delimitación, desarrollo, explotación y abandono, ya que este puede reducir costos de problemas a la hora de realizar la perforación, o puede mejorar la predicción de la presión de poro (presión que generan los fluidos encontrados al interior de la tierra), presión de colapso y fractura. Puede reducir perdidas de circulación, inestabilidad del pozo, entre otras.

Para estos diferentes análisis, se usa algo llamado el modelo geomecánico el cual consisten en una serie de objetivos que se tienen en cada una de las etapas del ciclo de vida del yacimiento.

En la etapa de exploración, se encarga del análisis de fugas y migración, determinando las propiedades de la fuga y analiza las presiones de poro a partir de datos sísmicos del lugar. En la etapa de Perforación, optimiza la trayectoria del pozo, selecciona los puntos de asentamiento, predice las presiones de poro presentes al interior del yacimiento y evalúa la estabilidad de agujero en tiempo real. Para la etapa de competición predice la producción de arena en el yacimiento. Y finalmente en la etapa de explotación, analiza las fugas y migraciones e identifica fallas inducidas por la producción del crudo.

Para realizar un modelo geomecánico satisfactorio es importante tener un conocimiento detallado de:

- Orientaciones de esfuerzos in situ
- Magnitudes de esfuerzos in situ
- Presiones de poro
- Propiedades mecánicas de la roca

Estos datos pueden ser obtenidos con ayuda de datos sísmicos o datos obtenidos por ultrasónico al interior de la zona en donde que quiere hacer la perforación.

**METODOLOGIA**

- Búsqueda de bibliografía del problema a estudiar.
- Estudio preliminar del fenómeno en COMSOL
- Reproducir datos de esfuerzos obtenidos en la literatura.
- Realizar una prueba a escala de un pozo con las condiciones dadas en la simulación.

Comparar los datos obtenidos de las simulaciones y de la prueba.

**CRONOGRAMA**

Tabla 7. Cronograma

| Semanas / Actividad | Búsqueda bibliográfica | Revisión y corrección de material | Elaboración de documentación | Estudio preliminar | obtenidos con la literatura | Adaptar los resultados obtenidos con los objetivos del cliente. |
|---------------------|------------------------|-----------------------------------|------------------------------|--------------------|-----------------------------|---|
| Agosto              | 2                      |                                   |                              |                    |                             |   |
|                     | 3                      |                                   |                              |                    |                             |   |
|                     | 4                      |                                   |                              |                    |                             |   |
| Septiembre          | 1                      |                                   |                              |                    |                             |   |
|                     | 2                      |                                   |                              |                    |                             |   |
|                     | 3                      |                                   |                              |                    |                             |   |
|                     | 4                      |                                   |                              |                    |                             |   |
| Octubre             | 1                      |                                   |                              |                    |                             |   |
|                     | 2                      |                                   |                              |                    |                             |   |
|                     | 3                      |                                   |                              |                    |                             |   |
|                     | 4                      |                                   |                              |                    |                             |   |
| Noviembre           | 1                      |                                   |                              |                    |                             |   |
|                     | 2                      |                                   |                              |                    |                             |   |
|                     | 3                      |                                   |                              |                    |                             |   |
|                     | 4                      |                                   |                              |                    |                             |   |
| Diciembre           | 1                      |                                   |                              |                    |                             |   |
|                     | 2                      |                                   |                              |                    |                             |   |
|                     | 3                      |                                   |                              |                    |                             |   |
|                     | 4                      |                                   |                              |                    |                             |   |

**IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

|                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| Nombre del Semillero   | Modelamiento y simulación |
| Tutor del Proyecto     | Sebastian Roa Prada       |
| Grupo de Investigación | Control y Mecatrónica     |
| Línea de Investigación | Modelado y Simulación     |
| Fecha de Presentación  | Septiembre 12 de 2014     |

**REFERENCIAS**

- [1] Geomechanic international. Introducción a GMI y a la Geomecánica
- [2] ITASCA, Houston, Inc. Curso avanzado de Geomecánica Aplicada a la industria petrolera. Noviembre 2009.
- [3] ECOPETROL. Grupo de Geo mecánica. Curso de Geomecánica aplicada en la estabilidad de pozos durante la perforación.
- [4] Hee Joon Kim, Yoonho Song. Inequality constraint in least-squares inversión of geophysical data. 1999.

# Implementación del Grafeno (GO) en capacitores de circuitos con bajo potencial eléctrico

Propuesta de Investigación  
Universidad Autónoma de Bucaramanga

Andrés Quintero Galván  
Ingeniería Mecatrónica,  
Ingenierías físico-mecánicas.  
[aquintero446@unab.edu.co](mailto:aquintero446@unab.edu.co)

Alberto Andrés Martínez Vesga  
Ingeniería Mecatrónica,  
Ingenierías físico-mecánicas.  
[amartinez605@unab.edu.co](mailto:amartinez605@unab.edu.co)

Yefferson Alexander Morales Ortega  
Ingeniería Mecatrónica,  
Ingenierías físico-mecánicas.  
[ymorales455@unab.edu.co](mailto:ymorales455@unab.edu.co)

Alexander Angulo Uribe  
Ingeniería Mecatrónica,  
Ingenierías físico-mecánicas.  
[aangulo293@unab.edu.co](mailto:aangulo293@unab.edu.co)

Andrés Cabanzo Alvares  
Ingeniería en Energía,  
Ingenierías físico-mecánicas.  
[ccabanzo@unab.edu.co](mailto:ccabanzo@unab.edu.co)

## RESUMEN

El presente artículo describe las posibles aplicaciones del grafeno en un circuito de bajo potencial eléctrico a corriente continua (DC) por el cual se utiliza como capacitor un elemento basado en grafeno y celdas dieléctricas para su implementación la cual ha presentado altas velocidades de carga y descarga además de una capacidad de carga similar a la de una batería eléctrica. Así mismo se pueden obtener experimentalmente las dos características principales de dos elementos esenciales en los circuitos eléctricos ampliando las fronteras de experimentación con el grafeno y su rol en este campo.

## ABSTRACT

This paper describes the possible applications of graphene in a low electrical potential DC circuit where is used a graphene element as capacitor and dielectrics cells for its implementation and it have shown high charge and discharge speed instead a similar charge capacity of a battery. Likewise can be experimentally obtained the two main features of two essential elements in electric circuits expanding the boundary of the graphene experimentation and its role on that field.

Área de Conocimiento

Aplicación de nuevos materiales.

Palabras Clave

Grafeno, circuitos, corriente continua, capacitor, batería, electroquímico, bajo potencial.

## INTRODUCCIÓN

Se utilizará el método de obtención de grafeno a través la escritura en láser de alto desempeño[6] para obtener de manera experimental láminas de grafito y su posterior adaptación a supercapacitores para su posterior experimentación en laboratorio con el fin de obtener datos experimentales y configuraciones nuevas para la implementación de estos “supercapacitores” en los circuitos eléctricos como tal encontrar las mejor configuración de grosor, area, radio y número de ciclos en el proceso permitiendo la obtención del

grafeno con estas propiedades electromagnéticas específicas y relevantes para el proyecto investigativo/experimental.

El método de escritura en láser de alto desempeño se basa en escribir con la unidad de CD/DVD LightScribe sobre un DVD el cual sostiene una capa de óxido de grafito (GO). por medio del software presente en las unidades CD/DVD LightScribe permite el modelado bidimensional del tamaño y forma de las láminas de grafito las cuales posteriormente se conectan a un material dieléctrico para obtener un potencial eléctrico y corriente.

## ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

El programa de Ingeniería Mecatrónica de la Unab, carece de investigaciones acerca del grafeno. El grafeno contiene unas propiedades electromagnéticas las cuales le permiten llamarse un supercapacitor con las cuales trabajaremos en la investigación y se se pretende llevar a cabo un estudio de su comportamiento al soportar el paso de tensiones y corrientes con diferentes materiales electroquímicos los cuales a diferentes distancias entre las placas y celdas electroquímicas permiten generar diferentes curvas para posteriormente realizar simulaciones de condensadores con placas de grafeno sometidas a la exfoliación de láser (LightScribe) con el fin de realizar pruebas de carga y descarga y compararlas con curvas de capacitores comerciales.

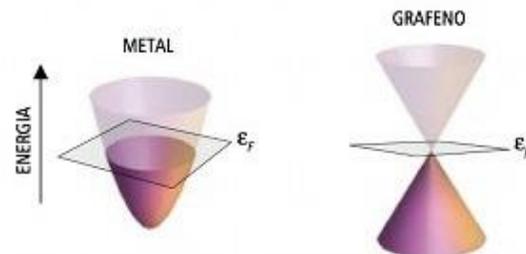


Figura 2.1 [3]

[3]En el caso del grafeno tenemos unas bandas con forma de cono, en lugar de paraboloides, y lo que es más importante, el nivel de Fermi[8] está justo en la unión entre ambas capas. Esto

implica que no hay gap y los electrones pueden saltar sin problema de la capa de valencia a la capa de conducción y facilitar en gran medida la conducción eléctrica. Se ha podido medir incluso la velocidad a la que se mueven los electrones en el grafeno arrojando unos resultados sorprendentes: se mueven a alrededor de 1000 km/s, tan sólo 300 veces inferior a la velocidad de la luz en el vacío.

### OBTENCIÓN DEL GRAFENO

La obtención de GO de alta pureza según los métodos modificados de sintetización de Hummer's [4].

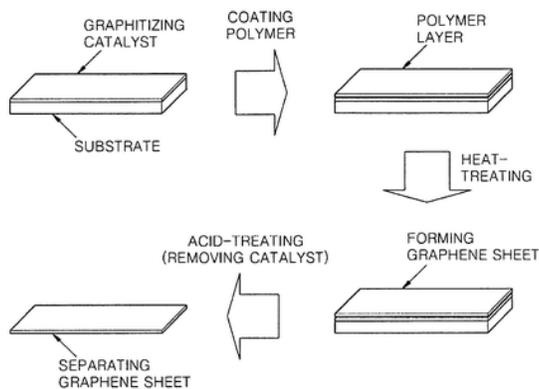


Figura 3.1 [1]

Una vez obtenidas las placas de grafeno son implementadas en diferentes configuraciones de distancia, área y material electroquímico para obtener datos experimentales y que estos definan un criterio por el cual encontrar una configuración óptima.

Para lograr la obtención del grafeno se seguirá el método utilizado por [5].

Para esto se debe comenzar dispersando el óxido de grafito en 3,7 mg/ml de agua lo cual con varios sustratos es usado para producir películas de óxido de grafito, podemos seguir dos métodos para la obtención de dichas películas de óxido de grafito, los cuales son: el método drop-casting y el método filtrado de vacío, el óxido de grafito se dispersa en los sustratos que previamente se han ajustado a la medida del CD/DVD posterior a esto las películas requieren un periodo de secado de 24 horas esto se fija en el Cd por medio de LightScribe el cual sigue patrones de imagen controlados por una computadora.

Lo que sucede cuando se imprime radiación con el láser del LightScribe en el óxido de grafito es que se remueve el oxígeno presente, hay que tener en cuenta que el número de veces que la película es tratada con láser permite control en la conductividad.

### PRUEBAS DE LABORATORIO

Observando los resultados de las pruebas realizadas por [1] comprendemos que una propiedad de los electrodos de grafeno producidos por escritura láser se trata de que a medida que se curva este electrodo, va perdiendo resistencia al paso de la electricidad pero si se vuelve a su estado inicial la podrá recuperar, si dicha curva se hace fluctuando el radio de curvatura del grafeno, la resistencia se reducirá pero de una forma menor.

El compuesto llamado metileno azul nos ayudará a identificar la superficie del LSG.

Los electrodos de LSG pueden usarse como electrodos en capacitores electroquímicos sin necesidad de modificarlos.

Fabricación de todos los de estados sólidos flexibles de capacitores electroquímicos LSG: Todos los dispositivos de estado sólido se ensamblarán mediante el vertido del polímero gelificado electrolito (100 electrolito l / 1 del electrodo) lentamente sobre los electrodos LSG. Este conjunto se dejará en condiciones ambientales durante 5 horas para asegurar que el electrolito completamente moja el electrodo y para permitir la evaporación de cualquier exceso de agua. Dos electrodos serán ensamblados luego cara a cara y dejará durante la noche hasta que el electrolito solidifico.

Se realizarán simulaciones usando el software "MATLAB" para poder adquirir datos con respecto al comportamiento del capacitor LSG según varíen distintos parámetros como pueden ser: las constantes de los materiales dieléctricos, la distancia entre las placas de LSG, el área del capacitador y largo de las placas de aluminio.

### IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Nombre del Semillero   | Modelado y Simulación   |
| Tutor del Proyecto     | Sebastian Roa Prada     |
| Grupo de Investigación | Control y mecatrónica   |
| Línea de Investigación | Modelado y Simulacion   |
| Fecha de Presentación  | 8 de septiembre de 2014 |

### REFERENCIAS

[1] Alemán, N. M. (Septiembre de 2011). Derechos Sexuales y Reproductivos en Tensión: Intervencionismo y Violencia Obstétrica. Montevideo, Uruguay.

Alvarado, O., Gualaña, D., Rivera, W., & Corporación Universitaria Autónoma del Cauca. (s.f.). *Modelo para la Conformación de un Observatorio Turístico para el Departamento del Cauca*. Obtenido de [http://www.ascolfa.edu.co/archivos/4.1%20IR%20-%20ALVARADO,%20GUA%20DIA%20y%20RIVERA%20\(P\).pdf](http://www.ascolfa.edu.co/archivos/4.1%20IR%20-%20ALVARADO,%20GUA%20DIA%20y%20RIVERA%20(P).pdf)

Apple. (17 de 09 de 2014). *iOS 8*. Recuperado el 18 de 09 de 2014, de iPad, iPhone and iPod: <https://www.apple.com/es/ios/developer/>

Belli, L. (Enero-Junio de 2013). La violencia obstétrica: otra forma de violación a los derechos humanos. *Revista Redbioética/UNESCO*, 1(7), 25-34.

Blasco, D., & Cuevas, T. (2013). OBSERVATORIO EN TURISMO: ORGANISMO INTELIGENTE PARA LA TOMA DE DECISIONES EN EL DESTINO. *Revista Iberoamericana de Turismo-RITUR*, 25-34.

Buhalis, D. (1996). Information technology as a strategic tool for tourism. *Revue de Tourisme No.2*, 34-36.

Cardona, C. C. (2008). *Ley 1257 de 2008 sobre no Violencias contra las Mujeres*. Bogotá, Colombia.

Centro de Estudios Superiores en Turismo- (Cestur). (2002). *El Turismo cultural en México: Resumen Ejecutivo del Estudio Estratégico de Viabilidad del Turismo Cultural en México*. Obtenido de

