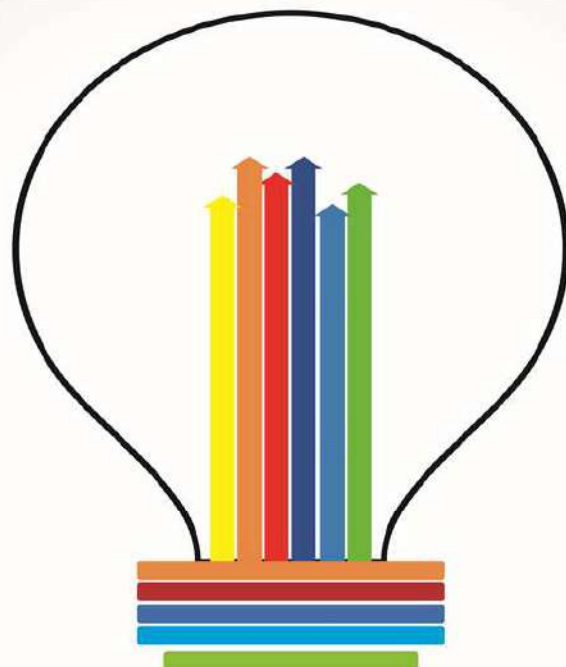


**25 AL 28
DE OCTUBRE
2016**



III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

ISSN:2422-3115 (En línea)

CONFERENCIAS

Educación, Artes y Humanidades
Ciencias Agrarias y del Ambiente
Ciencias Empresariales
Ciencias de la Salud
Ciencias Básicas
Ingeniería

PAÍSES INVITADOS



AUDITORIO

Eustorgio Colmenares Baptista
Informes: Vicerrectoría Asistente de
Investigación y Extensión.

Tel: 5776655 - Ext 172

Correo: semana_cyt@ufps.edu.co



Universidad
Francisco de Paula
Santander



III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



MEMORIAS

III SEMANA INTERNACIONAL Y XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

Auditorio Eustorgio Colmenares Baptista.
Universidad Francisco de Paula Santander
San José de Cúcuta 25, 26, 27 y 28 de Octubre 2016

ORGANIZADO POR:

Vicerrectoría Asistente de Investigación y
Extensión
Comité Central de Investigación y
Extensión
Universidad Francisco de Paula Santander





III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



Directivas de la Universidad Francisco de Paula Santander

Claudia Elizabeth Toloza Martínez, Rectora

Olga Marina Vega Angarita, Vicerrector Académico

Jorge Sánchez Molina, Vicerrector Asistente de Investigación y Extensión

Maribel Cárdenas García, Vicerrector Administrativo

Luz Marina Bautista Rodríguez, Vicerrectora Asistente de Estudios

Víctor Manuel Ardila Soto, Vicerrector de Bienestar Universitario

Comité Científico

Alina Katil Sigarroa Rieche. Ingeniero Agrónomo. Mg. Práctica Pedagógica. Docente Investigador Universidad Francisco de Paula Santander.

Erika Tatiana Ayala García. Arquitecta. P.H.D (c) en Arquitectura. Universidad Politécnica de Cataluña. M.Sc Teoría e Historia de la Arquitectura, Universidad Politécnica de Cataluña. España. M.Sc Estudios Territoriales y de la Población, Universidad Autónoma de Barcelona. España.

Giovanni Chaves Bedoya. M.Sc., en Ciencias Agrarias con énfasis en Genética y Fitomejoramiento de la Universidad Nacional de Colombia, PhD en Ciencias en la especialidad de Biotecnología de Plantas del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) en México. Investigador Junior Universidad Francisco de Paula Santander.

Gloria Esperanza Zambrano Plata. Enfermera Universidad Industrial de Santander, Magister en cuidado materno perinatal Universidad Nacional de Colombia y Doctora en educación Universidad Pedagógica Experimental Libertador, investigador Junior Universidad Francisco de Paula Santander.

Judith del Pilar Rodríguez Tenjo. Ingeniera de Sistemas. MSc. Ciencias de la Computación, Universidad de los Andes, Mérida Venezuela. Doctora en Educación, investigador Junior Universidad Francisco de Paula Santander.



III SEMANA INTERNACIONAL XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



Liliana Marcela Bastos Osorio. Economista Universidad Industrial de Santander; especialista en finanzas Universidad Autónoma de Bucaramanga convenio con la Universidad Francisco de Paula Santander; y Magister en Administración de Empresas Universidad Nacional Experimental del Tacita (Venezuela). Integrante del Grupo de investigación GIDSE UFPS categorizado por Colciencias en A, Investigador Junior Colciencias.

Compilador

M.Sc (C)., Ing. Jessica Lorena Leal Pabón, Profesional de Apoyo Oficina de Investigación
Vicerrectoría Asistente de Investigación y Extensión, UFPS

Diseño y Diagramación:

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
Nit: 890500622-6

Nota: Los trabajos publicados en estas memorias se pueden reproducir parcial o totalmente, citando la fuente y el autor.

Los autores de los trabajos asumen toda la responsabilidad que pudiera derivarse de los mismos.



III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



CONTENIDO

PRESENTACION	10
PROGRAMACION.....	16
PONENCIAS MAGISTRALES.....	32
Tosca, a Workshop on Architectural Building Solutions: Changing The Way Building Product Innovation Is Taught	32
Gestion Inteligente de Proyectos	45
Importancia de la Multidisciplinariedad en el Estudio de la Biodiversidad Vegetal	47
Relaciones Internacionales y Nuevos Actores Emergentes	49
Modelos Murinos Modificados Genéticamente para el Estudio de la Carcinogénesis Cervical.....	55
Hacia la materialización de la investigación en empaques biodegradables como aporte a la trasformación de la sociedad	61
Aprendizajes en la Colaboración Universitaria con Pueblos Indígenas	75
PONENCIAS MODALIDAD ORAL.....	88
Una Mirada al Cubrimiento Periodístico de los Informativos Regionales Oriente Noticias y Oro Noticias del Canal Tro Sobre los Diálogos de Paz de la Habana	88
Estrategias para el Desarrollo de Competencias Matemáticas a Partir del Modelo Flipped Classroom (Aula Invertida)	96



III SEMANA INTERNACIONAL XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



Reconocimiento y Cultura para las Paces: Un Estudio Desde la Vida Cotidiana de Estudiantes Universitarios	106
Configuración de Envoltentes Arquitectónicas a Partir de Herramientas Computacionales: Diseño Generativo de Producto	116
Esquemas conceptuales utilizados por los estudiantes de 1 ^{er} semestre de la Facultad de Ingeniería, detrás de las concepciones presentes alrededor del tema de Continuidad .	120
Circuito de Circulación Sobre los Principales Sitios de la Ciudad de Cúcuta Como Estrategia de Reconstrucción de la Memoria Histórica	126
Regionalización del Modelo Hidrológico Mensual de Thomas en el Departamento Norte de Santander	131
Avances en el Estudio del Comportamiento del Cerebro en Tareas de Reconocimiento de Patrones	138
Creación de un centro de ID+I en energías renovables y eficiencia energética para Norte de Santander.....	144
Mejora en las Características de Uso de Productos de Revestimiento a Través de la Mezcla con Oxido de Aluminio.....	152
Análisis Experimental del Comportamiento Térmico de un Sistema de Refrigeración Aprovechando la Radiación Solar	159
Aplicación de la Teoría del Orden a la Búsqueda de las Bacterias con Mayor Potencial para la Bioadsorción de Uranio y Torio Provenientes de Desechos Radiactivos.....	169
Resultados Parciales del Modelado Matemático de la Concentración de Contaminantes en Frutos de Durazno.	176
Caracterización Fitoquímica Preliminar y por Cromatografía de Gases Acoplada a Espectrometría de Masas (gc-ms) en Raíces de Ichthyothere Terminalis como Posible Potencial Repelente de Aedes Aegypti.....	182
Caracterización del Flujo Sanguíneo Mediante la Técnica Biospeckle In-Situ.....	189
Comparación de Tres Compuestos Verdes para el Control de Patógenos del Cacao en Norte de Santander	194
Emisiones de Gas Metano (Ch ₄) en Dos Tipos de Uso del Suelo en el Distrito de Riego del Río Zulia.....	198
Reanudación de los Ciclos Reproductivos Después del Parto en Vacas Lactantes	204



III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



Diseño de un Sistema de Tratamiento Biológico de Agua Residual para la Finca San Pablo.....	209
Caracterización de la Fauna y Flora Lepidóptera para la Creación de un Mariposario Como Estrategia de Formación Ambiental en la Ciudad de Cúcuta, Norte de Santander, Colombia	216
Determinación de Compuestos Aromáticos Policíclicos y su Genotoxicidad en Muestras de Aire de la Autopista Internacional Villa Antigua del Municipio de Villa del Rosario ...	222
Identificación de Levaduras Conservadas en el Banco de Cepas de la Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente de la Ufps	226
Políticas Públicas para Comercio Internacional en el Contexto Fronterizo.....	232
La Gestión Financiera con Equilibrio Social: Análisis del Modelo de Compensación Familiar en Colombia.....	236
Mercado de la base de pirámide en Norte de Santander, Colombia.....	245
Implementación de un modelo eficiente para la producción de panela en el municipio de Convención, Norte de Santander.....	251
“Diseño Conceptual de una Zona de Actividad Logística Internacional para la Ciudad de Cúcuta”	256
5	
Significado de la Discapacidad Causada por un Traumatismo Inesperado	265
5	
Vivencias del Individuo Frente al Infarto Agudo de Miocardio	272
Vivencias del Familiar, Frente a la Presentación de una Urgencia Cardiovascular en el Hogar, Cúcuta li Semestre del Año 2014.....	277
PONENCIAS MODALIDAD POSTER	284
Formación de Docentes Investigadores una Apuesta Clave para una Educación de Calidad.	284





III SEMANA INTERNACIONAL XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



La Reparación Simbólica de la Mujer Víctima de Conflicto Armado Colombiano a Través del Arte y la Arquitectura.....	292
LA Generativa de la Multiplicidad como Recurso de Diseño	298
Análisis de las Medidas de Gestión del Riesgo de la Universidad Francisco de Paula Santander.....	302
Videovigilancia en el Espacio Público de la Ciudad de Cúcuta y Sus Límites Frente a los Derechos Fundamentales.....	309
Software Educativo Orientado al Aprendizaje y Evaluación de Principios Básicos de Robótica a Niños y Niñas en Edad Escolar.....	315
Diseño de una Herramienta de Simulación para Sistemas Multi-Robots con Comportamiento Emergente.....	322
Propuesta de un Plan de Gestión de Tic en la Empresa Minas la aurora Sas.....	328
Nuevos Ambientes de Aprendizaje en la Educación: M-Elearning, B-Learning, U-Learning	336
Caracterización Mecánica, Estructural, Química, Morfológica y Físico Cerámica de un Material Compuesto a Base de Polvos de Arcilla Atomizada y Polvos de Cascarilla de Arroz, Elaborado por el Proceso de Extrusión.....	344
Evaluación de un Antiparasitario como Aditivo en Alimento Balanceado para el Control de Parasitos en Gallinas Ponedoras Comerciales	350
Análisis de la Eficiencia de los Procesos de Transesterificación Química y Enzimática en la Producción de Biodiesel a Partir de Aceite de Fritura.....	354
Diseño de un Sistema de Control de Humedad y Medición de Temperatura para Cultivos Masivos de Lombrices	362
Determinación de los Índices de Contaminación (Ico's) del Agua Subterránea en el Sector Oeste de la Ciudad de Cúcuta.....	369
Efecto de los Dispositivos Auriculares de Norgestomet en el Postparto Temprano de Vacas Cebú Lactantes.....	379
La gestión inteligente de la cartera: ¿negociar o sancionar?.....	386
La Cebolla Ocañera, un Producto Ligado a la Historia, Tradición y Cultura de un Pueblo.	385