- [http://www.conaculta.gob.mx/turismocultural/pdf/Resumen\\_Ejecutivo.pdf](http://www.conaculta.gob.mx/turismocultural/pdf/Resumen_Ejecutivo.pdf)
- Choi, Jae-Young (Yongin-si, K. S., Hyeon-Jin (Yongin-si, K. Y., Seon-mi (Yongin-si, K. L., & Young-hee (Seoul, K. (2008). *Patente n° US 20090071533 A1*. U.S.
- Compton, Owen C. (Chicago, I. P., Karl W. (Chicago, I. B., L. Catherine (Evanston, I. N., & SonBinh T. (Evanston, I. (2011). *Patente n° US 20110256376 A1*. U.S.
- COTELCO. (Septiembre de 2010). *ESTUDIO DE PROSPECTIVA PARA LA INDUSTRIA HOTELERA*. Recuperado el 14 de Febrero de 2013, de <https://drive.google.com/a/unab.edu.co/folderview?id=0B1rbs9SNNcrTT2pwSWRyVVJuUnc&usp=sharing>
- Cotelco. (2013). La hotelería informal, un fenómeno que crece sin control. *Turismo por Santander*.
- Cubero, I. G. (9 de Octubre de 2010). *Wis Physics*. Recuperado el 14 de Agosto de 2014, de La física del grafeno: <http://www.wisphysics.es/2010/10/la-fisica-del-grafeno>
- Darpy, D., & Volle, P. (2003). *Comportment du consommateur*. París: Dunod.
- Deusto, U. d. (2004). *La sistematización, una nueva mirada a nuestras prácticas, guías para la sistematización de experiencias de transformación social*. País Vasco, España.
- Díaz P, D. C. (2013). Estrategías pedagógicas orientadas a favorecer la relación mutua entre el pensamiento y el cuidado del medio ambiente en niños de 4 a 6 años de la Fundación Volver a Sonreír, bajo la mirada de Piaget y Vigotsky. Bucaramanga, Santander, Colombia.
- Durán, D. (Jueves de Septiembre de 2010). *Vanguardia Liberal*. Obtenido de <http://www.vanguardia.com/historico/77302-sector-hotelerero-ha-crecido-15-a-agosto>
- Durán, D. (Martes de Junio de 2010). *Vanguardia Liberal*. Obtenido de <http://www.vanguardia.com/historico/63652-sector-hotelerero-espera-recuperar-dinamica>
- Durán, D. (Domingo de Marzo de 2013). *Vanguardia Liberal*. Obtenido de <http://www.vanguardia.com/economia/local/200437-sector-hotelerero-tendra-que-enfrentar-nuevas-las-reglas-el-mercado-local>
- Forero, M. G. (22 de Abril de 2014). Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el Sector Hotelero - Santander. (S. J. Flórez, Entrevistador)
- Gamboa M, A. C. (2014). Estrategías de formación en investigación para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en niños de 4 a 6 años en cuatro instituciones con preescolar del área metropolitana de Bucaramanga, a partir de los aportes de Jean Piaget y Howard Garne. Bucaramanga, Santander, Colombia.
- Goodwin, D., & McElwee, R. (1999). Grocery shopping and an ageing population. *International review of retail, distribution and consumer*, 403-409.
- Google. (15 de Diciembre de 2013). *Developer Android*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2014, de Android KIT-KAT: <http://developer.android.com/index.html>
- Guerra, G. B. (2008). Violencia Obstétrica. *Revista de la Facultad de Medicina*, 31(1), 5-6.
- Guevara, A., Aguayo, A., Caro, J., & Gálvez, S. (2000). *Innovaciones Tecnológicas en los sistemas Informáticos de Gestión Hotelera*. Malaga, España: Escuela Universitaria de Turismo.
- Instituto Interamericano de Derechos Humanos. (2004). Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer (CEDAW). *Convención CEDAW y Protocolo Facultativo*. San José, Costa Rica.
- Jara, O. (1994). *Sistematizar experiencias una propuesta teórica y práctica*. San Jose, Costa Rica: Alforja.
- Kim, W., Han, J., & Lee, E. (2001). Effects of relationships marketing on repeat purchase and word of mouth. *Journal of hospitality & tourism reserach*, 272-288.
- Larré, C. J. (2012). *El Grafeno. Propiedades y Aplicaciones*. Asunción, Paraguay: Universidad Católica Nuestra Señora de Asunción.
- Maher F El-Kady, V. S. (16 de 3 de 2012). Laser scribing of high-performance and flexible graphene-based electrochemical capacitors. *Science*, 1326-1330.
- MARCA COLOMBIA. (2014). *Colombia.co*. Recuperado el 12 de Febrero de 2014, de <http://www.colombia.co/inversion/bucaramanga-ciudad-de-parques-y-oportunidades.html>
- Medina, G. (diciembre de 2009). Violencia Obstétrica. *Revista de Derecho de Familia y de las Personas*. Diciembre de 2009(4), 6.
- Melero Cazorla, D. (22 de Febrero de 2013). Modelo dinámico y diseño de estrategia de control mediante estimadores para el vuelo autónomo de un quadrotor. *PFC Escuela Politécnica Superior y Facultad de Ciencias Experimentales Curso 2012-2013*, .
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, & Ministerio de Cultura. (Septiembre de 2007). Política de Turismo Cultural: Identidad y desarrollo competitivo del patrimonio. Bogotá.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación. (Febrero de 2011). *Vive digital Colombia*. Obtenido de [http://vivedigital.gov.co/files/Vivo\\_Vive\\_Digital.pdf](http://vivedigital.gov.co/files/Vivo_Vive_Digital.pdf)
- Ministerios de comercio, Industria y Turismo. (Septiembre de 2012). Política de Turismo de Naturaleza. Bogotá.
- Mira, D. M. (2011). Aproximación Multidisciplinar a la Violencia Autoinflingida. *Revista de Psicología GEPU*, 2(2), 19-50.
- Miralles, P. (2008). La modernización tecnológica, nuevo desafío del sector hotelero. *BIT No.170*, 42-45.
- Moore, P. (1975). Innovaciones tecnológicas en la gestión de reservas hoteleras. *Revista de investigación y gestión de la innovación y la tecnología*, Monografía 4.
- Morales, M. B. (Junio de 2012). Recuperado el 25 de Agosto de 2014, de [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1011-22512012000100006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1011-22512012000100006&script=sci_arttext)
- Nave, M. O. (2014). Obtenido de El Nivel de Fermi: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/solids/fermi.html>
- Núñez, A. F. (11 de Junio de 2008). Recuperado el 5 de Septiembre de 2014, de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/842/1/372357F825.pdf>

Organización de Naciones Unidas. (1994). Declaración sobre la Eliminación de la Violencia contra la mujer.

Organización Mundial de la Salud. (2002). *Informe Mundial sobre la Violencia y la Salud*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.

organizada, C. d. (2000). Obtenido de [http://www2.ohchr.org/spanish/law/pdf/protocoltraffic\\_sp.pdf](http://www2.ohchr.org/spanish/law/pdf/protocoltraffic_sp.pdf)

Prior, D. (2008). *Investigación en gestión de las Organizaciones*. Barcelona, España.

Revista Turismo & Tecnología. (2013). Sector TIC nueva locomotora de la economía Colombiana. *Revista Turismo & Tecnología*.

Reynolds, K., & Beatty, S. (1999). Customer benefits and company consequences of customer-salesperson relationships in retailing. *Journal of retailing*, 11-32.

Ruiz Molina, M., Gil Saura, I., & Moliner Velásquez, B. (2012). Tecnologías de la información en el sector hotelero y sus implicaciones en las relaciones empresa-cliente. *Revista análisis turístico*, 11-26.

Santágata, H. (s.f.). *LA IMPORTANCIA DE UN OBSERVATORIO TURÍSTICO EN PROVINCIA DE BUENOS AIRES COMO INSTRUMENTO DE ORIENTACIÓN EN LA TOMA DE DECISIONES Y EN LA PLANIFICACIÓN*. Obtenido de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/25780/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/25780/Documento_completo.pdf?sequence=1)

Santander, C. C. (s.f.). *Cotelco Santander*. Recuperado el 13 de Febrero de 2014, de [http://www.cotelcosantander.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=92&Itemid=171](http://www.cotelcosantander.org/index.php?option=com_content&view=article&id=92&Itemid=171)

Sheldon, P. (1997). Tourism information technology. *CAB Internacional*.

Unity. (2 de Enero de 2014). *Unity Latam*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2014, de Unity 3D: <https://unity3d.com/es/unity>

Wulf, C. (2013). Human Development in a Globalized World. Education towards Peace, Cultural Diversity and Sustainable Development. *Revista Española de Pedagogía*, 254.

# Implementación de recubrimiento Electro-lumínico aplicado a los elementos de señalización externa de los automóviles.

Propuesta de Investigación  
Universidad Autónoma de Bucaramanga

Luis Guillermo Salazar Gelvez  
Ingeniería Mecatrónica,  
[lsalazar@unab.edu.co](mailto:lsalazar@unab.edu.co)

Braulio José Blanco Caballero  
Ingeniería Mecatrónica  
[bblanco607@unab.edu.co](mailto:bblanco607@unab.edu.co)

Adriana Carolina Pita Mejia  
Ingeniería Mecatrónica  
[apita@unab.edu.co](mailto:apita@unab.edu.co)

Nathalia Paola Bahos León  
Ingeniería Mecatrónica,  
[nbahos@unab.edu.co](mailto:nbahos@unab.edu.co)

## RESUMEN

En este documento se da a conocer una propuesta de investigación sobre la implementación de materiales electroluminiscentes en automóviles, enfocándose en luces de posición, parqueo y velocímetro. Este sistema se alimentara de paneles solares que harán que el sistema sea ecológico y al mismo tiempo independiente, es decir que no afectara la energía interna del vehículo.

## ABSTRACT

This document proposes the use of electroluminescent materials on cars, with focus on position, parking and speedometer lights. This system is fed from solar panels that makes the system will be independent and ecological at the same time which does not affect the internal energy of the vehicle.

Área de Conocimiento

Materiales inteligentes, Ingeniería Automotriz.

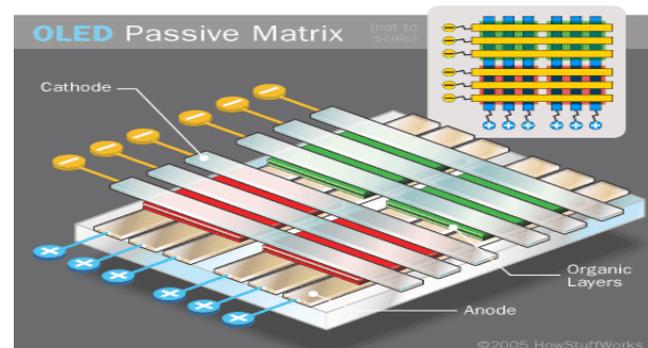
Palabras Clave

EL wire, celdas solares, señalización, LED.

## INTRODUCCIÓN

La problemática que se tratara es el alto índice de accidentalidad durante la noche debido a la baja visibilidad y velocidad de circulación, la cual representa un 11,31% de los casos. [1] Esto se debe a la poca iluminación por parte de los vehículos, sobre todo en la parte trasera, la deficiencia de infraestructura lumínica de las vías y la aparente poca circulación en este horario, provoca a los conductores acelerar además de generar cansancio. La implementación del sistema de electroluminiscencia, aumentaría la visibilidad en los carros y ayudaría a calcular la velocidad en la cual transitan los otros vehículos para adaptar a la situación y reducir el margen de accidentalidad en las vías. El alambre electroluminiscente es un cable revestido con fosforo electroluminiscente que emite luz cuando por él se transmite un diferencial de potencia eléctrica, consta de un alambre interior con el revestimiento de fosforo, y un alambre exterior envuelto alrededor. Este par de cables están encapsulados en una capa de plástico protectora. [2]

El cable electroluminiscente es alimentado por una corriente alterna, cuando se le aplica electricidad los electrones se excitan emitiendo partículas de luz llamadas fotones. El cable tiene un recubrimiento de PVC que lo protege de la humedad, la manipulación a la vez brinda el color a la luz que produce el fósforo. La patente fue publicada en mayo de 2004 en China por Yan Zheng que ha tenido investigaciones con materiales dieléctricos. [3]



**Ilustración 1: Tipos de OLEDs, (Technology and flat panels general).**

## OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo General

Incrementar la iluminación nocturna de los vehículos para mitigar el índice de accidentalidad en las vías y aumentar la interpretación del movimiento entre los vehículos.

### 2.2 Objetivos Específicos

Realizar una investigación acerca del funcionamiento, uso y manipulaciones de cables electroluminiscentes (EL Wire) y otros materiales electroluminiscentes.

Realizar una investigación acerca de las aplicaciones de energía alterna, aprovechando recursos como la luz solar (Paneles Solares).

Analizar los modelos de señalización actuales para generar un propio modelo que cumpla con las normas de visibilidad.

Diseñar un prototipo a escala que cumpla con dos aspectos importantes: Aprovechamiento de energía por medio de la luz solar y la señalización por materiales electro luminiscentes.

## PROYECTO

### 3.1 Propuesta de investigación

Debido al índice de accidentalidad que se registra a altas horas de la noche, se propone la implementación de materiales electroluminiscentes en automóviles, que cuenten con una resistencia a las condiciones climáticas y a la exposición de trayectos violentos, para aumentar su visibilidad. Con este fin se prevé de una forma más visible y fácil de interpretar, el comportamiento del conductor, por lo cual respetaran las normas actuales y vigentes de este sistema de iluminación y señalización para vehículos. Este sistema se encuentra abastecido por una fuente de energía proveniente de un panel solar, ubicado en el techo del vehículo, debido a esto el consumo de las señales eléctricas no afecta a la energía interna del carro, obteniendo un sistema más ecológico en la implementación de materiales electroluminiscentes y que no altere las funciones del vehículo en cuanto al consumo de corriente eléctrica. [4]

### 3.2 Metodología de investigación

La metodología planteada, se basa principalmente en estudiar el funcionamiento de los materiales electroluminiscentes, en cuanto a sus principios de funcionamiento, características, manipulación, y necesidades para la implementación en ambientes de exterior. Basándonos en esto realizaremos un modelo según las normas de señalización vehicular planteadas, posteriormente se realizara un segundo modelo planteando una segunda propuesta que busca alertar a los otros conductores acerca de la velocidad del vehículo, con los dos modelos planteados, el consumo de corriente que requiere para su funcionamiento será abastecido por un panel solar que ubicado en el techo del vehículo, con los dos modelos se planteara la elaboración de un prototipo el cual debe incluir los dos modelos mencionados anteriormente y su fuente de alimentación.

### 3.3 Cronograma

El prototipo del sistema de señalización del vehículo se realizará en un total de 6 meses, en el transcurso del mismo se tendrá en cuenta la investigación del estado del arte, el análisis de modelos, la selección y mejoramiento de uno de estos para presentar un prototipo final, esto se puede observar en la Figura 1.

Figura 1. Cronograma de actividades

| Actividad                       | Mes |   |   |   |   |   |
|---------------------------------|-----|---|---|---|---|---|
|                                 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Investigacion (Estado del arte) | ■   |   |   |   |   |   |
| Planeacion                      |     | ■ |   |   |   |   |
| Analisis de modelos             |     | ■ | ■ |   |   |   |
| Modelo 1                        |     |   |   | ■ |   |   |
| Modelo 2                        |     |   |   |   | ■ |   |
| Prototipo 1                     |     |   |   |   |   | ■ |

### 3.4 Resultados esperados

Con la implementación de este sistema se espera reducir el índice de accidentalidad en vías a altas horas de la noche debido a la poca visibilidad que se tiene de los vehículos, principalmente en vías con escasa iluminación y trayectos largos sin alterar el propio funcionamiento del vehículo, aumentando así la iluminación y señalización de este mediante materiales electroluminiscentes, respetando las normas planteadas para la iluminación del mismo.

## IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |                                    |
|------------------------|------------------------------------|
| Nombre del Semillero   | Semillero de Modelado y Simulación |
| Tutor del Proyecto     | Sebastián Roa Prada                |
| Grupo de Investigación | Modelado y Control                 |
| Línea de Investigación | Modelado y Simulación              |
| Fecha de Presentación  | 08 de Septiembre de 2014           |

## REFERENCIAS

- [1] VIAL, C. T. (2013). *Las horas mas peligrosas*. Colombia: SURA. <http://www.sura.com/blogs/autos/accidentes-transito-colombia.aspx>
- [2] P. Chamorro-Posada, J. Martín-Gil, P. Martín-Ramos, L.M. Navas-Gracia (2008) *Fundamentos de la Tecnología OLED*. Mata Digital, SL, Plaza de la Universidad, 2, 47002 Valladolid.
- [3] Zheng, Y. (2004). Patente nº CN 100502609 C. Shanghai [http://sourcedb.cas.cn/sourcedb\\_sibs\\_cas/yw/rck/200906/t20090629\\_1856148.html](http://sourcedb.cas.cn/sourcedb_sibs_cas/yw/rck/200906/t20090629_1856148.html)
- [4] González Velasco, Jaime (2009) *Energías Renovables* (2 ed). RUSTICA.

# Diseño de un Túnel de Viento para Pruebas de Prototipos Aerodinámicos

## Propuesta de Investigación

Anderson Jair Bautista Delgado  
Programa de Ingeniería Mecatrónica

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

[abautista7@unab.edu.co](mailto:abautista7@unab.edu.co)

Universidad Autónoma de Bucaramanga

### RESUMEN

Los túneles de viento permiten modelar situaciones reales a escala mucho menor, razón por la cual resultan tan prácticos, sin embargo para que esto sea posible es necesario que el túnel y el modelo a usar (que representa el sistema real a escala mayor) satisfagan ciertas condiciones de semejanza con la situación real que se desea estudiar, con ello cobran vital importancia cantidades fundamentales de la mecánica de fluidos como el número de Reynolds y el factor de Darcy (cantidades adimensionales) las cuales deben ser iguales en las condiciones de prueba y reales. La primera etapa para la utilización de un túnel de viento es la caracterización del mismo. Esta consiste en el conocimiento de los perfiles de velocidad, las caídas de presión, y el estudio de las turbulencias presentes en el interior de la sección de prueba.

### ABSTRACT

Wind tunnels allow to model real situations much smaller scale, why are so practical, however for this to be possible it is necessary that the tunnel and the model used (representing the real system on a larger scale) satisfy certain conditions of similarity to the actual situation to be studied, thus loom large quantities of fundamental fluid mechanics as the Reynolds number and Darcy factor (dimensionless quantities) which should be equal in the test conditions and real. The first step in the utilization of a wind tunnel is the characterization. This is the knowledge of the velocity profiles, pressure drops, and the study of turbulence present in the interior of the test section.

Área de Conocimiento

Ingeniería mecatrónica, mecánica de fluidos, termodinámica

Palabras Claves

Túnel de viento, parametrización

### INTRODUCCIÓN

Diversos fenómenos relacionados con la mecánica de fluidos y en especial con la aerodinámica pueden ser estudiados mediante la utilización de un túnel de viento.

El propósito del estudio es el de caracterizar mediante la toma de distintos perfiles de velocidad, el flujo dentro de un túnel de viento. Mediante el uso de un anemómetro se miden velocidades y presiones en diferentes puntos de los sectores del túnel como el cono de aceleración, cámara de ensayo y difusor, y se hace el estudio sobre la tendencia funcional del perfil de velocidades encontrado y las caídas de presión.

### Objetivos

Construir un túnel de viento con las ecuaciones requeridas para el estudio de un flujo de aire

Demostrar por medio de ecuaciones, e instrumentos de medición el efecto Venturi

Obtener un túnel de viento en el cual la cámara de ensayo tenga un flujo lineal no turbulento

Diseñar una boquilla para la expulsión del humo que sirve en la observación del viento cuando pasa a través de un objeto o pieza

Demostrar con ecuaciones, herramientas de simulación e instrumentos de medición el enfriamiento por flujo convectivo

Resultados esperados

- Estudiar fenómenos físicos a través de herramientas CAD y simulación.

- Diseñar el túnel tenga un flujo lineal en su cámara de ensayos, y no un flujo turbulento.

- Poder demostrar el efecto Venturi por medio de ecuaciones y herramientas de medición.

- Construir o diseñar un método para la colocación de la cámara de humo

28

### Referente teorico

Diseñar un prototipo a escala de un túnel en el cual el viento sea constante para analizar como es el comportamiento del flujo aéreo en los diferentes modelos a prueba. Los componentes serian:

Ventilador Axial

Produce la corriente de aire del circuito en el que se desarrolla la circulación de aire.