III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



Diseño de Método de Evaluación de las Rse del Sector Textil-Confecciones en Norte de Santander.....	398
Caracterización de las Pequeñas y Medianas Empresas del Municipio de Pamplona, para Adoptar las Normas Internacionales de Información Financiera Niif.	404
2	
La Actividad Física, como Factor Fundamental del Buen Estado Físico y Salud de las Personas que Asisten los Días Domingos a la Ciclovía del Malecón de la Ciudad de Cúcuta	409
Vivencias del Paciente con Lepra en Cucuta y los Patios en el Primer Semestre del 2016.....	412
Percepción de Autoeficacia y Prácticas Sexuales Protegidas en Mujeres-Hombres Jóvenes.....	418





III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



VICERRECTORÍA ASISTENTE DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

La Vicerrectoría Asistente de Investigación y Extensión es una unidad administrativa que brinda apoyo para el desarrollo de la dinámica de Investigación y Extensión de la Universidad y reconoce el valor estratégico de estas dos actividades misionales para la institución.

MISIÓN

La Vicerrectoría Asistente de Investigación y Extensión dinamiza, fomenta, coordina y apoya eficazmente los procesos y actividades de investigación y extensión en los que participa la Universidad Francisco de Paula Santander con el propósito de integrar los programas docentes y de extensión en concordancia con las tendencias de la universidad del siglo XXI de generación y aplicación de acuerdo con las fronteras de conocimiento.

VISIÓN

La Vicerrectoría Asistente de Investigación y Extensión proyecta consolidar a la Universidad Francisco de Paula Santander a nivel local, nacional e internacional como una institución generadora de conocimiento, al promover e integrar la docencia y extensión con la investigación desde el punto de vista tecnológico y científico en concordancia con las exigencias y visión integral de la institución.

OBJETIVOS

- Coordinar, desarrollar y administrar las actividades de seguimiento, evaluación y promoción de las actividades de investigación y extensión en la Universidad.



III SEMANA INTERNACIONAL XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



- Velar porque la investigación este coordinada con la docencia y con los programas de desarrollo industrial y social.
- Fomentar la generación de recursos propios y suministrar los instrumentos necesarios para facilitar la ejecución de la labor investigativa.
- Desarrollar programas institucionales de apoyo a la difusión y divulgación de los resultados de investigación.
- Realizar seminarios de formación en investigación dirigidos a los docentes y estudiantes de la universidad que participan en grupos o semilleros de investigación.
- Impulsar la creación y fortalecimiento de las unidades de investigación.

Dentro las principales actividades que realiza la Vicerrectoría Asistente de Investigación y Extensión se encuentran:

Creación de políticas y lineamientos de investigación: a través del comité central de investigaciones se propone la creación de nuevas políticas y acuerdos que estimulen e incentiven a los docentes y estudiantes a desarrollar actividades de investigación.

Financiación de proyectos de investigación: se realizan convocatorias anuales, tendientes a financiar proyectos de investigación que sean desarrollados por los grupos y semilleros de investigación de la institución y que fortalezcan sus líneas de investigación. El proceso de evaluación y selección de las propuestas a financiar está a cargo del Comité Central de Investigaciones.

Apoyo a los grupos de investigación en la convocatoria de reconocimiento y clasificación: permanentemente la Vicerrectoría Asistente de Investigación y Extensión ofrece asesoría a los grupos de investigación en el proceso de inscripción y actualización de información en la plataforma Scienti de Colciencias, a través de los aplicativos CvLac y GrupLac.

Promoción y apoyo en la participación de los Grupos de Investigación en convocatorias externas: periódicamente se informa a los grupos de investigación de las convocatorias externas que están vigentes con el fin de que ellos participen, ofreciendo el apoyo logístico y administrativo que necesitan para acceder a estas convocatorias.

Administración de sistemas de información: actualmente se encuentra implementando sistemas de información que apoyan el proceso de recopilación, administración, seguimiento y visualización de estadísticas relacionadas con las unidades investigativas



III SEMANA INTERNACIONAL XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



(CGIS), proyectos de financiación FINU (FINUSOFT) y presupuestos de actividades de extensión (SIFEX).

Programa Jóvenes Investigadores e Innovadores: anualmente se promueve la participación de los grupos de investigación en el Programa Nacional de Jóvenes Investigadores e Innovadores, el cual busca que los recién egresados inicien sus caminos a la investigación a través de la metodología aprender haciendo. La Vicerrectoría Asistente de Investigación y Extensión, se encarga de coordinar el trámite administrativo del programa ante Colciencias.

Ciencia y Tecnología: la universidad participa en las actividades y mesas de trabajo que se adelantan a través del CODECTI Norte de Santander y que promueve la Oficina de Regionalización de Colciencias.

Revista Respuestas: la Vicerrectoría Asistente de Investigación y Extensión coordina la edición y publicación de la revista científica Respuestas, la cual se encuentra indexada por PUBLINDEX en categoría C, desde el año 2006.

Promoción de la Extensión: se cuenta con una oficina de extensión, la cual se encarga de centralizar la información de actividades de extensión que se desarrollan en cada Facultad, y promover la participación de la universidad en actividades tendientes al fortalecimiento de la relación Universidad – Empresa – Estado.

Jornadas de capacitación: se programan actividades de capacitación dirigidas a los grupos y semilleros de la universidad, con el objeto de brindar herramientas que le permitan mejorar el que hacer investigativo.

Espacios de socialización: existen espacios institucionales para divulgar la actividad investigativa que se realiza al interior de la institución dentro de los cuales se encuentra: la Semana de Ciencia, Tecnología e Innovación y el espacio Hablemos de Investigación. Estos espacios son organizados por la Vicerrectoría Asistente de Investigación y Extensión con el apoyo del Comité Central de Investigación y Extensión.