Cámara de ensayos

En la que se sitúa el modelo experimental a probar. El tamaño de la cámara de ensayo es una de las características más importante de un túnel, ya que una de grandes dimensiones permite probar

---

Este material es presentado al *VI Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB*, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor.

modelos sin gran reducción de escala con respecto al original, lo que permite mantener el índice de semejanza del número de Reynolds.

#### Cono de contracción

Tiene la función de aumentar la velocidad del flujo. Los túneles aerodinámicos se pueden construir de diferentes materiales como por ejemplo: de chapas de acero, aluminio, fibrocemento, tejido metálico con mampostería, plástico reforzado etc. Sin embargo la construcción mixta de madera y acero se impuso finalmente, pues el mismo es fácil de trabajar y mantener

#### Estabilizadores de corriente tras el ventilador

Con el fin de que quede anulada la rotación comunicada por el ventilador.

#### Ventanillas anti-pompaje (Panal de abeja)

Ventanillas o rejillas que permiten el equilibrio de las presiones y evitan las oscilaciones críticas de las mismas.

#### Difusor

Con el objetivo de reducir la velocidad expandiendo el fluido y recuperando la presión estática, el difusor está dividido en dos partes por el ventilador. Los difusores son muy sensibles a errores de diseño, pueden crear separación de la capa límite de manera intermitente o estable que es difícil de detectar y pueden crear vibraciones en el túnel, oscilación en el ventilador y variación en la velocidad de la sección de prueba. Hay que tener en cuenta que el aire que llega al difusor no es laminar, el aire que sale de la sección de prueba no es uniforme lo que hace cada vez más difícil el trabajo del difusor.

### IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |   |
|------------------------|---|
| Nombre del Semillero   | Semillero de Investigación en Modelado y Simulación                   |
| Tutor del Proyecto     | Diseño de un Túnel de Viento para Pruebas de Prototipos Aerodinámicos |
| Grupo de Investigación | Control y Mecatronica   |
| Línea de Investigación | Modelado y Simulacion   |
| Fecha de Presentación  | 12/09/2014  |

### REFERENCIAS

<http://www.uco.es/~p32sebej/Energ%C3%A9tica/Convecci%C3%B3n.pdf>

<http://bdigital.eafit.edu.co/PROYECTO/P620.0042CDA174/introduccion.pdf>

[http://www.madrimasd.org/cienciaysociedad/feria/publicaciones/Feria5/25/CF\\_RJC\\_Tunelvientoaerog.pdf](http://www.madrimasd.org/cienciaysociedad/feria/publicaciones/Feria5/25/CF_RJC_Tunelvientoaerog.pdf)

Flujo de fluidos, intercambio de calor, edi 2004. Editorial reverí. Pag 386

# Desarrollo de un prototipo UAV multirotor equipado con un sistema de navegación autónomo utilizando sensores ToF

## Propuesta de Investigación

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Jose Gabriel Vargas Yopez  
Ingeniería Mecatronica  
[jvargas811@unab.edu.co](mailto:jvargas811@unab.edu.co)

Joan Sneider Garcia Ardila  
Ingeniería Mecatronica  
[jarcia161@unab.edu.co](mailto:jarcia161@unab.edu.co)

### RESUMEN

Los vehiculos aereos no tripulados (UAV ) tienen la ventaja de ser livianos y de tener un vuelo fluido, en base esto se plantea el desarrollo de un prototipo de una aeronave multirotor de 6 hélices basado en la configuración estándar del hexa-rotor, que cuenta además con un sistema de navegación basado en la utilización de los datos provenientes de un sensor de tiempo de vuelo (ToF) , el cual proporciona información referente al entorno generando un modelo tridimensional que permite calcular proporciones para así proyectar una trayectoria de vuelo que se ajuste a las dimensiones del dispositivo y de esta manera adquirir información relevante para la generación de un recorrido autónomo.

### ABSTRACT

The unmanned aerial vehicles (UAV) have the advantage of being lighter and have a smooth flight, based on this arises the development of a prototype multirotor aircraft of 6 propellers based on the standard configuration of a hexa-rotor, that its equipped with a navigation system based on the use of data from a Time of Flight sensor (ToF), which provides information about the environment, generating a three-dimensional model to calculate proportions so as to project a flight path that fits the dimensions of the device and thereby obtain relevant information to the generation of an autonomous path.

Área de Conocimiento

Aerodinámica y Sistemas de Navegación

Palabras Clave

Navegación autónoma, Sensores ToF, Multirotor, Generación de trayectorias

### INTRODUCCIÓN

En el desarrollo del documento se establecerán los elementos principales que estarán involucrados en el desarrollo del proyecto, especificando tanto los elementos teóricos como prácticos requeridos para la generación de resultados tangibles.

Los sistemas aéreos multirotor están diseñados para ser más estables y fluidos, que a comparación de otros sistemas de 1 o 4 hélices permiten realizar trayectorias más eficaces que a su vez contempla la posibilidad de implementar sistemas de navegación más complejos. El recorrido se genera a partir del procesamiento de datos provenientes de un sensor ToF que analiza mediante la superposición de datos RGB y de distancia que es calculada utilizando el tiempo de vuelo del haz de luz proveniente de los LED infrarrojos de la sección emisora del dispositivo, una vez obtenidos esta malla de datos se genera un escenario tridimensional

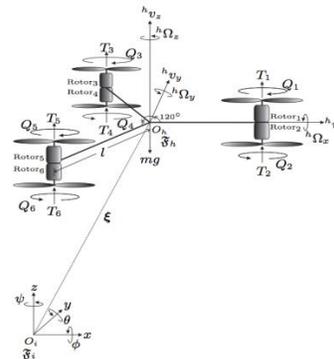
el cual se programa para almacenar información relacionada con las dimensiones de los elementos presentes, para así calcular las distancias y determinar un patrón de vuelo.

### Elementos Teóricos

Mediante estos 3 conceptos principales definiremos los elementos que se tienen en cuenta en el desarrollo del proyecto.

### Sistema aerodinámico

El sistema aerodinámico es una variación del hexa-rotor, el cual es un modelo diseñado para mejorar la estabilidad, además de la capacidad de carga de los sistemas aéreos, para esto se utilizan 6 motores sin escobillas a grandes revoluciones que generan una columna de viento que mantiene a una altitud definida el dispositivo, los conceptos físicos se pueden visualizar en la gráfica 1.

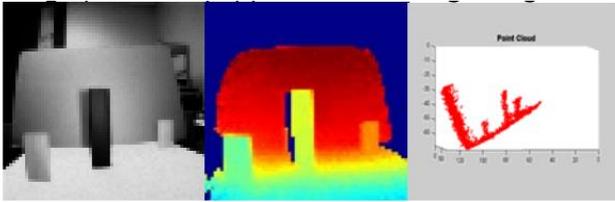


Gráfica 1, análisis de componentes para el sistema de vuelo de un hexarotor en configuración Y. <sup>[1]</sup>

### Sistema de obtención de datos

La utilización de un sensor ToF es imprescindible en el desarrollo de este trabajo ya que es el sistema que capta la información relacionada con el espacio para así poder determinar cuáles son las condiciones en materia espacial en las que se está desarrollando la trayectoria para, esto tiene como fundamento el análisis del tiempo de vuelo que demora un haz de luz entre que es emitido y es captado por un sensor de profundidad como se especifica en la gráfica 2.

Grafica 2, cuadros en tiempo real de los datos provenientes. [1]



**Sistema navegación**

Una vez se obtiene la información referente al ambiente se procede a generar en tiempo real un modelo tridimensional en el que se analiza el espacio disponible para generar la maniobra necesaria en cada uno de los movimientos requeridos , para esto se establece el volumen del sistema aéreo , así como las columnas de viento que se requieren para que los rotores puedan realizar el empuje necesario en cada una de las direcciones , este modelo se coteja con resultados experimentales y se determina la posibilidad de que existan impactos para así completar el sistema que genera los recorridos más eficientes.

**IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

|                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| Nombre del Semillero   | Modelado y Simulación |
| Tutor del Proyecto     | Sebastián Roa Prada   |
| Grupo de Investigación | Control y Mecatronica |
| Línea de Investigación | Modelado y Simulación |
| Fecha de Presentación  | 15 de Agosto de 2014  |

**METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

Realizar la búsqueda del estado del arte referente a los principios mecánicos involucrados en la temática.

Realizar el documento de la propuesta de investigación.

Realizar bosquejo en SolidWorks para hacer el diseño mecánico y la respectiva simulación en Comsol, para el análisis aerodinámico.

**CRONOGRAMA**

El plan de trabajo se estableció a 4 meses distribuidos de la siguiente forma:

Tabla 8. Cronograma

| Semanas / Actividad | 1                      | 2                     | 3           | 4                            | 1                 | 2          | 3      | 4                           | 1       | 2        | 3            | 4 | 1 | 2 | 3 |  |
|---------------------|------------------------|-----------------------|-------------|------------------------------|-------------------|------------|--------|-----------------------------|---------|----------|--------------|---|---|---|---|--|
|                     | Busqueda bibliográfica | revisión y corrección | de material | Elaboración de documentación | Modelo SolidWorks | Simulación | Comsol | Construcción prototipo base | Pruebas | Rediseño | Presentación |   |   |   |   |  |
| Agosto              | 1                      |                       |             |                              |                   |            |        |                             |         |          |              |   |   |   |   |  |
|                     | 2                      |                       |             |                              |                   |            |        |                             |         |          |              |   |   |   |   |  |
|                     | 3                      |                       |             |                              |                   |            |        |                             |         |          |              |   |   |   |   |  |
|                     | 4                      |                       |             |                              |                   |            |        |                             |         |          |              |   |   |   |   |  |
| Septiembre          | 1                      |                       |             |                              |                   |            |        |                             |         |          |              |   |   |   |   |  |
|                     | 2                      |                       |             |                              |                   |            |        |                             |         |          |              |   |   |   |   |  |
|                     | 3                      |                       |             |                              |                   |            |        |                             |         |          |              |   |   |   |   |  |
|                     | 4                      |                       |             |                              |                   |            |        |                             |         |          |              |   |   |   |   |  |
| Octubre             | 1                      |                       |             |                              |                   |            |        |                             |         |          |              |   |   |   |   |  |
|                     | 2                      |                       |             |                              |                   |            |        |                             |         |          |              |   |   |   |   |  |
|                     | 3                      |                       |             |                              |                   |            |        |                             |         |          |              |   |   |   |   |  |
|                     | 4                      |                       |             |                              |                   |            |        |                             |         |          |              |   |   |   |   |  |
| Noviembre           | 1                      |                       |             |                              |                   |            |        |                             |         |          |              |   |   |   |   |  |
|                     | 2                      |                       |             |                              |                   |            |        |                             |         |          |              |   |   |   |   |  |
|                     | 3                      |                       |             |                              |                   |            |        |                             |         |          |              |   |   |   |   |  |

**REFERENCIAS**

Armando S. Sanca, Tania L. Laura, J'es J. F. Cerqueira, Pablo J. Alsina. DYNAMIC MODELING WITH NONLINEAR INPUTS AND BACKSTEPPING CONTROL FOR A HEXAROTORS MICRO-AERIAL VEHICLE  
[http://www.eletrica.ufpr.br/anais/cba/2010/Artigos/65680\\_1.pdf](http://www.eletrica.ufpr.br/anais/cba/2010/Artigos/65680_1.pdf)

S. Burak Gokturk, Hakan Yalcin, Cyrus Bamji. A Time-Of-Flight Depth Sensor – System Description, Issues and Solutions.  
<http://www1.cs.columbia.edu/~allen/PHOTOPAPERS/canesta.pdf>  
[http://www.eletrica.ufpr.br/anais/cba/2010/Artigos/65680\\_1.pdf](http://www.eletrica.ufpr.br/anais/cba/2010/Artigos/65680_1.pdf)

Este material es presentado al VI Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor.

# Implementación de un sistema de biodigestión de gallinaza para suplir las necesidades energéticas y mejoramiento de la calidad de vida en los galpones

Propuesta de Investigación

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Jesús A. García Díaz

Ingeniería En Energías

[igarcia654@unab.edu.co](mailto:igarcia654@unab.edu.co)

## RESUMEN

El presente artículo contempla la investigación en desarrollo de una nueva metodología basada en sistemas la producción de biogás en una granja avícola mediante la descomposición de gallinaza. Generando así la energía necesaria para suplir sus necesidades, tales como iluminación, refrigeración y calefacción. Esta última por medio de la implementación de suelo radiante. Mejorando así la sensación de comodidad de las aves de corral y/o ayudando a su desarrollo fisiológico.

La fermentación anaeróbica de la materia orgánica, en forma soluble, constituye un factor importante que refina las bondades tecnologías para la implantación y desarrollo de sistemas de tratamiento de residuos orgánicos mediante la digestión anaeróbica.[1]

## ABSTRACT

In This article includes research in developing a new methodology based on biogas production systems on a poultry farm by decomposing manure. Generating the energy needed to meet their needs, such as lighting, cooling and heating. The latter by means of the implementation of underfloor heating. Improving the feeling of comfort of poultry and / or helping their physiological development. Anaerobic fermentation of organic matter, in soluble form, is an important factor that refines technology benefits for the implementation and development of systems for treatment of organic waste through anaerobic digestion.

## ÁREA DE CONOCIMIENTO

Ingenierías

## PALABRAS CLAVE

Producción de biogás, sistema avícola, gallinaza, biodigestor. Digestión anaerobia.

## INTRODUCCIÓN

Este artículo presenta el avance de una investigación en proceso para satisfacer las necesidades energéticas de una granja avícola mediante la implementación de un sistema de biodigestión de gallinaza por descomposición anaerobia gracias a que este producto cuenta con una gran cantidad de nutrientes y un alto poder calorífico muy favorable a nuestras necesidades. Para generar biogás, bioabono y utilizar estos productos para usos como: refrigeración (neveras por absorción), iluminación (lámparas de

biogás), calefacción (suelo radiante). Bioabono (cultivos de maíz para las gallinas).

El biogás producido mediante este proceso de descomposición que está compuesto principalmente por metano, dióxido de carbono y otros gases( H<sub>2</sub>O,O<sub>2</sub>,H<sub>2</sub>S,NH<sub>3</sub>,H<sub>2</sub>) en porcentajes muy pequeños. Almacena una considerable cantidad de energía que puede ser aprovechada por combustión directa para calentar una caldera, encender una lámpara o su uso en refrigeración por absorción.

| Parámetros                               | Gallinaza de jaula          | Gallinaza de piso | Pollinaza   |
|--|-----------------------------|-------------------|-------------|
| PH                                       | 9.0                         | 8.0               | 9.50 ± 0.02 |
| Conductividad (mS/cm)                    | 6.9                         | 1.6               | 4.1±0.1     |
| Humedad (%)                              | 57.8                        | 34.8              | 25.8±0.2    |
| Cenizas (%)                              | 23.7                        | 14                | 39±3        |
| Potasio (K <sub>2</sub> O%)              | 1.9                         | 0.89              | 2.1±0.1     |
| Carbono orgánico (%)                     | 19.8                        | 24.4              | 23±5        |
| Materia orgánica (%)                     | 34.1                        | 42.1              | 39.6±8      |
| Nitrógeno (%)                            | 3.2                         | 2.02              | 2.3±0.2     |
| Relación C/N                             | 6.2                         | 12.1              | 10.0        |
| Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | 7.39                        | 3.6               | 4.6±0.2     |
| Microorganismos                          | 18x10 <sup>6</sup> u.f.c./g |                   |             |
| 6x10 <sup>6</sup> mohos/g                | 8x10 <sup>6</sup> u.f.c./g  |                   |             |
| 18x10 <sup>6</sup> mohos/g               | -                           |                   |             |
| C.I.C (meq/100 g muestra)*               | 58.2                        | 77.0              | -           |
| C.I.C (meq/100 g M.O)                    | 226                         | 138               | 125.0       |
| Liposolubles (%)                         | 3.0                         | 0.96              | -           |
| Retención de agua (ml/g muestra)         | 1.39                        | 0.86              | -           |
| Contenido de hidrosolubles (%)           | 4.1                         | 5.5               | -           |
| Densidad aparente (g/cc)                 | 0.57                        | 0.27              | -           |

Fuente: Peláez et al 1999. <sup>6</sup>  
\*C.I.C: capacidad de intercambio catiónico.

[3,4]

En esta tabla nos concentraremos en los aportes que nos da la gallinaza de jaula.

## PRODUCCIÓN DE GALLINAZA

La cantidad de gallinaza depende de diversos factores, como se describe a continuación:

. *Edad del ave*: las aves jóvenes producen menos excretas, debido a su bajo consumo de alimento en sus primeras etapas de vida.

. *Línea*: en pollos de engorde la situación es compleja debido a que la cantidad de gallinaza producida es una mezcla de deyecciones y del material utilizado como cama. [5]

Desde el punto de vista puramente teórico, hay que tener en cuenta que por cada kilo de alimento consumido los pollos producen alrededor de 1.1 a 1.2 kg de deyecciones frescas, con el 70 .80% de humedad. En deyecciones totalmente secas ello supondría

| Estiércol | Producción<br>Kg/día | Producción (ton/año) |       |
|-----------|----------------------|----------------------|-------|
|           |                      | 1970                 | 1998  |
| Gallinaza | 0.017                | 1.700                | 1.203 |
|           |                      |                      |       |

La anterior tabla fue para una granja avícola con una población aproximada de gallinas de 30 gallinas (asumiendo que están en perfectas condiciones)

## CALIDAD DE LA GALLINAZA

La calidad de la gallinaza está determinada principalmente por: el tipo de alimento, la edad del ave, la cantidad de alimento desperdiciado, la cantidad de plumas, la temperatura ambiente y la ventilación del galpón. También son muy importantes el tiempo de permanencia en el galpón [2]

## PRODUCCIÓN DE BIOGÁS

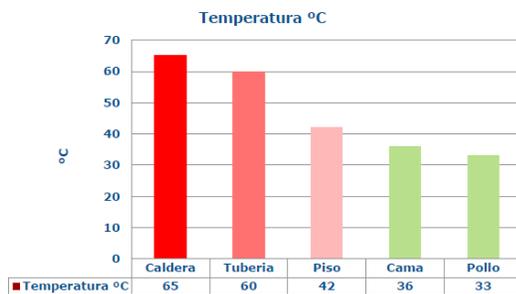
Por cada Kg de gallinaza que ingresemos al biodigestor debemos adicionar 1.5 L de agua. Esta agua debe ser de una fuente hídrica natural, ya que para que nuestras bacterias puedan sobrevivir el agua no debe contener ningún porcentaje de cloro. Al iniciar este proceso se debe esperar un tiempo mínimo de 15 días para que las bacterias de ahí en adelante tengan un crecimiento exponencial. La temperatura en nutro biodigestor no debe ser menor a 37° C ó 310 K para las bacterias puedan existir, el PH debe mantener un nivel entre 6-8 para evitar la formación de ácidos naturales.

## SUELO RADIANTE

Un sistema de distribución de calor por suelo radiante que consiste en la repartición de una tubería larga por la que circula un fluidos caliente en flujo continuo por toda el área que se desea calentar en forma de zigzag para tener una buena distribución del calor.

Aumentando la sensación de comodidad de las aves, evitando que se apilen en un mismo sitio en busca de calor y favoreciendo en evitar el estrés y contribuyendo a una mejora en su desarrollo fisiológico.

## DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS ENTRE EN TUBO Y LAS AVES



## IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |                     |
|------------------------|---------------------|
| Nombre del Semillero   | Gires               |
| Tutor del Proyecto     | Yesid Muños         |
| Grupo de Investigación | Energías Renovables |
| Línea de Investigación | Biomasa             |
| Fecha de Presentación  |                     |

## CONCLUSIONES

Aprovechando al 100% el avicultivo no solo produciríamos huevos y carne, tendríamos una producción de biogás y bioenergías extra a nuestro alcance.

Al final de toda esta operación de producción tendremos Bioabono que nos favorecería en la siembra de cultivos para que se alimenten las misma gallinas

Mejora el área de uso por gallina con la implementación del suelo radiante

ahorro energético de un 40%

## REFERENCIAS

[1]Technologies for the utilization of gas derived from anaerobic digestion

of organic matter

*Luis Alfredo Hernández A. 1*

[2] NORTH MO and BELL DD. Manual de producción avícola. Editorial El manual moderno, S.A.

México, DF; 1998. p. 65-78.

[3] CINSET. En paz con la naturaleza. Diagnóstico de la corporación para la investigación

Socioeconómica y tecnológica de Colombia. En:

Revista Avicultores. Vol 41;1998; p. 24 -27.

[4] CINSET. Diagnóstico e impacto ambiental de la avicultura. En: Cuadernos Avícolas 3. Federación Nacional de Avicultores, FENAVI.

Santa fe de Bogotá, Colombia 1998.

[5] NORTH MO and BELL DD. Manual de producción avícola. Editorial El manual moderno, S.A.

México, DF; 1998. p. 65-78.

# Desarrollo ecosostenible de la explotación petrolera costa afuera mediante la implementación de la tecnología OTEC

Propuesta de investigación

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Andres Felipe Paez Mantilla  
Ingeniería en energía  
[apaez@unab.edu.co](mailto:apaez@unab.edu.co)

Gianmarco Serrano Cabarcas  
Ingeniería en energía  
[gserrano47@unab.edu.co](mailto:gserrano47@unab.edu.co)

## RESUMEN

El petróleo es sin duda el recurso natural del cual somos más dependientes en la actualidad. Durante la última década el uso de petróleo ha alcanzado cifras astronómicas lo cual ha volcado la exploración de este hacia el área de mayor tamaño sobre el planeta: los océanos. Sin embargo la explotación costa afuera trae grandes riesgos ambientales a su área de afectación y a sus trabajadores.

Se propone un sistema basado en OTEC y diseñado para implementarse de manera integral con una plataforma de perforación con la finalidad de solventar los riesgos ambientales de una plataforma, ampliar la utilidad que presupone una estructura en altamar y mejorar la producción de la plataforma.

## ABSTRACT

Petroleum is definitely the natural resource on which we are more dependent today. During the last decade the use of oil has reached astronomical figures which has turned to exploring this larger area on the planet: the oceans. However the coast brings great environmental operating outside its area affected workers and their risks.

There is proposed an OTEC-based system designed to be implemented integrally with a drilling rig in order to tackle environmental risks of the platform, extend the utility that assumes an offshore structure and improve the production of the platform.

### Área de Conocimiento

El área de conocimiento que abarca el contenido del artículo es de Ingeniería.

### Palabras Clave

Petróleo, Consumo, Océano, Plataforma, Altamar, Temperatura, OTEC, Sistema, Maremotermica, Energía.

## INTRODUCCIÓN

Acorde a los estudios realizados alrededor del mundo por las mismas compañías petroleras se estima que, con el consumo actual de petróleo y de no encontrarse nuevas reservas, la producción de petróleo entraría en una etapa crítica dentro de 70 años aproximadamente, mientras que en países como Colombia se estiman no más de 20 años. Debido a la gran necesidad humana del petróleo se aúnan los esfuerzos a nivel mundial para encontrar nuevas reservas que logren suplir la demanda actual del hidrocarburo.

El planeta tierra se encuentra cubierto en un 70% por los océanos, por lo cual los gobiernos de todo el mundo han puesto su mira en encontrar nuevas reservas en altamar, mediante la denominada exploración y explotación costa afuera.

Al encontrarse en altamar las plataformas no cuentan con una fuente de agua potable por lo que generalmente esta es traída desde tierra firme en cantidades limitadas; el ruido de la plataformas así como sus vertimientos en el mar ocasionan una extinción casi total de la vida marina alrededor de la plataforma. Como otros factores negativos de la explotación costa afuera encontramos el transporte del crudo, el riesgo de los trabajadores y la susceptibilidad hacia el clima, entre muchos otros.

## SOLUCION PROPUESTA

Generalmente se han separados las llamadas energías limpias de los combustibles fósiles tratándolas completamente por aparte, sin embargo la dependencia humana por el petróleo va más allá del recurso energético y se centra en la industria petroquímica, la cual es irremplazable en todo sentido. Debido a esto se ha planteado el aprovechar las ventajas de las energías limpias y las nuevas tecnologías con el fin de optimizar la explotación petrolera costa afuera y convertirla en un proceso sostenible mediante la implementación en esta de un sistema de conversión de energía térmica oceánica OTEC.

## MARCO TEORICO

### *Plataformas petroleras*

Una plataforma petrolera es una estructura de grandes dimensiones cuya función es extraer petróleo crudo y gas natural de los yacimientos del lecho marino, que invariablemente surgen combinados. Según el tipo de plataforma considerada, su estructura puede variar desde una torre con depósito hasta verdaderos edificios de varios pisos interconectados por tuberías.

### *Requerimientos energéticos.*

La necesidad de instalación de un sistema eléctrico en plataformas petroleras en altamar se puede realizar mediante dos formas: generadores en sitio o mediante transmisión de corriente continua de alto voltaje desde tierra firme también conocido como HVDC por sus siglas en inglés (High Voltage Direct Current). [2]

La maquinaria pesada, como compresores de gas y bombas son en la mayoría de los casos alimentados directamente de turbinas a gas o motores diésel. La mayor parte de la electricidad es consumida por motores eléctricos, otra parte es consumida por calentadores eléctricos en el proceso de producción y cierto

porcentaje es usado en iluminación, ventilación, calefacción, acondicionamiento de aire y equipos auxiliares. [2]

El consumo de energía en las plataformas de petróleo y gas varía en amplios intervalos, desde algunas decenas de kW para pequeños pozos a varios cientos de MW para grandes pozos de extracción. Cuando no se cumple con la demanda de energía eléctrica de la plataforma y esta se encuentra cercana a tierra firme; puede ser de interés la alimentación mediante cables marinos desde tierra (HVDC).

### Energía Maremotérmica.

También conocida como OTEC por sus siglas en inglés (Ocean Thermal Energy Conversion) la energía maremotérmica es un tipo de energía renovable que utiliza las diferencias entre las aguas oceánicas profundas, más frías, y las superficiales, más cálidas, para mover una máquina térmica y producir trabajo útil, generalmente en forma de electricidad.

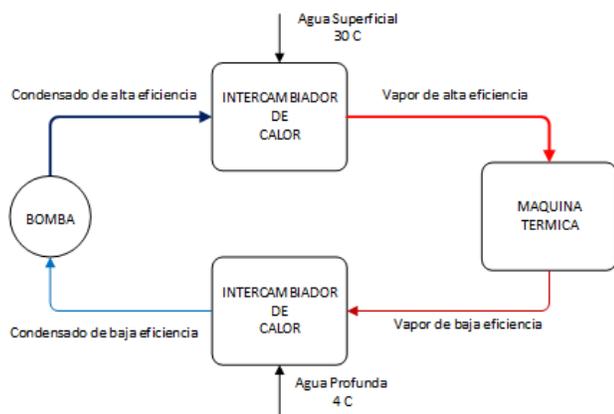


Ilustración 2. Diagrama OTEC.

La ilustración 1 muestra el diagrama de proceso de un sistema OTEC el cual se dividirá en cuatro etapas fundamentales. Evaporación, Generación, Condensación y Recirculación.

A continuación se describirá de manera breve las etapas del proceso.

### Evaporación.

En esta etapa se evapora el fluido de trabajo es decir, pasara de un estado líquido a uno gaseoso para lo cual es necesario un Evaporador, el cual utiliza la temperatura del agua superficial más el aprovechamiento de la radiación solar para evaporar el fluido de trabajo. Este proceso produce vapor de alta eficiencia, es decir un vapor con a altas presiones y temperaturas, para el caso del amoniaco este concepto está más ligado a que este es el vapor con mayor temperatura y presión dentro de todo el proceso. En esencia el evaporador en un intercambiador de calor.[3]

### Generación.

Durante esta etapa del proceso se produce la electricidad. El vapor de alta eficiencia producido en la etapa anterior mueve la maquina térmica, la cual es una turbina muy similar a las usadas en las centrales térmicas a vapor; la maquina térmica va ensamblada a un generador que convierte el movimiento de la maquina en electricidad en lo que comercialmente se conoce como un combo turbina-generador. Del generador sale vapor de baja eficiencia, es decir vapor que ha perdido parte de su potencial energético al haber sido usado en algún proceso.[3]

### Condensación.

En esta etapa se toma el vapor de baja eficiencia que sale de la maquina térmica y es condensado mediante un Condensador, el cual es un intercambiador de calor que usa la diferencia de temperatura entre el agua profunda y el vapor de baja eficiencia para condensar este último.[3]

### Recirculación.

El fluido de trabajo que sale del condensador es recirculado a la etapa de evaporación mediante un bombeo que le entrega energía al fluido para volverlo útil nuevamente. Este condensado ha sido denominado de baja eficiencia dado que viene de un vapor de baja eficiencia.[3]

Alcance del Proyecto.

Es la prioridad de esta propuesta reducir los efectos negativos de la explotación petrolera costa afuera sobre el medio ambiente y de igual manera el maximizar la producción de petróleo dentro de la planta. Por lo anterior se propone una plataforma petrolera con integración OTEC, la cual busca aportar a la industria en los siguientes aspectos:

- Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero a la atmosfera mediante la supresión casi total de la quema de combustibles fósiles en la plataforma.
- Aumento de la producción mediante la eliminación total de la demanda de hidrocarburos con fines energéticos en la plataforma.
- Abastecimiento completo y continuo de la demanda de agua potable en la plataforma mediante desalinización basada en OTEC. [4]
- Aumento de los ingresos netos de la plataforma mediante la venta de hidrogeno de alta pureza producido en la plataforma. [4]
- Mejoramiento del ecosistema circundante a la plataforma gracias al enriquecimiento mineral de las aguas marinas cercanas.
- Creación de nuevos focos de empleo local gracias a la implementación de nuevas zonas de pesca producto del enriquecimiento mineral del agua.

### REFERENCIAS

[1] Offshore Oil Drilling News

Disponible en:

<http://www.offshore-mag.com/drillingandcompletion.html>

[2] Overview of Conventional Platforms

Disponible en línea:

<http://www.vulcanhammer.info/off/conventional.php>

[3] Economics of Ocean Thermal Energy Conversion (OTEC) ,Luis A. Vega, Ph.D. Published by the American Society of Civil Engineers (ASCE), 1992

[4]Design of a 100MW OTEC-Hydrogen plantship

G.C Nihous & L.A. Vega

Pacific International Center for High Technology Research  
Honolulu, Hawaii, 1993.

# Determinación de las variables turísticas y culturales influyentes en la identidad del municipio de girón

Propuesta de investigación

Universidad Autónoma de Bucaramanga

María Angélica Castro Ortega

Ingeniería de Mercados- Facultad  
de Ingenierías Administrativas  
[mcastro276@unab.edu.co](mailto:mcastro276@unab.edu.co)

Laura Angélica Fuentes Díaz

Ingeniería de Mercados- Facultad  
de Ingenierías Administrativas  
[lfuentes880@unab.edu.co](mailto:lfuentes880@unab.edu.co)

Catalina Sánchez Avila

Ingeniería de Mercados- Facultad  
de Ingenierías Administrativas  
[csanchez856@unab.edu.co](mailto:csanchez856@unab.edu.co)

## OBJETIVOS

Realizar una recopilación teórica relacionada con cultura y turismo

Recopilar y analizar información referente al turismo y la cultura del municipio de Girón

Definir las variables de cultura y turismo que están asociadas históricamente al municipio de Girón

## METODOLOGÍA

Esta propuesta consiste en una investigación cualitativa de tipo recopilación documental, que permitirá identificar las variables tanto turísticas como culturales que conforman la identidad del municipio de Girón desde sus inicios.

Además esta propuesta hace parte del proyecto “MODELO DE INCORPORACIÓN DE LAS TIC EN EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA RUTA TURÍSTICA PARA EL CENTRO HISTÓRICO DEL MUNICIPIO DE SAN JUAN GIRÓN” la cual tiene como investigador principal a Adolfo Segura Moya, docente del Programa Ingeniería de Mercados de la Universidad Autónoma de Bucaramanga y como coinvestigadores a Wilson Arturo Cáceres Flórez, José Luis Blanco Rodríguez y Julio Eduardo Mejía Gómez.

La ejecución del proyecto tendrá diferentes fases.

La Fase 1 será la definición del contexto de la investigación, su alcance y los productos finales.

La Fase 2 será la recopilación documental a partir de consultas a instituciones culturales del municipio, registros históricos, entrevistas a historiadores y otros organismos que tengan información relacionada con la historia cultural de Girón.

En la Fase 3 se realizará el análisis y procesamiento de todos los datos consultados y recopilados.

La Fase 4 concluirá con la identificación y definición de las variables culturales y turísticas que históricamente han estado arraigadas y son representativas del municipio de Girón, que serán algunos de los insumos para la investigación en sentido estricto.

## REFERENTES TEÓRICOS

Manual para el diseño de paquetes turísticos diseñado por el Instituto distrital de turismo y la Asociación Colombiana de Agencias de Viaje y Turismo – ANATO

Rodríguez, María, Tesis: Diseño de una ruta turística de interpretación cultural para la Promoción y el desarrollo local de la etnia aborigen Warao en el Estado Delta Amacuro, Venezuela. 2010.

## CRONOGRAMA PROPUESTO

| Fase | Mes 1 | Mes 2 | Mes 3 | Mes 4 | Mes 5 | Mes 6 |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1    | ■     |       |       |       |       |       |
| 2    |       | ■     | ■     | ■     |       |       |
| 3    |       |       |       |       | ■     | ■     |

## RESULTADOS ESPERADOS

Con el trabajo se espera obtener una clasificación y descripción de las variables culturales y turísticas que sean representativas del municipio de Girón, para ser consideradas en la ruta turística que hace parte del proyecto en sentido estricto.

# Modelos de valoración de marca

## Propuesta de Investigación

### Universidad Autónoma de Bucaramanga

**Lisseth Campo Angarita**  
Ingeniería de Mercados – Facultad  
Ingenierías Administrativas  
[ecampo@unab.edu.co](mailto:ecampo@unab.edu.co)

**Silvia Rizzo Mestre**  
Ingeniería de Mercados – Facultad  
Ingenierías Administrativas  
[srizzo@unab.edu.co](mailto:srizzo@unab.edu.co)

**Julián Camargo Ochoa**  
Ingeniería de Mercados – Facultad  
Ingenierías Administrativas  
[jcamargo64@unab.edu.co](mailto:jcamargo64@unab.edu.co)

#### OBJETIVOS

Realizar una recopilación teórica relacionada con los modelos de valoración de marca

Realizar un análisis comparativo de los modelos para identificar los principales factores de valoración de marca

Proponer un modelo de valoración de marca, a partir de las variables claves identificadas

#### METODOLOGÍA

Estudio del problema

El problema principal a estudiar se basa en la identificación y referenciación de los modelos existentes para la valoración de marca y los factores clave que los conforman, ya que el objetivo de la investigación es determinar un nuevo modelo que permita calcular de una forma más óptima el valor de las marcas que se encuentran en el mercado, teniendo en cuenta las necesidades y características específicas de cada una de estas.