A continuación se presenta la relación de los Grupos de Investigación de la Universidad Francisco de Paula Santander, que están reconocidos por Colciencias, Convocatoria 737-2015:



III SEMANA INTERNACIONAL XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



N°	CÓDIGO DEL GRUPO	NOMBRE DEL GRUPO	DIRECTOR	CATEGORÍA
1	COL0010609	Grupo de Investigación y Desarrollo en Telecomunicaciones "G.I.D.T."	Dinael Guevara Ibarra	Categoría B
2	COL0041179	GRUPO DE INVESTIGACION EN CUIDADO DE ENFERMERIA	Maria Del Pilar Ureña Molina	Categoría C
3	COL0141334	APIRA KUNA: Grupo Interdisciplinario de Investigación en Comunicación	Félix Joaquín Lozano Cárdenas	Categoría D
4	COL0141915	PLANTAE	Giovanni Chaves Bedoya	Categoría C
5	COL0054248	Grupo Investigación en Diseño Mecánico, Materiales y Procesos	Ismael Humberto García Páez	Categoría C
6	COL0139336	GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN INNOVACIÓN Y GESTIÓN PRODUCTIVA GIINGPRO	Raquel Irene Laguado Ramírez	Categoría C
7	COL0018689	Arquímedes: Grupo de Investigación en Enseñanza de las Ciencias	Henry De Jesús Gallardo Pérez	Categoría C
8	COL0018699	Euler	Luis Fernando Mariño	Categoría B
9	COL0049444	GRUPO DE INVESTIGACION EN CIENCIAS BIOLÓGICAS "MAJUMBA"	Laura Yolima Moreno Rozo	Categoría C
10	COL0126561	GICSH: Grupo de Investigación en Ciencias Sociales y Humanas	William Rodrigo Avendaño Castro	Categoría D
11	COL0143016	Grupo de Investigación y Desarrollo en Microelectrónica Aplicada	Jhon Jairo Ramirez Mateus	Categoría C
12	COL0144416	Grupo de Investigación en Ciencia y Tecnología Agroindustrial - GICITECA	Dora Clemencia Villada Castillo	Categoría D



III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



N°	CÓDIGO DEL GRUPO	NOMBRE DEL GRUPO	DIRECTOR	CATEGORÍA
13	COL0000425	Ambiente y Vida	Alina Katil Sigarroa Rieche	Categoría B
14	COL0103093	GRUPO DE INVESTIGACION PARA EL DESARROLLO SOCIOECONOMICO	Johanna Mogrovejo Andrade	Categoría A
15	COL0006142	GRUPO DE INVESTIGACION EN TECNOLOGIA CERAMICA	Jorge Sanchez Molina	Categoría B
16	COL0108198	GIESPPAZ	Jesús Ernesto Urbina Cárdenas	Categoría A
17	COL0113518	GRUPO DE INVESTIGACION EN PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD	Alvaro Jr Caicedo Rolón	Categoría D
18	COL0006106	GRUPO DE INVESTIGACION EN SALUD PUBLICA	Gloria Esperanza Zambrano Plata	Categoría C
19	COL0048376	GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRONÓMICAS Y PECUARIAS (GICAP)	Diana Sandra Faride Vargas Munar	Categoría C
20	COL0120325	GRUPO DE INVESTIGACION CONTABLE CINERA	Eduardo Solano Becerra	Categoría C
21	COL0009429	Grupo de Investigación en Automatización y Control " GIAC"	José Armando Becerra Vargas	Categoría C
22	COL0006204	GRUPO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE INGENIERIA DE SOFTWARE	Judith Del Pilar Rodríguez Tenjo	Categoría C
23	COL0144695	Grupo de investigación en materiales poliméricos	Edwin Alberto Murillo Ruiz	Categoría C

EQUIPO DE TRABAJO

Jorge Sánchez Molina, Vicerrector Asistente de Investigación y Extensión.
Jessica Lorena Leal Pabón, Profesional de Apoyo Actividades de Investigación.
Carolina Cordero Díaz, Profesional de Apoyo Actividades de Ciencia y Tecnología.
Diana Carolina Calderón Villamizar, Profesional Administrador Sistemas de Información.



III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



Julia Andrea Cacique Orozco, Profesional de Apoyo Actividades de Extensión.
Adriana Patricia Castro, Profesional de Apoyo Proyectos FINU, Presupuesto.

E-mail: viceinvestigaciones@ufps.edu.co



PROGRAMACIÓN

25 DE OCTUBRE DE 2016

INAUGURACIÓN DEL EVENTO

Lugar: Auditorio Eustorgio Colmenares Baptista

- 8:00 am a 9:00 am.** Entrega de Material
- 9:00 am a 9:30 am.** Palabras de la Doctora. Claudia Elizabeth Toloza Martínez, Rectora de la Universidad Francisco de Paula Santander.
- 9:30 am a 11:00 am.** **Conferencia Principal.** "COLCIENCIAS: Trabajando juntos por una nación científica"
- Magíster En Administración M.B.A, Ingeniero Químico. **Yesid Ojeda Papagayo, Gestor del Programa de Energía y Minería, COLCIENCIAS.**

Ponencias Modalidad Oral

Área De Conocimiento: Educación, Artes y Humanidades

Lugar: Auditorio Eustorgio Colmenares Baptista

1:35 pm a 2:00 pm. Registro

2:00 pm a 2:30 pm. Una mirada al cubrimiento periodístico de los informativos regionales oriente noticias y oro noticias del canal TRO sobre los diálogos de paz de la Habana.

Autores: Doctor., M.Sc., Esp., Comunicador Social Periodista, Félix Joaquín Lozano Cárdenas. Grupo Interdisciplinario De Investigación En Comunicación - APIRA-KUNA. Universidad Francisco De Paula Santander.

M.Sc., Comunicadora Social Periodista y Organizacional, Erika Alejandra Maldonado Estévez. Grupo Interdisciplinario De Investigación En Comunicación APIRA-KUNA. Universidad Francisco De Paula Santander.

2:30 pm a 3:00 pm. Estrategias para el desarrollo de competencias matemáticas a partir del modelo flipped classroom (aula invertida).