Con el fin de obtener el nuevo modelo de valoración de marca, se va a realizar una revisión bibliográfica sobre los modelos existentes de esta temática que plantean diversos autores expertos en el área, adicionalmente estos modelos se van a analizar y a comparar para determinar las características relevantes o factores clave que deben conformar un modelo para el cálculo del valor de marca y así poder crear uno nuevo que se adapte a los requerimientos del mercado actual.

#### REFERENTES TEÓRICOS

“En el futuro será más importante tener la propiedad de una marca que la de varias fábricas. La única vía de tener reconocimiento e influencia sobre el mercado es mediante la posesión de marcas que dotan al producto de un valor añadido” (Light, 1990).

La creación de marcas fuertes, con elementos diferenciadores y con un aporte de valor agregado es en la actualidad uno de los objetivos clave de las empresas, ya que para el marketing las marcas dejaron de ser consideradas como activos intangibles y

comenzaron a valorarse como uno de sus activos más importantes que poseen las compañías. De esta forma, las marcas han empezado a ser estudiadas a través de la percepción y el posicionamiento como activos tangibles capaces de generar altos ingresos para las compañías, construir valor, establecer pautas para la negociación, crear vínculos y experiencias emocionales con el consumidor, aumentar el reconocimiento en el mercado e influir en la toma de decisiones de compra de este. El objetivo de la investigación a realizar es desarrollar un estudio de diferentes modelos de valoración de marca, con el fin de identificar las variables o factores que se consideren clave para el diseño de estos y de esta forma proponer un nuevo modelo para el cálculo del valor de marcas.

Para resaltar la importancia del estudio se definirá primero qué es el valor de marca y cuál es su funcionalidad - trascendencia dentro de una compañía, según Aaker David (1991), el valor de marca es “conjunto de activos y pasivos vinculados a una marca, su nombre y su símbolo, que añaden o sustraen valor suministrado por un producto o servicio a la compañía y/o a sus clientes”; su utilidad dentro de la empresa la interpretan (Buil, Martínez, Chevartony; 2009), como “Las empresas necesitan medir el valor de sus marcas para poder tomar las mejores decisiones tácticas y estratégicas relativas a estos activos intangibles.”

#### CRONOGRAMA PROPUESTO

| Objetivos | Mes 1 | Mes 2 | Mes 3 | Mes 4 | Mes 5 | Mes 6 |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1         |       |       |       |       |       |       |
| 2         |       |       |       |       |       |       |
| 3         |       |       |       |       |       |       |

#### RESULTADOS ESPERADOS

Con el presente trabajo de investigación se espera poder profundizar en la modelación de los fenómenos del marketing, con una aplicación específica en la valoración de marca, de manera que se obtenga una propuesta de un modelo que se ajuste a las condiciones de algunas marcas locales o regionales.

# Validación de un modelo de toma de decisiones en el punto de venta

Propuesta de investigación  
Universidad Autónoma de Bucaramanga

Laura Isabel Pedraza Maldonado  
Ingeniería de Mercados – Facultad  
Ingenierías Administrativas  
[lpedraza504@unab.edu.co](mailto:lpedraza504@unab.edu.co)

Ángela María Balbín Prada  
Programa de Administración de  
Empresas  
[abalbin@unab.edu.co](mailto:abalbin@unab.edu.co)

Daniela Olago Jurado  
Programa de Administración de  
Empresas  
[dolago476@unab.edu.co](mailto:dolago476@unab.edu.co)

## OBJETIVOS

Realizar un estudio de la teoría referente a modelos de toma de decisión y merchandising visual

Estudiar el Modelo Grimeni de toma de decisiones de compra en el punto de venta

Proponer técnicas para realizar un ejercicio de validación académica del Modelo Grimeni

Realizar la validación académica del Modelo Grimeni y evaluar los resultados

## METODOLOGÍA

Dado que el Modelo se obtuvo después de un trabajo en supermercados, se busca validar este modelo en otro tipo de tiendas, tales como tiendas especializadas y por departamentos, a través de técnicas de tipo cualitativo como la observación.

Para eso es necesario trabajar con las siguientes fases:

definir las variables a observar

seleccionar las tiendas en las que se hará la aplicación

diseñar el instrumento de observación

realizar el trabajo de campo

procesar y analizar los datos

presentar las conclusiones.

## REFERENTES TEÓRICOS

El objetivo de esta investigación es validar un modelo conceptual de toma de decisiones en el punto de venta. Este modelo presenta la influencia que el merchandising visual ejerce en las decisiones de compra en el punto de venta. El modelo se creó a partir de una investigación que se realizó en los supermercados de Bucaramanga y su área Metropolitana.

Inicialmente se toman como referentes los siguientes documentos:

Artículo: Modelo conceptual para determinar el impacto del merchandising visual en la toma de decisiones de compra en el punto de venta. Claudia Janeth Ramírez Beltrán y Luis Gerardo Alférez Sandoval. Revista Pensamiento y Gestión, Universidad del Norte. No. 36.

Palomares Borja, R. (2009). Merchandising. Teoría, práctica y estrategia. Madrid- España: ESIC.

## CRONOGRAMA PROPUESTO

| Fases | Mes 1 | Mes 2 | Mes 3 | Mes 4 | Mes 5 | Mes 6 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1     | ■     |       |       |       |       |       |
| 2     |       | ■     |       |       |       |       |
| 3     |       |       | ■     |       |       |       |
| 4     |       |       |       | ■     |       |       |
| 5     |       |       |       |       | ■     |       |
|       |       |       |       |       |       | ■     |

## RESULTADOS ESPERADOS

Con el trabajo de investigación se espera obtener un análisis comparativo del comportamiento del consumidor en relación con el Modelo Grimeni, tomado como referencia, verificado en otro tipo de tienda, para identificar posibles nuevas variables que afecten o cambien los resultados obtenidos anteriormente.

# “SuperPan: Fighting the hunger “

Propuesta de investigación

Universidad Autónoma de Bucaramanga

John Andres Ayala Angarita

Ingeniería de Sistemas

[jayala320@unab.edu.co](mailto:jayala320@unab.edu.co)

## RESUMEN

Es un software a nivel de entretenimiento interactivo, para ayudar a una causa social. Este software es un videojuego destinado a plataformas móviles como es el iOS y Android.

Área de Conocimiento

El área de conocimiento que se ha escogido para esta propuesta es la de Ingeniarías.

Palabras Clave

Entretenimiento interactivo, Software y Colaboración Social.

## INTRODUCCIÓN

El videojuego trata de un personaje que lleva consigo algunos panes para poder darles de comer a los más necesitados, donde se encontrara en la ciudad recogiendo y dando alimentos, esquivando obstáculos para no perder su impulso a ayudar a los demás.

## CONTENIDO

El videojuego será diseñado y desarrollado para dispositivos móviles. Por ausencia de productos en los dispositivos móviles se ve bastante deseable desarrollar para esta. Los dispositivos móviles son una plataforma bastante atractiva para desarrollar tal producto. Además de ser una plataforma casi universal ya que ahora los dispositivos móviles ha sido un fenómeno masivo.

Este material es presentado al *VI Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB*, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor.

Investigación en Curso

Existía un joven común que deseaba ser un elocuente chef para poder hacer los platillos más geniales que han existido en la tierra, pero un día estaba en su cocina preparando un pan-cook cuando de pronto una gran explosión. Se formó gracias a unos hongos radioactivos que tenía el pan-cook por dentro, esta gran explosión hizo que nuestro personaje se hiciera fuerte, hábil y con poderes sobre naturales como es el hacer armas y algunos trucos a punta de panes.

Con esto, el hizo unas armas a base de estos panes y se volvió bastante fuerte. así que un día tuvo la más grande idea para contribuir su granito de arena a la ciudad. Dando de comer a la gente más necesitada, salvando muchas vidas y además de esto hacer consiente a los demás de que ayudar estaba bien.

Efecto Visual

El videojuego se da en un lugar totalmente real , donde queda en un segundo plano algunas leyes física. De cierta manera ocurre en un mundo fantástico creería que sería en una época contemporánea ya que no se usa ningún artefacto futurístico en el desarrollo de la historia. Es un videojuego hiperrealista, debido a que el personaje serán un humano con super poderes. El mundo donde se desarrolla será en un mundo 2D.

## 2.3 Componentes

Existen ítems como son los coins los cuales podrán ser usados para comprar power-ups o solo fortalecer a nuestro personaje.

Algunos de sus power-ups serán la posibilidad de esconderse debajo de la tierra y un modo “motoneta” el cual el personaje se volverá mucho más poderoso por segundos de juego

Ritmo de juego

Va a ser un movimiento constante ya que siempre estada avanzando en el juego. Los peligros y amenazas están en constante latencia mediante el gameplay. Cada vez que se halla pasado o se encuentre a próximos eventos de peligro o manezas. La dificultad va aumentando conforme va avanzando su distancia.

## 2.4 Monetización

Freemium:

- Contara con publicidad aleatoria de posibilidad 1/5 cada vez que pierda el usuario.
- Contara con un sistema de customizacion donde se pueden conseguir de manera de juego algunas monedas “panmonedas” o pagar por un paquete de “panmonedas”.
- Donación a la causa y recibirá un equipamiento especial de juego.

Game Core

INPUT

“SuperPan: Fighting the hunger” es un videojuego con solo un input que sería un toque en la pantalla, el cual actuara de manera diferente según el estado de nuestro personaje en el momento de dar un toque en el videojuego.

FASES

El juego contendrá distintas fases las cuales se podrán acceder con ciertos requisitos como es “La alcantarilla”, “Calle”, “Rascacielos” y “Final”.

La Alcantarilla

Esta es una zona bastante sucia donde se encuentran todos los residuos que tiene nuestra ciudad, estará llena de animales sucios como son las cucarachas, cocodrilos y ratones. Ademas de esto

también estarán algunos “necesitados” que nos aportaran en nuestro avance y puntaje.

A diferencia de las otras zonas, esta zona no esta siempre pavimentada, por lo cual podemos caer en un río de residuos y perderemos.

Si nuestro personaje llega a su máximo en la barra de energía, esto hará que nuestro personaje vuele y salga a la superficie para volver a la fase “Calle”.

Para entrar a esta fase, nuestro personaje tendrá que entrar por ciertas alcantarillas que se encontraran en nuestra fase principal “Calle”.

#### Calle

Es la fase principal de este videojuego, en este nivel existe todo tipo de objetos, items y demás que posee nuestro juego.

En esta fase habrá “necesitados”, “niños necesitados”, “perros”, obstaculos, monedas, panes, ítems, entro otros.

La manera de perder en esta fase es chocar de alguna forma con obstáculos que estarán regados por nuestra fase.

#### Rascacielos

En esta fase nuestro personaje estará recorriendo la ciudad por la manera más alta posible en el videojuego. En esta fase habrá panes, monedas y ovnis. A diferencia de la calle no es una superficie plana, lo cual significa que podemos caer nos en cualquier momento de esta fase y volver a la fase principal “Calle”.

Para acceder a esta fase es necesario saltar en cierto objeto que hace que nos impulse a la parte más alta de los edificios.

#### Final

Para poder llegar a esta fase, nuestro personaje tendrá que alcanzar cierto tipo de puntaje / distancia. (Apple, 2014)

#### POWERUPS:

##### Sayapan

Para poder acceder a este power up nuestro personaje tendrá que llenar una barra visible para el usuario en el HUD. Se llena a través de ayuda a la gente necesitada. Al llenarla nuestro personaje se emociona y empieza a volar. Cada segundo que va pasando su energía se va disminuyendo. Para contrarrestar esto, habrán “necesitados” en la fase y si “ayudamos” a estas personas nos subirá un poco de energía. Eso quiere decir que si nuestro personaje una vez este en esta forma se mantendrá más tiempo si ayuda.

##### Fuego

En este power-up nuestro personaje empezara a emitir fuego mediante su boca, debido a que se ha quemado. Para acceder a este power-up tenemos que conseguir un ítem que sera representado con un pan caliente. El efecto de este power-up durara aproximadamente 20 segundos. Estando activo Fuego no podremos ayudar, debido a que nuestro personaje no puede ayudar a nadie estando en esta forma. Pero podremos destruir algunos objetos como son las cajas de madera que se encuentren distribuidos por la fase.

#### Aspiradora

Con este power-up nuestro personaje atraerá a todos los panes y monedas que se encuentren en toda la zona donde nos encontremos. Para poder acceder a este poder tendremos que conseguir un objeto que en este caso es una aspiradora, este power-up durara un tiempo aproximado al que dura el power-up “Fuego”.

#### IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |   |
|------------------------|---|
| Nombre del Semillero   | Semillero desarrollo de videojuegos BlackSheepLab |
| Tutor del Proyecto     | Freddy Mendez<br>Nitae Uribe<br>Daniel Tello      |
| Grupo de Investigación | PRISMA  |
| Línea de Investigación | Tecnología y sociedad                             |
| Fecha de Presentación  | 18-09-2014  |

#### REFERENCIAS

Alemán, N. M. (Septiembre de 2011). Derechos Sexuales y Reproductivos en Tensión: Intervencionismo y Violencia Obstétrica. Montevideo, Uruguay.

Alvarado, O., Guauña, D., Rivera, W., & Corporación Universitaria Autónoma del Cauca. (s.f.). *Modelo para la Conformación de un Observatorio Turístico para el Departamento del Cauca*. Obtenido de [http://www.ascolfa.edu.co/archivos/4.1%20IR%20-%20ALVARADO,%20GUA%20DIA%20Y%20RIVERA%20\(P\).pdf](http://www.ascolfa.edu.co/archivos/4.1%20IR%20-%20ALVARADO,%20GUA%20DIA%20Y%20RIVERA%20(P).pdf)

Apple. (17 de 09 de 2014). *iOS 8*. Recuperado el 18 de 09 de 2014, de iPad, iPhone and iPod: <https://www.apple.com/es/ios/developer/>

Belli, L. (Enero-Junio de 2013). La violencia obstétrica: otra forma de violación a los derechos humanos. *Revista Redbioética/UNESCO*, 1(7), 25-34.

Blasco, D., & Cuevas, T. (2013). OBSERVATORIO EN TURISMO: ORGANISMO INTELIGENTE PARA LA TOMA DE DECISIONES EN EL DESTINO. *Revista Iberoamericana de Turismo-RITUR*, 25-34.

Buhalis, D. (1996). Information technology as a strategic tool for tourism. *Revue de Tourisme No.2*, 34-36.

Cardona, C. C. (2008). *Ley 1257 de 2008 sobre no Violencias contra las Mujeres*. Bogotá, Colombia.

Centro de Estudios Superiores en Turismo- (Cestur). (2002). *El Turismo cultural en México: Resumen Ejecutivo del Estudio Estratégico de Viabilidad del Turismo Cultural en México*. Obtenido de [http://www.conaculta.gob.mx/turismocultural/pdf/Resumen\\_Ejecutivo.pdf](http://www.conaculta.gob.mx/turismocultural/pdf/Resumen_Ejecutivo.pdf)

Choi, Jae-Young (Yongin-si, K. S., Hyeon-Jin (Yongin-si, K. Y., Seon-mi (Yongin-si, K. L., & Young-hee (Seoul, K. (2008). *Patente n° US 20090071533 A1*. U.S.

Compton, Owen C. (Chicago, I. P., Karl W. (Chicago, I. B., L. Catherine (Evanston, I. N., & SonBinh T. (Evanston, I. (2011). *Patente n° US 20110256376 A1*. U.S.

- COTELCO. (Septiembre de 2010). *ESTUDIO DE PROSPECTIVA PARA LA INDUSTRIA HOTELERA*. Recuperado el 14 de Febrero de 2013, de <https://drive.google.com/a/unab.edu.co/folderview?id=0B1rbs9SNNcrTT2pwSWRyVVJuUnc&usp=sharing>
- Cotelco. (2013). La hotelería informal, un fenómeno que crece sin control. *Turismo por Santander*.
- Cubero, I. G. (9 de Octubre de 2010). *Wis Physics*. Recuperado el 14 de Agosto de 2014, de La física del grafeno: <http://www.wisphysics.es/2010/10/la-fisica-del-grafeno>
- Darpy, D., & Volle, P. (2003). *Comportment du consommateur*. Paris: Dunod.
- Deusto, U. d. (2004). *La sistematizaciòn, una nueva mirada a nuestras prácticas, guías para la sistematizaciòn de experiencias de transformaciòn social*. País Vasco, España.
- Díaz P, D. C. (2013). Estrategías pedagógicas orientadas a favorecer la relacion mutua entre el pensamiento y el cuidado del medio ambiente en niños de 4 a 6 años de la Fundación Volver a Sonreír, bajo la mirada de Piaget y Vigotsky. Bucaramanga, Santander, Colombia.
- Durán, D. (Jueves de Septiembre de 2010). *Vanguardia Liberal*. Obtenido de <http://www.vanguardia.com/historico/77302-sector-hotelerero-ha-crecido-15-a-agosto>
- Durán, D. (Martes de Junio de 2010). *Vanguardia Liberal*. Obtenido de <http://www.vanguardia.com/historico/63652-sector-hotelerero-espera-recuperar-dinamica>
- Durán, D. (Domingo de Marzo de 2013). *Vanguardia Liberal*. Obtenido de <http://www.vanguardia.com/economia/local/200437-sector-hotelerero-tendra-que-enfrentar-nuevas-las-reglas-el-mercado-local>
- Forero, M. G. (22 de Abril de 2014). Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el Sector Hotelero - Santander. (S. J. Flórez, Entrevistador)
- Gamboa M, A. C. (2014). Estrategías de formación en investigación para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en niños de 4 a 6 años en cuatro instituciones con preescolar del área metropolitana de Bucaramanga, a partir de los aportes de Jean Piaget y Howard Garne. Bucaramanga, Santander, Colombia.
- Goodwin, D., & McElwee, R. (1999). Grocery shopping and an ageing population. *Internacional reviv of retail, distribution and consumer*, 403-409.
- Google. (15 de Diciembre de 2013). *Developer Android*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2014, de Android KIT-KAT: <http://developer.android.com/index.html>
- Guerra, G. B. (2008). Violencia Obstétrica. *Revista de la Facultad de Medicina*, 31(1), 5-6.
- Guevara, A., Aguayo, A., Caro, J., & Gálvez, S. (2000). *Innovaciones Tecnológicas en los sistemas Informáticos de Gestión Hotelera*. Malaga, España: Escuela Universitaria de Turismo.
- Instituto Interamericano de Derechos Humanos. (2004). Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer (CEDAW). *Convención CEDAW y Protocolo Facultativo*. San José, Costa Rica.
- Jara, O. (1994). *Sisitematizar experiencias una propuesta teórica y práctica*. San Jose, Costa Rica: Alforja.
- Kim, W., Han, J., & Lee, E. (2001). Effects of relationships marketing on repeat purchase and word of mouth. *Journal of hospitality & tourism reserach*, 272-288.
- Larré, C. J. (2012). *El Grafeno. Propiedades y Aplicaciones*. Asunción, Paraguay: Universidad Católica Nuestra Señora de Asunción,.
- Maher F El-Kady, V. S. (16 de 3 de 2012). Laser scribing of high-performance and flexible graphene-based electrochemical capacitors. *Science*, 1326-1330.
- MARCA COLOMBIA. (2014). *Colombia.co*. Recuperado el 12 de Febrero de 2014, de <http://www.colombia.co/inversion/bucaramanga-ciudad-de-parques-y-oportunidades.html>
- Medina, G. (diciembre de 2009). Violencia Obstétrica. *Revista de Derecho de Familia y de las Personas. Diciembre de 2009*(4), 6.
- Melero Cazorla, D. (22 de Febrero de 2013). Modelo dinámico y diseño de estrategia de control mediante estimadores para el vuelo autónomo de un quadrotor. *PFC Escuela Politécnica Superior y Facultad de Ciencias Experimentales Curso 2012-2013*, .
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, & Ministerio de Cultura. (Septiembre de 2007). Política de Turismo Cultural: Identidad y desarrollo competitivo del patrimonio. Bogotá.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación. (Febrero de 2011). *Vive digital Colombia*. Obtenido de [http://vivedigital.gov.co/files/Vivo\\_Vive\\_Digital.pdf](http://vivedigital.gov.co/files/Vivo_Vive_Digital.pdf)
- Ministerios de comercio, Industria y Turismo. (Septiembre de 2012). Política de Turismo de Naturaleza. Bogotá.
- Mira, D. M. (2011). Aproximación Multidisciplinar a la Violencia Autoinflingida. *Revista de Psicología GEPU*, 2(2), 19-50.
- Miralles, P. (2008). La modernización tecnológica, nuevo desafío del sector hotelero. *BIT No.170*, 42-45.
- Moore, P. (1975). Innovaciones tecnológicas en la gestión de reservas hoteleras. *Revista de investigación y gestión de la innovación y la tecnología*, Monografía 4.
- Morales, M. B. (Junio de 2012). Recuperado el 25 de Agosto de 2014, de [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1011-22512012000100006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1011-22512012000100006&script=sci_arttext)
- Nave, M. O. (2014). Obtenido de El Nivel de Fermi: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/solids/fermi.html>
- Núñez, A. F. (11 de Junio de 2008). Recuperado el 5 de Septiembre de 2014, de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/842/1/372357F825.pdf>
- Organización de Naciones Unidas. (1994). Declaración sobre la Eliminación de la Violencia contra la mujer.
- Organización Mundial de la Salud. (2002). *Informe Mundial sobre la Violencia y la Salud*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- organizada, C. d. (2000). Obtenido de [http://www2.ohchr.org/spanish/law/pdf/protocoltraffic\\_sp.pdf](http://www2.ohchr.org/spanish/law/pdf/protocoltraffic_sp.pdf)
- Prior, D. (2008). *Investigación en gestión de las Organizaciones*. Barcelona, España.
- Revista Turismo & Tecnología. (2013). Sector TIC nueva locomotora de la economía Colombiana. *Revista Turismo & Tecnología*.

Reynolds, K., & Beatty, S. (1999). Customer benefits and company consequences of customer-salesperson relationships in retailing. *Journal of retailing*, 11-32.

Ruiz Molina, M., Gil Saura, I., & Moliner Velásquez, B. (2012). Tecnologías de la información en el sector hotelero y sus implicaciones en las relaciones empresa-cliente. *Revista análisis turístico*, 11-26.

Santágata, H. (s.f.). *LA IMPORTANCIA DE UN OBSERVATORIO TURÍSTICO EN PROVINCIA DE BUENOS AIRES COMO INSTRUMENTO DE ORIENTACIÓN EN LA TOMA DE DECISIONES Y EN LA PLANIFICACIÓN*. Obtenido de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/25780/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/25780/Documento_completo.pdf?sequence=1)

Santander, C. C. (s.f.). *Cotelco Santander*. Recuperado el 13 de Febrero de 2014, de [http://www.cotelcosantander.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=92&Itemid=171](http://www.cotelcosantander.org/index.php?option=com_content&view=article&id=92&Itemid=171)

Sheldon, P. (1997). Tourism information technology. *CAB Internacional*.

Unity. (2 de Enero de 2014). *Unity Latam*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2014, de Unity 3D: <https://unity3d.com/es/unity>

Wulf, C. (2013). Human Development in a Globalized World. Education towards Peace, Cultural Diversity and Sustainable Development. *Revista Española de Pedagogía* , 254

# Implementación de una aplicación móvil para la ubicación en la UNAB

Propuesta de Investigación  
Universidad Autónoma de Bucaramanga

Miguel G. Sanchez G.  
Ingeniería de Sistemas  
[msanchez593@unab.edu.co](mailto:msanchez593@unab.edu.co)

Cristian R. Calderon C.  
Ingeniería de Sistemas  
[ccalderon5@unab.edu.co](mailto:ccalderon5@unab.edu.co)

Miguel A. Ortega M  
Ingeniería de Sistemas  
[moretega595@unab.edu.co](mailto:moretega595@unab.edu.co)

## RESUMEN

Una de las principales dificultades con las que se encuentran los estudiantes de primer ingreso y los visitantes de la universidad, es el poder ubicarse fácilmente sin tener que recurrir a preguntar a terceros. Este proyecto plantea la posibilidad de crear un prototipo de aplicación para dispositivos en tecnología Android que permita ubicar a los usuarios de forma sencilla dentro de la UNAB.

Área de Conocimiento

Ingenierías.

Palabras Clave

Localización, GPS, Mapas, UNAB

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día las personas se ven afectadas por el crecimiento desmesurado de las ciudades. Este crecimiento trae como consecuencia que sea cada vez más difícil ubicarse dentro de la ciudad, ya que se presentan reorganizaciones internas definidas en los planes de desarrollo territorial.

Una alternativa con la se cuenta actualmente para solventar esta situación es el uso de los dispositivos móviles, los cuales son una solución oportuna a la hora de ubicarse en cualquier lugar, dado que cuenta con sensores de posicionamiento (gps)[1] y plataformas de visualización, que permiten a los usuarios determinar si están en el lugar correcto.

Las universidades no son ajenas a estos fenómenos de crecimiento y reorganización, generando en los visitantes y estudiantes de primer ingreso dificultades a la hora de ubicarse dentro de la institución.[2]

La perspectiva que se tiene y en la cual se enfoca esta propuesta es en desarrollar un aplicativo para dispositivos móviles llamado Donde estoy UNAB, el cual pretende que las personas miembros de la comunidad UNAB y sus visitantes puedan contar con un app capaz de identificar las coordenadas en las cuales se encuentra y ubicarlo en un mapa de la institución.

## OBJETIVO

Desarrollo de un prototipo de sistema de posicionamiento para dispositivos móviles aplicado al campus principal de la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

## DISEÑO METODOLOGICO

Este proyecto contempla tres fases principales las cuales son:

Fase de Exploración: En esta fase se desarrollara una investigación acerca de las diferentes tecnologías para ubicación disponibles en modelos abiertos. Igualmente, se estudiaran las plataformas de visualización de mapas en dispositivos móviles existentes en el mercado. Con la información recopilada de las diferentes plataformas y tecnologías, se realizara una evaluación de sus principales características con el fin de seleccionar la más apropiada acorde al proyecto.

Fase de Implementación: En esta fase se realizara la implementación del software en todas sus fases. Análisis, diseño, construcción y pruebas, cubriendo las necesidades básicas de los estudiantes o visitantes de ubicación dentro del campus central UNAB.

Fase de Validación: En esta fase se seleccionarán estudiantes de diferentes programas o facultades en varios lugares de la institución para validar el funcionamiento de la aplicación.

## ACTIVIDADES

En la figura 1, se presenta el cronograma de actividades definido para el proyecto el cual fue realizado usando el software Gantt project.



| Nombre                    | Fecha de inicio | Fecha de fin |
|---------------------------|-----------------|--------------|
| Donde estoy UNAB          | 11/08/14        | 21/05/15     |
| Caracterización de la...  | 11/08/14        | 11/08/14     |
| Caracterización de la...  | 26/09/14        | 10/10/14     |
| Selección de la plata...  | 13/10/14        | 21/11/14     |
| Selección de la plata...  | 13/10/14        | 21/11/14     |
| Toma de datos punt...     | 28/10/14        | 21/11/14     |
| Análisis de la aplicac... | 21/01/15        | 22/02/15     |
| Diseño de la aplicaci...  | 5/03/15         | 30/04/15     |
| Desarrollo de la apli...  | 30/03/15        | 30/04/15     |
| Prueba de la aplicaci...  | 30/04/15        | 21/05/15     |

Figura 1. Cronograma de actividades

## RESULTADOS ESPERADOS

Como resultado de este proyecto se espera contar con una aplicación para dispositivos móviles con plataforma Android, que permita la ubicación de los miembros de la comunidad UNAB, principalmente visitantes y estudiantes de primer ingreso.

## IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |  |
|------------------------|--|
| Nombre del Semillero   | Semillero de Investigación en Dispositivos Móviles - SeMovil |
| Tutor del Proyecto     | FREDDY MENDEZ ORTIZ  |
| Grupo de Investigación | Grupo Prisma   |
| Línea de Investigación | Tecnología y Sociedad  |
| Fecha de Presentación  | 25/08/2014   |

## REFERENCIAS

Palazzesi, Ariel . 2010. Historia del GPS: Cómo el mundo dejó de perderse. (Septiembre, 2014), url=<http://www.neoteo.com/historia-del-gps-como-el-mundo-dejo-de-perderse/>.

Wade Bishop, Bradley. 2012. Mapping location-based questions to inform mobile campus apps. Proceedings of the 2012 iConference, Pages 429-430

# Una aproximación sistémica de un modelo de generación interna de valor: desde la estructura de la empresa, el mercado inmobiliario y los activos financieros

Propuesta de investigación

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Nicolás Ariza Forero  
Administración de Empresas  
[nariza8@unab.edu.co](mailto:nariza8@unab.edu.co)

Gerly Carolina Ariza Zabala  
Profesor tutor  
[gariza@unab.edu.co](mailto:gariza@unab.edu.co)

## RESUMEN

En éste documento se propone la investigación de un modelo de negocio que logra crear valor a partir de la inversión en bienes inmobiliarios y activos financieros, enmarcados dentro de una estructura organizacional por líneas de negocio.

## ABSTRACT

This document is proposing an investigation of a business model which creates value in terms of real estate investments and financial assets, inside an organizational structure by strategic business units.

Área de Conocimiento

Administración de Empresas, Finanzas corporativas

Palabras Clave

Pensamiento Sistémico, Valor, inversión, estructura organizacional, mercado inmobiliario.

## INTRODUCCIÓN

Desde los orígenes de la administración, los individuos no han escatimado esfuerzos por optimizar sus beneficios a partir del buen manejo de los recursos disponibles. Los tiempos indudablemente han cambiado, estableciendo nuevas condiciones en el ambiente organizacional y obligando a los gerentes a buscar distintas alternativas que generen valor para las empresas.

Durante los últimos años, las tendencias en marketing han priorizado al consumidor final como fuente única de generación de riqueza económica para los empresarios, paradigma que puede ser reemplazado por una visión distinta, basada en la creación de valor a través de la estructura y los procesos internos que se puedan adelantar dentro de una organización.

Es por esto que se plantea una aproximación al concepto de generación interna de valor a partir de organizaciones estructuradas óptimamente, enmarcadas dentro del sector inmobiliario y que utilizan diversos instrumentos financieros como fuente alternativa de rentabilidad.

Este material es presentado al VI Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor. Conserve esta información

*Estructura del Artículo:* La sección 1 está encargada de presentar a grandes rasgos el concepto de valor en las organizaciones y cómo se crea a través de distintos métodos. La sección 2 habla de cómo la estructura corporativa interna puede contribuir en la generación de valor en de las empresas. La sección 3 muestra dos opciones de inversión que favorecen la creación de valor para el empresario y en la sección 4 se propone un modelo de negocio para la generación interna de valor, que abarque las características previamente mencionadas y que logre maximizar la riqueza del inversionista.

## CONTENIDO DEL ARTÍCULO

Objetivo General: Proponer un modelo de negocio que logre crear valor internamente, a partir de la inversión en bienes inmobiliarios y activos financieros enmarcados en de una estructura organizacional por líneas de negocio.

El valor en las organizaciones

### *Conceptualización básica*

Aunque el concepto de valor tiende a cambiar según el observador, gran mayoría de la información relacionada con tal concepto está estrictamente ligada a la contabilidad y las finanzas corporativas; en otras palabras, el concepto se relaciona con la riqueza económica.

Según el consultorio contable de la Universidad EAFIT, “La generación de valor es un proceso administrativo que requiere conectar la fijación de objetivos corporativos con el empleo de recursos, con la estrategia de desarrollo, con la medición del desempeño y su remuneración. Aumentar el valor de la empresa y, por lo tanto, la riqueza de los propietarios, es un objetivo que puede cumplirse mediante la máxima utilidad con la mínima inversión de los accionistas y el lograr el mínimo costo de capital.” [1]

De esta manera, se entiende por generación de valor una completa cadena de eslabones estratégicamente organizados, que interconectados entre sí, logran aumentar el valor de la empresa y consecuentemente la riqueza económica de sus dueños.

Este concepto es cada vez más relevante en el mundo contemporáneo. “Actualmente, el fin fundamental de la mayoría de entidades se centra en la creación de valor, siendo la base de todas sus decisiones.” [2]

## ¿Cómo se crea valor?

Desde la conformación misma del negocio, el empresario posee como objetivo final generar riqueza a partir de su inversión inicial. El valor creado es uno de los ejes fundamentales de cualquier organización. Así pues, se otorga una relevancia significativa al crecimiento y sostenibilidad de la empresa, buscando alternativas que maximicen el valor creado a través del tiempo.

En un ambiente coyuntural tan volátil como el nuestro, es fundamental ejecutar acciones que incrementen el valor de la empresa. Tales estrategias demandan una constante renovación de conocimientos y aptitudes, innovación, búsqueda de ventajas en el medio y largo plazo y no sólo ganancias a corto; estas condiciones, unidas a la incorporación a la empresa de los medios necesarios, pueden facilitar la toma de decisiones que se traduzcan en valor para la compañía y sus accionistas.[3]

En este artículo nos centramos en el valor para la empresa; sin embargo se debe tener en cuenta la creación de valor para el accionista, ya que buscamos aproximarnos a un modelo de negocio que en últimas beneficie a los inversionistas. De acuerdo con Nohemí Boal Velasco, investigadora española experta en finanzas corporativas, es importante aclarar la diferencia entre valor creado para la empresa y valor creado para el accionista:

-Valor creado para la empresa: Se identifica con generar utilidades, obtenidas a través del aumento en los ingresos tanto operacionales como no operacionales, y la optimización de costos y gastos, superando las expectativas estratégicas alguna vez trazadas y ganando competitividad ante las demás empresas.

-Valor creado para el accionista: Es la parte residual de la operación que proviene de las utilidades, aquella riqueza que le corresponde al dueño (o los dueños), luego de haber respondido a los demás agentes involucrados (proveedores, acreedores, estado, etc.).

Existen varias formas de cuantificar la creación de valor en una empresa. Gran parte de ellas se basa en proyecciones financieras que tienen en cuenta factores económicos y del mercado. Algunos métodos de valoración son: Valor presente de flujos futuros estimados, múltiplos de mercado de casos comparables y valor ajustado de los activos. [4]

La cuantificación del valor es indispensable para proyectos de fusión, adquisición y liquidación en organizaciones.

Existe una alternativa adicional para generar valor, poco mencionada por los estudiosos de las finanzas corporativas. Se trata de la reinversión en activos capitalizando las utilidades. Probablemente es una figura común en las organizaciones actuales, pero no se aplica lo suficiente como para incrementar el valor de la empresa a niveles superiores.

## *Capitalizar utilidades: La maximización de la riqueza*

Se presume que gran parte de las utilidades netas de una empresa se distribuye entre sus dueños o accionistas; no obstante, la reinversión masiva de utilidades es una medida que, aunque poco común, puede representar beneficios que impactarían positivamente el desempeño financiero de las organizaciones.

“La capitalización de las utilidades no es otra cosa que trasladar las utilidades de la cuenta utilidades del ejercicio o la cuenta de utilidades retenidas a la cuenta de capital social.”[5]

De esta manera se reduce el costo de la deuda al bloquearse la generación de intereses para los accionistas, fortaleciendo el patrimonio a través de la incorporación de nuevos recursos a la empresa y finalmente creando riqueza internamente.