Autores: M.Sc., Esp., Licenciado En Matemáticas Y Computación, Sandro Javier Velasquez Luna. Grupo De Investigación En Pedagogía Y Prácticas Pedagógicas - GIPEPP. Universidad Francisco De Paula Santander.

M.Sc., Esp. En Computación Para La Docencia Y Docencia En Matemáticas, Cesar Augusto Hernandez Suárez. Grupo De Investigación En Pedagogía Y Prácticas Pedagógicas - GIPEPP. Universidad Francisco De Paula Santander.



3:00 pm a 3:30 pm. Reconocimiento y cultura para las paces: un estudio desde la vida cotidiana de estudiantes universitarios.

Autor: Ph.D., Doctor., M.Sc., Esp., Licenciado En Filosofía Y Letras, Jesús Ernesto Urbina Cárdenas. Grupo de Investigación en Estudios Sociales y Pedagogía para la Paz - GIESPPAZ. Universidad Francisco De Paula Santander.

3:30 pm a 4:30 pm. Conferencia Magistral: El taller de soluciones constructivas arquitectónicas "ToSCA": una experiencia docente innovadora para la innovación.

Conferencista Magistral: Doctor, Arquitecto. Joan Lluís Zamora Mestre, Departamento de Construcciones Arquitectónicas de la Universidad Politécnica de Cataluña. España.

4:30 pm a 5:00 pm. Configuración de envolventes arquitectónicas a partir de herramientas computacionales: Diseño Generativo de Producto.

Autores: Arquitecto, Ramón Eduardo Galvis Centurión. Grupo de Investigación en Arquitectura y Materiales Alternativos - GRAMA. Universidad Francisco De Paula Santander.

M.Sc., Esp., Arquitecta, Carmen Xiomara Díaz Fuentes. Grupo de Investigación en Arquitectura y Materiales Alternativos - GRAMA. Universidad Francisco De Paula Santander.

5:00 pm a 5:30 pm. Esquemas conceptuales utilizados por los estudiantes de 1er semestre de la facultad de ingeniería, detrás de las concepciones presentes alrededor del tema de continuidad.

Autor: M.Sc., Esp., licenciado En Matemáticas Y Computación, Raúl Prada Núñez. Grupo De Investigación En Pedagogía Y Prácticas Pedagógicas - GIPEPP. Universidad Francisco De Paula Santander.

5:30 pm a 6:00 pm. Circuito de circulación sobre los principales sitios de la ciudad de Cúcuta como estrategia de reconstrucción de la memoria histórica.

Autores: Profesional en Cine y Televisión, Adrián Arturo Jaimes Ortega. Fundación de Estudios Superiores Comfanorte FESC.

Delineante De Arquitectura E Ingeniería, Ligia María Delgado Martínez. Fundación de Estudios Superiores Comfanorte FESC.

26 DE OCTUBRE DE 2016

Área De Conocimiento: Ingeniería

Lugar: Auditorio Eustorgio Colmenares Baptista

7:35 am a 8:00 am. Registro

8:00 am a 8:30 am. Regionalización del modelo hidrológico mensual de Thomas en el Departamento Norte de Santander.



Autores: M.Sc., Ph.D., Ingeniero Civil. Gustavo A. Carrillo Soto. Grupo de Investigación En Hidrología Y Recursos Hídricos – HYDROS. Universidad Francisco de Paula Santander.

Ingeniera Civil. Laura T. Berbesí Prieto. Grupo de Investigación En Hidrología Y Recursos Hídricos – HYDROS. Universidad Francisco de Paula Santander.

Ingeniera Civil. Bryant E. Sandoval Acevedo. Grupo de Investigación En Hidrología Y Recursos Hídricos – HYDROS. Universidad Francisco de Paula Santander.

8:30 am a 9:00 am. Avances en el estudio del cerebro a nivel computacional.

Autores: M.Sc., Ingeniero De Sistemas. Eduard Gilberto Puerto Cuadros. Grupo de Investigación Y Desarrollo De Ingeniería De Software – GIDIS. Universidad Francisco De Paula Santander.

Ph.D., Doctor., M.Sc., Ingeniero De Sistemas. José Lisandro Aguilar Castro. Grupo de Investigación Centro De Estudios En Microelectrónica Y Sistemas Distribuidos -CEMISID. Universidad De Los Andes.

9:00 am a 9:30 am. Creación de un centro de ID+I en energías renovables y eficiencia energética para Norte de Santander.

Autores: Doctor, M.Sc., Ingeniero Mecánico. Elkin G. Flórez. Grupo de Investigación En Ingeniería Mecánica GIMUP. Universidad de Pamplona.

M.Sc., Ingeniera Industrial. Raquel I. Laguado. Grupo de Investigación en Innovación Y Gestión Productiva GIINGRO. Universidad Francisco de Paula Santander.

9:30 am a 10:30 am. Conferencia Magistral: Gestión Inteligente de Proyectos

Conferencistas Magistrales: Marcel Mauricio Molina Monsalve, Dahyana Carolina Nimo Parra, Docentes Universidad Nacional Experimental del Táchira, Venezuela.

10:30 am a 11:00 am. Mejora en las características de uso de productos de revestimiento a través de la mezcla con oxido de aluminio.

Autor: M.Sc., Esp., Ingeniero Ambiental. Leonardo Cely Illera. Grupo De Investigación En Arquitectura Y Materiales Alternativos - GRAMA. Universidad Francisco De Paula Santander.

11:00 am a 11:30 am. Análisis experimental del comportamiento térmico de un sistema de refrigeración aprovechando la radiación solar.

Autores: Estudiante de Ingeniería Electromecánica, Jairo José Silva Villamizar. Grupo de Investigación y Desarrollo en Telecomunicaciones - GIDT. Universidad Francisco De Paula Santander.

Doctor., M.Sc., Ingeniero Electrónico. Francisco Ernesto Moreno García. Grupo de Investigación y Desarrollo en Telecomunicaciones - GIDT. Universidad Francisco De Paula Santander.