Existen métodos alternativos para la revalorización del patrimonio como la emisión de acciones y bonos, así como también la capitalización a través de vehículos intermedios; sin embargo, la no repartición de utilidades o capitalización, resulta uno de los mecanismos más efectivo en la generación interna de valor.

Estructura corporativa interna y generación de valor

## *2.1 La arquitectura organizacional puede crear riqueza*

Las empresas contemporáneas hacen esfuerzos por mantener estructuras organizacionales dinámicas, sólidas y consecuentes con los objetivos corporativos. Existen diversos modelos que varían según el enfoque de la empresa, sus prioridades, e incluso su objeto social.

La generación de valor es un concepto estrictamente ligado a la manera como se organizan las empresas; una delimitación precisa de la estructura, se puede traducir en la creación de riqueza económica de manera más efectiva.

Pero no basta con diseñar idóneamente la estructura; es necesaria una comprensión holista de la misma, que permita decisiones estratégicas más oportunas y congruentes con los objetivos de la organización.

De esta manera, se puede hacer alusión al concepto de pensamiento sistémico, el cual contempla una visión general de las cosas, para así comprender las partes y sus conexiones. En otras palabras, podría considerarse como la implementación del método deductivo dentro de la comprensión de los sistemas y sus componentes, todo esto aplicado a determinado modelo organizacional.[6]

La gerencia debe estar en capacidad de pensar sistémicamente, de modo que entienda el negocio como un todo, y pueda dar solución a los retos internos y externos que afectan las distintas áreas de la empresa.

## *Sobre las estructuras organizacionales*

Sin duda alguna, la arquitectura de una empresa delimita el normal funcionamiento de los procesos que se adelantan dentro de determinada organización. Si bien conocemos que la estructura funcional<sup>29</sup> es la más común entre las empresas contemporáneas, es necesario entender que cada modelo organizacional es distinto, varía de acuerdo a las estrategias de la empresa y debe adaptarse a un mundo cada vez más estocástico. (D. Pérez 2007). Son varios los tipos de arquitectura organizacional, los cuales se adaptan de acuerdo a las estrategias

<sup>29</sup> Estructura funcional: Reúne, en un departamento, a todos los que se dedican a una actividad o a varias relacionadas, que se denominan funciones. Es el tipo de estructura organizacional, que aplica el principio funcional o principio de la especialización de las funciones para cada tarea. (D. Pérez 2007)

corporativas trazadas y varían dependiendo de su clasificación: Formas simples, formas complejas clásicas y formas complejas contemporáneas). [7], [8]

Así pues, existe un amplio espectro de modelos estructurales para las empresas de hoy, tales como estructuras funcionales, matriciales y el modelo organizacional por líneas de negocios.

### *Ventajas de una estructura organizacional por líneas de negocio*

Las nuevas tendencias para la dirección de empresas, consideran a la descentralización como una de las características más importantes que debe tener la estructura empresarial. Uno de los modelos que aplica esta perspectiva dentro una organización se basa en las líneas de negocio, el cual es una de las alternativas más comunes hoy en día, debido a su gran cantidad de beneficios. A saber, algunas de las ventajas de este tipo de arquitectura organizacional son:

- Preocupación individual directa por los retornos de inversión
- Especialización y profundización en productos y servicios determinados
- Enfoque en el sector, mercado y cliente propios de cada una de las líneas.

Así pues, una estructura organizacional basada en líneas de negocio, contribuye al aumento de los niveles de retorno en inversión, especializa a sus integrantes en unos pocos productos o servicios, y logra definir perfectamente los clientes, enmarcados dentro de un mercado y sector determinado

¿Dónde invertir para crear valor?

### *El mercado inmobiliario y la generación de valor*

El comportamiento de los diversos sectores económicos, es constantemente observado por un sinnúmero de analistas que buscan evaluar la conveniencia o riesgo, de apostarle a determinado sector, los cuales presentan características tan disímiles que permiten una comparación notable para los inversionistas. Son varios los factores que impactan el desempeño de cada uno de estos sectores, por lo que surgen ciclos económicos que pueden predecir el futuro de las organizaciones involucradas.

Uno de los sectores más estables de la economía es el inmobiliario; la tierra es quizás uno de los pocos activos que con el paso de los años suele valorizarse; los bienes inmuebles resultan ser una inversión atractiva para empresas y familias.

Pese a que en los últimos años el sector inmobiliario ha sufrido fuertes crisis en distintos países, es considerado uno de los mercados más sólidos y rentables de la economía de bajos niveles de incertidumbre. Sin duda alguna la estabilidad de los activos fijos genera confianza y riqueza para los inversionistas. Es así que en la *“inversión inmobiliaria se reciben utilidades por dos rubros: la valorización de los inmuebles y los ingresos de las rentas anuales, que suelen permitir que haya un riesgo bajo asociado a la inversión.”*[9]

El mercado inmobiliario depende en gran manera del comportamiento de la macroeconomía y la economía internacional; si bien se basa en activos fijos de larga duración, los bienes se ve impactada por la especulación, las condiciones

financieras locales e internacionales, los precios de la tierra y los indicadores de los diversos costos para la construcción. En otras palabras, se puede analizar que en la finca raíz, el ambiente y las condiciones externas desempeñan un papel crucial, a pesar del bajo riesgo asociado que normalmente presentan este tipo de negocios.

A pesar de requerirse grandes cantidades de capital y músculo financiero para que el negocio surja y cumpla con las expectativas de sus inversionistas, los bienes inmuebles son una herramienta adecuada si de obtención de riqueza se trata.

### *Diversificación en portafolios de inversión con activos financieros*

Es claro que los inversionistas buscan generar riqueza a través de sus decisiones. Así mismo, conocen del riesgo que cada inversión posee y debido a esto buscan atomizarlo<sup>30</sup> mediante la intervención en otros mercados.

Debido a los elevados niveles de capital necesario y poca liquidez que presentan las inversiones en bienes inmuebles, se hace necesario dentro de un modelo organizacional, encontrar alternativas paralelas de inversión que diversifiquen el portafolio del empresario y compensen las pocas desventajas de invertir en el sector inmobiliario.

Uno de los mercados en auge es el de activos financieros, el cual presenta una muy amplia gama de opciones que se adaptan a las necesidades empresariales y pueden generar importantes beneficios económicos para el inversionista.

Propuesta: Modelo de negocio para la generación interna de valor

Con todo lo anterior en mente, se concluye que la generación de valor no necesariamente depende del posicionamiento en el mercado, la innovación en productos/servicios o los niveles de ingresos; se busca plantear una alternativa que logre crear valor a través de la estructura misma de la empresa y la reinversión de utilidades obtenidas en le mercado inmobiliario e impulsadas por los rendimientos que generan los activos financieros.

Se propone el modelo organizacional de generación interna de valor que constituye una estructura con dos líneas de negocios:

Línea inmobiliaria: Compra y venta de propiedad finca raíz, apartamentos, casas, locales, bodegas y terrenos. Arrendamiento de inmuebles, remodelación y negociación de propiedades.

Línea de inversiones financieras: Compra y venta de activos financieros tales como acciones, bonos, papeles comerciales y demás títulos valores que generen determinado rendimiento.

Los ingresos operacionales percibidos a través de estas dos actividades, estarán sometidos al normal proceso contable de satisfacción de intereses de terceros (Proveedores, acreedores y gobierno). Posteriormente se obtendrán las utilidades netas.

Dichos excedentes serán capitalizados como mínimo en un aproximado 80%<sup>31</sup> obteniendo los recursos suficientes para reinvertir principalmente en bienes inmuebles y activos

<sup>30</sup> Atomización del riesgo: Invertir en distintos tipos de activos y sectores de la economía, con el fin de minimizar el riesgo general de un portafolio de inversiones.

<sup>31</sup> Porcentaje de reinversión estimado

financieros, generando así una especie de círculo virtuoso creador de valor.

De esta manera, se espera una curva exponencial tanto de los ingresos operacionales como del beneficio para el accionista, incrementándose simultáneamente el valor de la empresa.

#### IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |   |
|------------------------|---|
| Nombre del Semillero   | Semillero de Investigación en Pensamiento Sistémico SIPENS                |
| Tutor del Proyecto     | Gerly Carolina Ariza Zabala   |
| Grupo de Investigación | Grupo de Investigación en Pensamiento Sistémico                           |
| Línea de Investigación | Emprendimiento, Innovación y Juegos de simulación para las Organizaciones |
| Fecha de Presentación  | Septiembre 17 de 2014   |

#### REFERENCIAS

Restrepo, R., Barrera, V. K., and Hernández M., 2014. Consultorio Contable EAFIT. Disponible en <http://www.eafit.edu.co/escuelas/administracion/consultorio-contable/Documents/boletines/contabilidad-finanzas/boletin7.pdf>

Nohemí Boal Velasco – Diccionario económico / Expansión.com

Bohal, N. 2014. *Creación de valor*. Diccionario económico – Expansión.com. <http://www.expansion.com/diccionario-economico/creacion-de-valor.html>

Chapman, F. ¿Cómo se calcula el valor de una empresa? Revista exclusiva – Banco General. Recuperado el 12 de Septiembre de 2014 en [https://www.bgeneral.com/Revista/articulos/2011/2011-12/valor\\_empresa.asp](https://www.bgeneral.com/Revista/articulos/2011/2011-12/valor_empresa.asp)

Capitalización de utilidades. *En el portal gerencie.com edición Diciembre 2010. Consultada en* <http://www.gerencie.com/capitalizacion-de-utilidades.html>

Peter Senge. *The Fifth Discipline (La Quinta Disciplina)*. Ediciones Granica 1999.

Rivas, Luis A. and Rodriguez Lucia. *Rediseño de la Arquitectura organizacional de la Banca especializada, caso estudio banca privada BANESCO*. Tesis Especialización en Gerencia de Proyectos. Universidad Católica Andrés Bello. 2008.

Pérez, D., and Pérez, Y. 2007. *En busca de una estructura adecuada para la organización – ACIMED*. [http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol16\\_4\\_07/aci101007.html](http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol16_4_07/aci101007.html)

Círculo de Inversionistas. “Ventajas y desventajas del sector inmobiliario para la inversión”. Disponible en <http://www.circulodeinversionistas.com/sectores/inmobiliario/item/76-ventajas-y-desventajas-del-sector-inmobiliario-para-la-inversion>

# Estudio de técnicas de generación de hologramas y sus aplicaciones por interferometría holográfica

## Propuesta de Investigación

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Vanny Gisselle Sandoval Padilla

Ingeniería mecatrónica  
[vsandoval16@unab.edu.co](mailto:vsandoval16@unab.edu.co)

Jhon Edwin Rueda Quijano

Ingeniería mecatrónica  
[Jrueda496@unab.edu.co](mailto:Jrueda496@unab.edu.co)

Julian Andrés Gomez Gomez

Ingeniería mecatrónica  
[Jgomez@unab.edu.co](mailto:Jgomez@unab.edu.co)

### RESUMEN

En esta propuesta se plantea el estudio de las diferentes técnicas de obtención de hologramas, principios físicos y montajes experimentales. Basado en ello, se estudia las técnicas de interferometría holográfica para aplicaciones en control de calidad de materiales, inspección de piezas, análisis de esfuerzos y deformación, como ensayo no destructiva.

### ABSTRACT

In this proposal the study of different techniques for obtaining holograms, physical principles and experiments arises. Based on this, the techniques of holographic interferometry for applications in quality control of materials, parts inspection, analysis of stress and strain, such as non-destructive testing is discussed.

### Área de Conocimiento

Ingeniería, ciencias físicas, materiales, tecnología y sociedad.

### Palabras Clave

Holografía, interferometría holográfica, óptica digital, interferogramas.

### 1. INTRODUCCIÓN

La investigación en el campo de las tecnologías ópticas está en continuo avance. La necesidad actual de guardar cada vez más volumen de datos, exige nuevos sistemas de almacenamiento. Se trata de soportes que mejoran la perdurabilidad de la información contenida, manteniendo la misma calidad a la hora de su recuperación. Nuevas creaciones con poder de transmisión y acceso cada vez más rápido. La holografía es parte de un futuro próximo, aunque hoy día se encuentra inmerso en nuevas ingenierías en tecnología y ciencia. ¿Sabemos qué son los hologramas?, o ¿para qué nos puede servir la holografía en nuestra vida cotidiana?.

Es por ello que en esta propuesta se estudiará de manera análoga y digital la holografía y la interferometría holográfica, formación con carácter investigativo con el propósito de generar proyectos con impacto social.

Este material es presentado al VI *Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB*, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor. Conserve esta información

### 2. OBJETIVOS

#### Objetivo general

Adquirir el conocimiento teórico y experimental sobre holografía y sus aplicaciones en interferometría holográfica.

#### Objetivos específicos

1. Evaluar la literatura científica y técnica sobre holografía.
2. Identificar las diferentes técnicas de interferometría holográfica.
3. Usar herramientas computacionales para el cumplimiento de los objetivos anteriores.
4. Identificar posibles proyectos en esta temática

### 3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.

Este estudio tendrá inicialmente un enfoque teórico con recursos computacionales a través de la herramienta Matlab con el fin de modelar los fenómenos ópticos asociados a la holografía y su técnica interferometría.

Se usarán técnicas de recolección de información para ser sistematizadas y establecer un banco bibliográfico.

Se socializaran esas experiencias al interior del semillero mediante un seminario permanente en el cual nos permita identificar problemáticas a resolver dentro del campo de las ingenierías y las ciencias aplicadas.

### 4. MARCO TEÓRICO

La holografía es una técnica fotográfica especial que permite recoger sobre una placa toda la información óptica de un objeto, necesaria para reproducir posteriormente una imagen tridimensional de él. Al hecho de que con esta técnica se consigue una información óptica total, alude el prefijo griego “holos” que significa todo, completo. [1], [2].

A diferencia de lo que ocurre en la fotografía donde aparece en la película directamente una imagen reconocible del objeto, en la holografía lo que queda registrado en la placa (o película) es la “huella” producida por el fenómeno de interferencias que tiene lugar al incidir sobre ella dos ondas luminosas que proceden de la misma fuente y una de las cuales ha iluminado previamente el objeto. La holografía consigue así registrar en una placa fotográfica, la infinidad de franjas de interferencia producidas al superponerse la onda compleja que llega del objeto iluminado con un láser, con otra auxiliar de referencia, procedente del mismo láser. Una vez revelada esta placa, recibe el nombre de

holograma. Observado a la luz natural, el holograma no tiene semejanza alguna con el objeto original. *Ver fig1.*

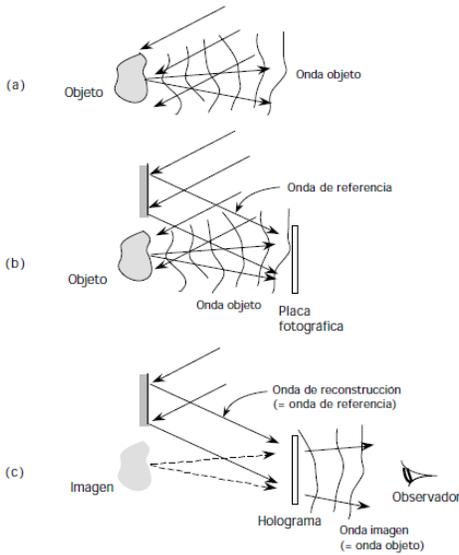


Fig.1. Registro y reconstrucción de un holograma

La interferometría holográfica es similar a la holografía convencional, salvo que se registra en el mismo detector dos exposiciones (dos hologramas del mismo objeto), siendo este deformado entre ambas exposiciones y al ser revelado se obtiene un interferograma (Ver fig. 2), información notablemente valiosa para análisis del material. Existen tres variaciones sobre esta técnica y su uso depende del problema a resolver. Ellas son: 1) doble exposición estática, 2) promedio temporal dinámico, 3) A tiempo real. [3] , [4]

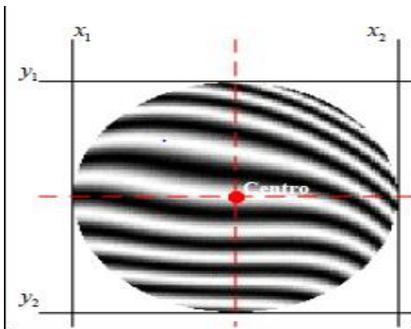


Fig. 2. Ejemplo de interferograma

5. CRONOGRAMA

|  |   |   |   |   |   |   |   |  |
|--|---|---|---|---|---|---|---|--|
| Actividades MENSUALES  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |  |
| Consulta bibliográfica   | → |   |   |   |   |   |   |  |
| Estudio físico y computacional de la holografía.                 | → |   |   |   |   |   |   |  |
| Estudio físico y computacional de la interferometría holografía. |   |   | → |   |   |   |   |  |
| Identificación de aplicaciones                                   | → |   |   |   |   |   |   |  |
| Elaboración de documento   |   |   | → |   |   |   |   |  |

6. RESULTADOS ESPERADOS

1. Elaborar un manual de consulta con criterios científicos y técnicos.
2. Generación de algoritmos para obtención de interferogramas.
3. Identificaciones de situaciones problemáticas específicas.

7.- IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| Nombre del Semillero   | Optomecatrónica    |
| Tutor del Proyecto     | Jauri León Téllez  |
| Grupo de Investigación | Ciencias aplicadas |
| Línea de Investigación | Metrología óptica  |
| Fecha de Presentación  | 12/09/2014         |

8.-REFERENCIAS

ALFIERI D., COPPOLA G., DE NICOLA S., FERRARO P., FINIZIO A.,PIERATTINI G., JAVIDI B., « Method for superposing reconstructed images from digital holograms of the same object recorded at different distance and wavelength », Optics Communications, Vol. 260, p.113-116, 2006.