M.Sc., Ingeniero Electrónico. Byron Medina Delgado. Grupo de Investigación y Desarrollo en Telecomunicaciones - GIDT. Universidad Francisco De Paula Santander.



Área De Conocimiento: Ciencias Básicas

Lugar: Auditorio Eustorgio Colmenares Baptista

1:35 pm a 2:00 pm. Registro

2:00 pm a 2:30 pm. Aplicación de la Teoría del Orden a la búsqueda de las bacterias con mayor potencial para la bioadsorción de uranio y torio provenientes de desechos radiactivos.

Autores: M.Sc., Esp., Licenciada En Biología Y Química. Nancy Yaneth Quintero Reyes. Grupo de Investigación en Química Matemática CHIMA. Universidad de Pamplona.

Ph.D., Doctor., M.Sc., Químico. Guillermo Restrepo. Grupo de investigación en Química Matemática CHIMA. Universidad de Pamplona.

2:30 pm a 3:00 pm. Modelado matemático de la concentración de contaminantes en frutos de durazno.

Autores: Doctor, Esp., Licenciado En Matemática y Computación. Wilson Alberto Contreras Espinosa. Grupo de Investigación En Educación Matemática, Matemática Y Estadística - EDUMATEST. Universidad De Pamplona.

Doctor, M.Sc., Licenciado En Matemática y Computación. José Orlando Maldonado Bautista. Grupo de investigación en Ciencias Computacionales. Universidad de Pamplona

Tecnólogo En Gestión de Redes y Sistemas Teleinformáticos. Wilmer Andrés Mantilla Suarez. Estudiante de la Facultad de Ingeniería. Universidad de Pamplona.

3:00 pm a 4:00pm. Conferencia Magistral: Importancia de la multidisciplinariedad en estudios de biodiversidad vegetal.

Conferencista Magistral: Doctora Feliza Ramon Farias, Universidad Veracruzana, México.

4:00 pm a 4:30pm. Caracterización fitoquímica preliminar y por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (gc-ms) en raíces de *ichthyothere terminalis* como posible potencial repelente de *aedes aegypti*.

Autores: Ingeniero Biotecnológico. Erikson Yesid Gómez Cardona. Grupo de Investigación PLANTAE. Universidad Francisco De Paula Santander.

Ingeniera Biotecnológica. Deisy Alejandra Laguado Cruz. Grupo de Investigación PLANTAE. Universidad Francisco De Paula Santander.

M.Sc., Licenciada en Química. Luz Yineth Ortiz Rojas. Grupo de Investigación PLANTAE. Universidad Francisco De Paula Santander.

4:30 pm a 5:00 pm. Caracterización del flujo sanguíneo mediante la técnica biospeckle in-situ.

Autores: Física. Lady Katherine Soto Gómez. Grupo De investigación de Óptica Moderna. Universidad De Pamplona.

Ph.D., Doctor, M.Sc., Físico. Jorge Enrique Rueda. Grupo De investigación de Óptica Moderna. Universidad de Pamplona.



5:00 pm a 5:30 pm. Comparación de tres métodos verdes para el control de patógenos del Cacao en Norte de Santander.

Autores: Jessica Liseth Jaimes Urbina. Estudiante de Microbiología con Énfasis en Alimentos. Grupo de Investigación en Nanotecnología y Gestión Sostenible - NANOSOST. Universidad de Pamplona.
Doctora, M.Sc., Microbióloga con Énfasis en Alimentos. Raquel Amanda Villamizar Gallardo. Grupo de Investigación en Nanotecnología y Gestión Sostenible - NANOSOST. Universidad de Pamplona.

27 DE OCTUBRE DE 2016

Área de Conocimiento: Ciencias Agrarias y del Ambiente

Lugar: Auditorio Eustorgio Colmenares Baptista

7:35 am a 8:00 am. Registro

8:00 am a 8:30 am. Emisiones de gas metano (CH₄) en dos tipos de uso del suelo en el distrito de riego del río Zulia.

Autores: M.Sc., Ingeniera Agrónoma. Ibonne Geaneth Valenzuela Balcazar. Grupo De Investigación Ambiente Y Vida. Universidad Francisco de Paula Santander.

Daily Miley Pabón Parada. Estudiante de Ingeniería Ambiental. Grupo De Investigación Ambiente Y Vida. Universidad Francisco de Paula Santander.

8:30 am a 9:00 am. Reanudación de los ciclos reproductivos después del parto en vacas lactantes.

Autores: Doctor, M.Sc., Zootecnista. Giovanni Mauricio Báez Sandoval. Grupo de investigación en Ciencias Agronómicas y Pecuarias - GICAP. Universidad Francisco de Paula Santander.

Doctor, M.Sc., Zootecnista. Henry Alberto Grajales Lombana. Grupo de Investigación Biología de la Adaptación de los Animales al Trópico. Universidad Nacional De Colombia.

M.Sc., Médico Veterinario Zootecnista. José Henry Velasquez Penagos. Grupo de Investigación Reproducción Tropical. Corpoica, Villavicencio.

9:00 am a 9:30 am. Diseño de un sistema de tratamiento biológico de agua residual para la finca san pablo.

Autores: M.Sc., Ingeniero de Producción Biotecnológica. Néstor Andrés Urbina Suarez. Grupo de Investigación Ambiente y Vida – GIAV. Universidad Francisco de Paula Santander.

María Daniela Ortiz Alvarez. Estudiante de Ingeniería Ambiental. Grupo de Investigación Ambiente y Vida – GIAV. Universidad Francisco de Paula Santander.

Michael Edgardo Pérez Roa. Estudiante de Ingeniería Ambiental. Grupo de Investigación Ambiente y Vida – GIAV. Universidad Francisco de Paula Santander.

9:30 am a 10:00 am. Conferencia Magistral. Modelos murinos modificados genéticamente para el estudio de la carcinogénesis cervical.



Ponente Magistral: Enoc Mariano Cortés Malagón, Laboratorio de Oncología Molecular. Departamento de Genética Departamento de Genética y Biología Molecular, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, México.

10:00 am a 10:30 am. Conferencia Magistral. Hacia la materialización de la investigación en empaques biodegradables como aporte a la transformación de la sociedad

Ponente Magistral: Hector Samuel Villada Castilla, Doctor en Ingeniería con Énfasis en Alimentos, Profesor Titular y de Planta, Profesor de Pregrado y Posgrado de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad del Cauca.

10:30 am a 11:00 am. Caracterización de la fauna y flora lepidóptera para la creación de un mariposario como estrategia de formación ambiental en la ciudad de Cúcuta, Norte de Santander, Colombia.

Autores: Esp., Arquitecta, Licenciada en Lengua Castellana y Comunicación, Liana Carolina Ovalles Pabón. Grupo De Investigación GRINFESC. Fundación de Estudios Superiores Comfanorte, FESC. Ingeniero De Producción Animal. Luis Carlos Valle Mulford. Grupo De Investigación GRINFESC. Fundación de Estudios Superiores Comfanorte, FESC.

11:00 am a 11:30 am. Determinación de compuestos aromáticos policíclicos y su genotoxicidad en muestras de aire de la autopista internacional villa antigua del municipio de Villa del Rosario.

Autor: Esp., Licenciado En Biología Y Química. Nelson Alfonso Vega Contreras. Grupo De Investigación en Ciencia y Tecnología Agroindustrial - GICITECA. Universidad Francisco De Paula Santander.

11:30 am a 12:00 m. Identificación de levaduras conservadas en el banco de cepas de la facultad de ciencias agrarias y del ambiente de la UFPS.

Autores: Ingeniera Biotecnológica. Alba Luz Rangel. Grupo de Investigación Ambiente y Vida- GIAV. Universidad Francisco De Paula Santander.
Jennifer Andrea Nieto Parada. Estudiante de Ingeniería Biotecnológica. Grupo de Investigación Ambiente y Vida - GIAV. Universidad Francisco De Paula Santander.
M.Sc., Licenciada En Biología Y Química, Liliana Yanet Suarez Contreras. Grupo de Investigación Ambiente y Vida - GIAV. Universidad Francisco De Paula Santander.

Área De Conocimiento: Ciencias Empresariales

Lugar: Auditorio Eustorgio Colmenares Baptista

1:35 pm a 2:00 pm. Registro

2:00 pm a 2:30 pm. Políticas públicas para comercio internacional en el contexto fronterizo.

Autores: M.Sc., Esp., Economista. Liliana Marcela Bastos Osorio. Grupo de Investigación Para EL Desarrollo Socioeconómico - GIDSE. Universidad Francisco De Paula Santander.



M.Sc., Esp., Economista, Johanna Milena Mogrovejo Andrade. Grupo de Investigación Para EL Desarrollo Socioeconómico - GIDSE. Universidad Francisco De Paula Santander.

Ph.D., Doctora, M.sc., Licenciada En Ciencias De La Educación Español Ingles. Lucy Gomez Mina. Grupo de Investigación Para EL Desarrollo Socioeconómico - GIDSE. Universidad Francisco De Paula Santander.

2:30 pm a 3:00 pm. La gestión financiera con equilibrio social: análisis del modelo de compensación familiar en Colombia.

Autores: M.Sc., Esp., Administradora de Empresas. Magda Zarela Sepúlveda Angarita. Grupo de Investigación Para EL Desarrollo Socioeconómico - GIDSE. Universidad Francisco De Paula Santander.

M.Sc., Contadora Pública. Naydu Judith Jácome Castilla. Grupo de Investigación Para EL Desarrollo Socioeconómico - GIDSE. Universidad Francisco De Paula Santander

Esp., Ingeniero Industrial. Alix Zulay Hurtado Soto. Grupo de Investigación Para EL Desarrollo Socioeconómico - GIDSE. Universidad Francisco De Paula Santander.

3:00 pm a 3:30 pm. Mercado de la Base de Pirámide en Norte de Santander, Colombia.

Autores: Doctora, Esp., Contadora Publica. Neida Coromoto Albornoz Arias. Grupo De Investigación Altos Estudios de Frontera. Universidad Simón Bolívar, sede Cúcuta.

Doctor, M.Sc., Esp., Ingeniero Industrial. Julio Cesar Contreras Velásquez. Grupo De Investigación Gestión de Innovación y Emprendimiento. Universidad Simón Bolívar, sede Cúcuta.

Doctor, Esp., Abogada. Rina Mazuera Arias. Grupo De Investigación Altos Estudios De Frontera. Universidad Simón Bolívar, sede Cúcuta.

M.Sc., Esp., Ingeniera de Sistemas. Sandra Yaneth Wilches Duran. Grupo de Investigación Gestión Organizacional. Universidad Simón Bolívar, sede Cúcuta.

3:30 pm a 4:30 pm. Conferencia Magistral. Relaciones Internacionales y nuevos actores emergentes.

Ponente Magistral: Ph.D., Doctor, Economista. Raúl Netzahualcoyotzi Luna, Grupo de Investigación GT-CLACSO “Integración, Fronteras, Globalización”. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Programa de Relaciones Internacionales. México.

4:30 pm a 5:00 pm. Implementación de un modelo eficiente para la producción de panela en el municipio de Convención, Norte de Santander.

Autores: Esp., Ingeniera De Sistemas. Leidy Torcoroma Guerrero Prado. Grupo De Investigación ROTÁ. Universidad Francisco De Paula Santander Ocaña.

Ingeniero ambiental. Luis Orlando Vergel Granados. Grupo De Investigación ROTÁ. Universidad Francisco De Paula Santander Ocaña.

5:00 pm a 5:30 pm. Diseño conceptual de una zona de actividad logística internacional para la ciudad de Cúcuta.



Autores: M.Sc., Esp., Profesional En Finanzas Y Comercio Exterior. Nelson Emilio García Torres. Grupo De Investigación De Desarrollo Socioeconómico - GIDSE. Universidad Francisco de Paula Santander.