”optical holography”, R.J . Collier, C.B. Burckhardt , L.H. Lin, Academic Press , 1976.Tavel, P. 2007. *Modeling and Simulation Design*. AK Peters Ltd., Natick, MA.

[DES 11a] DESSE J.M., PICART P., TANKAM P., « Digital color holography applied to fluid mechanics and structure mechanics », Optics and Lasers in Engineering,10.1016/j.optlaseng.2011.06.018, (2011).

[4].”Holographic Nondestructive Testing”, Robert Erf, Academic Press, 1974.

# Estudio y diseño de concentradores ópticos para el uso eficiente de la energía solar.

## Propuesta de Investigación

Universidad Autónoma de Bucaramanga

María Fernanda Ardila  
Ingeniería en Energía  
[mardila662@unab.edu.co](mailto:mardila662@unab.edu.co)

Juan David Santamaría  
Ingeniería en Energía  
[jsantamaria105@unab.edu.co](mailto:jsantamaria105@unab.edu.co)

Julián Santander  
Ingeniería en Energía  
[jsantander315@unab.edu.co](mailto:jsantander315@unab.edu.co)

### RESUMEN

La naturaleza a través de la energía solar, nos ofrece la posibilidad de adquirir energía más limpia en la medida que se diseñen sistemas para concentrarla. En esta propuesta consideramos el diseño de concentradores ópticos para un uso más eficiente de la energía solar.

### ABSTRACT

Nature through solar energy offers the possibility of acquiring more clean energy to the extent that systems are designed to concentrate. In this proposal we consider the design of optical concentrators for more efficient use of solar energy.

Área de Conocimiento

Ingeniería en energía, Ingeniería Óptica

Palabras Clave

Óptica, Energía solar, Diseño

### INTRODUCCIÓN

La energía solar manifestada en todo su rango de frecuencias se dispersa en todo el espacio. Es necesario usar aspectos tecnológicos y científicos para concentrar parte de energía y darle una utilidad específica. La óptica geométrica, no de imágenes, nos abre un amplio espectro de posibilidades para diseñar concentradores ópticos: cavidades, concentradores cilíndricos, parabólicos, que obrando como “antenas” receptoras focalizan y almacenan dicha energía. El estudio de la óptica geométrica teóricamente, y mediante el modelamiento será uno de los objetivos de esta propuesta

### ASPECTOS GENERALES

#### OBJETIVOS

##### GENERAL

Diseñar sistemas ópticos-concentradores ópticos para uso doméstico.

##### ESPECÍFICOS

- Estudiar teóricamente la óptica geométrica no de imágenes.
- Modelar sistemas ópticos que obren como concentradores de energía solar
- Valorar sistemas de iluminación de luz natural

-Modelar un prototipo de concentrador solar e identificar su utilidad doméstica

Este material es presentado al *VI Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB*, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor. Conserve esta información

### METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

Inicialmente se hará una revisión del estado del arte de los concentradores solares, identificando las ventajas de otras formas de concentración de energía solar como la de los paneles solares. Paralelamente se estudiará la trayectoria de los ondas luminosas a través de sistemas reflectantes y refractantes en las que se calculará la cantidad de energía reflejada, transmitida y absorbida de acuerdo a parámetros físicos de los materiales. Conocida la física de la energía solar en este proceso se podrá modelar sistemas ópticos de concentradores solares para identificar uno de los de más bajo costo, y dependiendo de la utilidad que se le vaya a dar; ya sea para iluminación natural o como opción de una estufa solar.

### ASPECTOS TEÓRICOS

La energía solar llega a la tierra en forma de radiación electromagnética, generada por un proceso de fusión nuclear en el interior del Sol. En el Sol se producen constantemente reacciones de fusión, lográndose que los átomos de hidrogeno se fusionen para formar átomos de helio, liberando una gran cantidad de energía. De ésta, sólo una pequeña parte llega a la Tierra, de la cual, a su vez, sólo parte es utilizada en los procesos energéticos de nuestro planeta, puesto que una alta componente de la energía solar incidente es retornada hacia el espacio exterior a través de los procesos de reflexión y reemisión. La energía solar se transfiere a la superficie de la Tierra a través del espacio en cuantos de energía llamados fotones, que interactúan con la atmósfera y la superficie terrestre llegando a la Tierra por dos vías diferentes: incidiendo en los objetos iluminados por el Sol (radiación directa) y por reflexión de la radiación solar absorbida en la atmósfera y en el polvo atmosférico (radiación difusa). La suma de la radiación solar directa y difusa es lo que se conoce con el nombre de Radiación Solar Global [1-7]. La radiación solar que recibe la Tierra oscila entre los 1300 y los 1400 W/m<sup>2</sup> aproximadamente. Estos valores pueden variar dependiendo de las condiciones climatológicas, que a su vez dependen de la ubicación

geográfica (latitud y longitud) y del periodo del año [3]. Llamamos energía solar térmica a la energía proveniente de la radiación del sol, que se la utiliza en forma de calor para el calentamiento de un fluido. Su aprovechamiento se lo hace mediante el uso de colectores o paneles solares térmicos. En la energía solar térmica los rayos del sol son captados por un colector o panel solar, luego se hace pasar un fluido por este colector, y el calor absorbido es transferido al fluido, para que luego se almacene en un depósito acumulador. Las aplicaciones más importantes de la energía solar térmica son: Calentamiento de ACS (Agua Caliente Sanitaria). Calentamiento de agua para piscinas. Calefacción. Sistemas de refrigeración y sistemas de iluminación etc.

Por otra parte de las leyes de la óptica genética, facilitan la manipulación (modificación de trayectorias) para focalización energética y su posterior transferencia para el uso que se desee.

#### Cronograma

| Actividades mensuales           | Me s 1 | Me s 2 | Me s 3 | Me s 4 | Me s 5 | Me s 6 | Me s 7 | Me s 8 |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ESTADO DEL ARTE                 | —————▶ |        |        |        |        |        |        |        |
| Estudio de la óptica geométrica | —————▶ |        |        |        |        |        |        |        |
| Física de la energía solar      | —————▶ |        |        |        |        |        |        |        |
| Diseño de un concentrador solar |        |        |        | —————▶ |        |        |        |        |
| Elaboración de documento        |        |        |        | —————▶ |        |        |        |        |

#### Resultados esperados

1. Manual de consulta con criterios científicos y técnicos de concentradores ópticos solares (COS)
2. Formación en investigación en COS
3. Modelado de un prototipo COS

#### IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |   |
|------------------------|---|
| Nombre del Semillero   | I'OYE                                     |
| Tutor del Proyecto     | Jauri León Téllez                         |
| Grupo de Investigación | Ciencias Aplicadas                        |
| Línea de Investigación | Óptica aplicada y tratamiento de la señal |
| Fecha de Presentación  | 12 de septiembre de 2014                  |

#### REFERENCIAS

- [1]. Suministro Solar, Historia de la Energía solar, Documento en línea disponible en: <http://www.suministrosolar.com>.
- [2]. Instituto Internacional de Formación Ambiental, Master Internacional Energías renovables, 2012, Documento en línea disponible en: <http://www.iiifa.es>.
- [3]. Calefones Solares, Tecnología, Documento en línea disponible en: <http://www.calefonesolares.com.uy>.
- [4]. Energía Solar y Agua Caliente, Productos, Documento en línea disponible en: <http://www.termic.cl>.
- [6]. Curso de Formación de Energía Solar Térmica, Documento en línea disponible en: <http://es.scribd.com/doc/52423637/Curso-Energia-Solar-Termica>.
- [7]. Diseño de una cubierta solar fotovoltaica conectada a la red eléctrica e integrada en un edificio industrial, Documento en línea disponible en: <http://es.scribd.com/doc/37252611/Proyecto-Diseno-de-una-cubierta-solar-fotovoltaica-conectada-a-la-red-electrica>.
- [8]. José Emmanuel Hernández Rodríguez, Principales Aplicaciones de la Energía Solar Fotovoltaica, Querétaro, México, 2010, Ingeniería Mantenimiento Industrial, Universidad Tecnológica de Querétaro, Documento en línea disponible en: <http://es.scribd.com/doc/38005537/Energia-Solar-Fotovoltaica>.
- [9]. Walter Hulshorst, Manual Práctico de evaluación de una instalación de energía fotovoltaica a pequeña escala, Documento en línea disponible en: [http://www.leonardo-energy.org/espanol/2008/Manual\\_fotovoltaica\\_es.pdf](http://www.leonardo-energy.org/espanol/2008/Manual_fotovoltaica_es.pdf).
- [10]. Energías Renovables y Eficiencia Energética, Documento en línea disponible en: <http://www.becquerelenergia.es>.
- [11]. Guillermo Llopis Trillo, Vicente Rodrigo Angulo, Guía de la Energía geotérmica, Madrid, España, Universidad de castilla-la mancha, Documento en línea disponible en: [http://www.uclm.es/cr/EUP-ALMADEN/aaaeupa/boletin\\_informativo/pdf/boletines/17/9.pdf](http://www.uclm.es/cr/EUP-ALMADEN/aaaeupa/boletin_informativo/pdf/boletines/17/9.pdf).
- [12]. Unidad de Planeación Minero-Energética UPME, Costos Indicativos de Generación Eléctrica en Colombia, Ministerio de Minas y Energía, Colombia, Documento en línea disponible en: [http://www.siel.gov.co/Siel/Documentos/documentacion/Generacion/Costos\\_Indicativos\\_Generacion\\_EE.pdf](http://www.siel.gov.co/Siel/Documentos/documentacion/Generacion/Costos_Indicativos_Generacion_EE.pdf).
- [13]. Consorcio Energético Corpoema, Formulación de un plan de desarrollo para las fuentes no convencionales de energía en Colombia PDFNCE, Volumen 2 Diagnostico de las FNCE en Colombia, Bogotá, Colombia, 2010, Documento en línea disponible en: [http://www.upme.gov.co/Sigic/DocumentosF/Vol\\_2\\_Diagnostico\\_FNCE.pdf](http://www.upme.gov.co/Sigic/DocumentosF/Vol_2_Diagnostico_FNCE.pdf).
- [14]. Observatorio Tecnológico de la Energía, Mapa Tecnológico: Calor y Frio Renovables, Área Tecnológica: Geotermia. España, 2012. Documento en línea disponible en: [http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos\\_Calor\\_y\\_Frio\\_Renovables\\_Geotermia\\_30012012\\_global\\_196afed7.pdf](http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos_Calor_y_Frio_Renovables_Geotermia_30012012_global_196afed7.pdf).

# Estudio de la energía no ionizante y sus efectos en la salud. Evaluación y gestión de riesgos.

Propuesta de Investigación

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Jennyffer Moreno  
Ingeniería en Energía  
[jmoreno64@unab.edu.co](mailto:jmoreno64@unab.edu.co)

Melisa Esquivel  
Ingeniería en Energía  
[mesquivel882@unab.edu.co](mailto:mesquivel882@unab.edu.co)

Juan Sebastián Gutiérrez  
Ingeniería Mecatrónica  
[jgutierrez628@unab.edu.co](mailto:jgutierrez628@unab.edu.co)

## RESUMEN

Teniendo en cuenta las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), con respecto a la acción de los campos electromagnéticos no ionizantes y su efecto en la salud humana, al igual que la sentencia de la Corte Constitucional del 15 Junio de 2014, resolución 174, hemos considerado pertinente y necesario establecer un equipo de trabajo que aborde la problemática de la energía no ionizante desde el punto de vista científico y social.

## ABSTRACT

Teniendo en cuenta las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), con respecto a la acción de los campos electromagnéticos no ionizantes y su efecto en la salud humana, al igual que la sentencia de la Corte Constitucional del 15 Junio de 2014, resolución 174, hemos considerado pertinente y necesario establecer un equipo de trabajo que aborde la problemática referida.

Área de Conocimiento

Ingeniería, ciencias físicas, derecho, sociedad

Palabras Clave

Radiación no ionizante, energía electromagnética, legislación

## INTRODUCCIÓN

La necesidad de clarificar el interés general (salud humana) por encima de otros económicos, políticos, gubernamentales, científicos, industriales, jurídicos, etc) exigen más que la presentación de un proyecto, la elaboración de un programa de interés común entre las partes de los cuales se pueden derivar diferentes proyectos, un encuentro de saberes. Es una de las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

La figura 1, muestra el ciclo de socialización y participación que debe establecerse.

La figura 2, muestra los riesgos de campos electromagnéticos no ionizante (CEM-NI) sus retos, contextos y competencias.

En el marco de estos dos referentes el semillero I'OYE, abordará el estudio de las radiaciones no ionizantes con

Este material es presentado al VIII Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda

cada trabajo para definir los derechos de autor. Conserve esta información

criterios científicos y éticos con el fin de conformar una masa crítica de investigadores de las diferentes áreas del conocimiento, y que generen proyectos en ésta temática de interés general.



Fig.1. Socialización y Participación (Fuente: OMS)



Fig. 2.- Riesgos de los campos electromagnéticos: Retos, contexto y competencias (Fuente: OMS)

## CONTENIDO GENERAL

### 2.1.-OBJETIVOS

#### GENERAL

Estudiar los campos electromagnéticos no ionizantes y sus efectos en la salud humana para valorar y evaluar los riesgos

#### ESPECÍFICOS

1. Evaluar la literatura científica y hacer reportes de estado acerca de los efectos en la salud.
2. Identificar vacíos en el conocimiento para profundizar en la investigación y hacer mejores evaluaciones de los riesgos laborales.
3. Fomentar dinámicas de investigación focalizadas y de alta calidad en los CEM-NI.
4. Incorporar resultados de la investigación en monografías con criterios científicos y de salud.
5. Elaborar recomendaciones a autoridades locales y nacionales acerca de los efectos en la salud y algunas medidas de protección o acciones necesarias.

### 2.-2 Metodología de la investigación

Se hará inicialmente un estudio teórico riguroso de la energía electromagnética donde se destaquen los aspectos físicos y matemáticos, en los que se permita valorar la potencia emitida y recibida. Posteriormente, con ayuda de los recursos computacionales software MatLab modelar las radiaciones y se identificarán las zonas de riesgo; cuya información permitirá incorporar los resultados en una guía o manual de recomendaciones y apoyados con los protocolos de la organización mundial de la salud.

### 2.3 Aspectos Teóricos

La radiación electromagnética es un fenómeno complejo que podemos entender como diminutos paquetes de energía que se propagan en el aire y que podemos clasificar según su origen: 1. *Radiación electromagnética de origen natural*: se produce y pertenece a nuestro medio natural, como es el caso de: • La luz solar (120 W/m<sup>2</sup>), que posibilita funciones como la fotosíntesis, indispensables para la vida, y que aunque también podría ser causa de radiaciones no-ionizantes, la atmósfera, ionosfera y magnetosfera nos las filtran de manera que sólo nos llega de ellas, de modo que aunque irradiación natural del sol alcanza casi 0,25 µW/cm<sup>2</sup> (2,5 mW/m<sup>2</sup>), está concentrada en más de un 99,996% en el dominio de las hiperfrecuencias de entre 10.000 MHz y 300.000 MHz. El campo magnético terrestre, que es causa de los polos magnéticos Norte y Sur y que sirven a pájaros, peces, incluso a humanos, para su orientación • Las tormentas eléctricas, que aunque tienen aspectos peligrosos, contribuyen a equilibrar la carga eléctrica de la tierra 2. *Radiación electromagnética de origen artificial*: producida por el ser humano en las últimas décadas y en crecimiento exponencial, sometiendo a nuestro organismo a unos Campos Electromagnéticos a los que no está habituado de forma natural y ante los que cabe preguntarse qué efectos pueden tener para nuestra salud. Esta radiación tiene, principalmente, tres fuentes: Transmisión y distribución de corriente eléctrica, Electrodomésticos y tecnología en general, Nuevas Tecnologías de la comunicación [1, 2, 3]

## 2.4 CRONOGRAMA

| Actividades mensuales                 | Me s 1 | Me s 2 | Me s 3 | Me s 4 | Me s 5 | Me s 6 | Me s 7 | Me s 8 |
|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Consulta bibliográfica                | —      |        |        |        |        |        |        | →      |
| Estudio de normatividades             | —      | —      | —      | —      | →      |        |        |        |
| Física de la energía electromagnética | —      |        |        |        |        |        |        | →      |
| Elaboración de un mapa de riesgo      |        |        |        | —      | —      | —      | —      | →      |
| La guía de protección                 |        |        |        | —      | —      | —      | —      | →      |

## 2.5 RESULTADOS ESPERADOS

1. Manual de consulta con criterios científicos y técnicos.
2. Formación en investigación en CEM-NI
3. Manual de riesgos y protección de CEM-NI

## IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

|                        |                                  |
|------------------------|----------------------------------|
| Nombre del Semillero   | I'OYES                           |
| Tutor del Proyecto     | Jauri León Téllez                |
| Grupo de Investigación | Ciencias aplicadas               |
| Línea de Investigación | Óptica y Tratamiento de la señal |
| Fecha de Presentación  | 12 de septiembre de 2014         |

## REFERENCIAS

- Balmori, A. (2004). Posibles efectos de las ondas electromagnéticas utilizadas en la telefonía inalámbrica sobre los seres vivos. *Ardeola*, 51(2), 477-490.
- Tchernitchin, A. N., & Riveros, R. (2004). Efectos de la Radiación Electromagnética sobre la Salud. *CuadMédSoc (Chile)*, 44(4).
- De la Rosa, R. (1994). Contaminación electromagnética: las radiaciones y sus efectos sobre la salud.