M.Sc., Esp., Economista, Johanna Milena Mogrovejo Andrade. Grupo de Investigación Para EL Desarrollo Socioeconómico - GIDSE. Universidad Francisco De Paula Santander.

27 DE OCTUBRE DE 2016

Ponencias Modalidad Poster

SENDERO DEL CONOCIMIENTO – Entrada principal – Edificio Fundadores

De 3:00pm a 5:00 pm

Área De Conocimiento: Educación, Artes y Humanidades

Formación de docentes investigadores una apuesta clave para una educación de calidad.

Autor: Esp., Licenciada en Biología y Química. Laura Vianey Barrera Rodríguez. Grupo de investigación Educación, Ciencias Sociales y Humanas. Universidad Simón Bolívar.

La reparación simbólica de la mujer víctima del conflicto armado a través del arte y la arquitectura.

Autores: M.Sc., Arquitecta. Erika Tatiana Ayala García. Grupo de Investigación Taller de Arquitectura y dinámicas del territorio TAR_GET. Universidad Francisco de Paula Santander.

Doctor, M.Sc., Esp., Abogado. Eduardo Gabriel Osorio Sánchez. Grupo de Investigación Jurídico Comercial Y Fronterizo GIJCF. Universidad Francisco de Paula Santander.

Ph.D., Doctor, M.Sc., Esp., Licenciado en Filosofía y Letras. Jesús Ernesto Urbina Cárdenas. Grupo de Investigación en Estudios Sociales y Pedagogía para la Paz – GIESPPAZ. Universidad Francisco de Paula Santander.

La generativa de la multiplicidad como recurso de diseño.

Autores: Arquitecta. Liliana Maria D’Pablo Ramírez. Grupo de Investigación Taller de Arquitectura y dinámicas del territorio TAR_GET. Universidad Francisco de Paula Santander.

M.Sc., Esp., Arquitecta. Astrid Portillo Rodríguez. Grupo de Investigación Taller de Arquitectura y dinámicas del territorio TAR_GET. Universidad Francisco de Paula Santander.

M.Sc., Arquitecto. Bierman Suarez Martínez. Grupo de Investigación en Arquitectura y Materiales Alternativos – GRAMA. Universidad Francisco de Paula Santander.

Análisis de las medidas de gestión de riegos en la Universidad Francisco de Paula Santander Sede Central.

Autor: Cristhian Adrián García Vergara. Estudiante de Trabajo Social. Grupo De Investigación De Problemas Socio-Económicos Regionales Y Fronterizos - GIPSERF. Universidad Francisco de Paula Santander.



Video vigilancia en el espacio público de la ciudad de Cúcuta y sus límites frente a los derechos fundamentales.

Autores: Doctor, M.Sc., Esp., Abogado. Eduardo Gabriel Osorio Sánchez. Grupo de Investigación Jurídico Comercial Y Fronterizo GIJCF. Universidad Francisco de Paula Santander.

Esp., Abogado. Javier Andrés Perero Hernández. Grupo de Investigación Jurídico Comercial Y Fronterizo GIJCF. Universidad Francisco de Paula Santander.

Área De Conocimiento: Ingeniería

Software educativo orientado al aprendizaje y evaluación de principios básicos de robótica a niños y niñas en edad escolar.

Autores: Ingeniero en Informática. Ángel Eduardo Gil. Laboratorio de Prototipos. Universidad Nacional Experimental del Táchira, Venezuela.

Aztiley Araque. Laboratorio de Prototipos. Universidad Nacional Experimental del Táchira, Venezuela. Ingeniero de Sistemas.

Johel Enrique Rodríguez. Programa de Ingeniería de Sistemas, Universidad Simón Bolívar.

Diseño de una herramienta de simulación para sistemas multi-robots con comportamiento emergente

Autores: Ingeniero en Informática. Ángel Eduardo Gil. Laboratorio de Prototipos. Universidad Nacional Experimental del Táchira, Venezuela.

Jesús Reyes.

M.Sc., Esp., Ingeniero de Sistemas. Nahid Antuan Bautista. Grupo de Investigación IngeBiocaribe. Universidad Simón Bolívar.

Propuesta de un plan de gestión de TIC en la empresa MINAS LA AURORA SAS.

Autores: Byron Falla Delgado. Estudiante de Ingeniería de Sistemas. Universidad Francisco de Paula Santander.

M.Sc., Ingeniera de Sistemas. Rosana Díaz Leal. Grupo de Investigación Y Desarrollo De Ingeniería De Software – GIDIS. Universidad Francisco de Paula Santander.

M.Sc., Ingeniero de Sistemas. Marco A. Adarme Jaimes. Grupo de Investigación Y Desarrollo De Ingeniería De Software – GIDIS. Universidad Francisco de Paula Santander.

Nuevos ambientes de aprendizaje en la educación: m-elearning, b-learning, u-learning.

Autores: Doctora, M.Sc., Esp., Ingeniera de Sistemas. Judith del Pilar Rodríguez Tenjo. Grupo de Investigación Y Desarrollo De Ingeniería De Software – GIDIS. Universidad Francisco de Paula Santander.

M.Sc., Esp., Ingeniero de Sistemas. Oscar Alberto Gallardo Pérez. Grupo de Investigación Y Desarrollo De Ingeniería De Software – GIDIS. Universidad Francisco de Paula Santander.



Área De Conocimiento: Ciencias Básicas

Caracterización mecánica, estructural, química, morfológica y física cerámica de un material compuesto a base de polvos de arcilla atomizada y polvos de cascarilla de arroz, elaborado por el proceso de extrusión.

Autores: M.Sc., Esp., Arquitecta, Astrid Portillo. Grupo de Investigación en Arquitectura y Materiales Alternativos - GRAMA. Universidad Francisco De Paula Santander.

Doctor, M.SC., Esp., Licenciado En Matemática Y Física, Gabriel Peña. Grupo de Investigación en Tecnología Cerámica – GITEC. Universidad Francisco De Paula Santander.

Área de Conocimiento: Ciencias Agrarias y del Ambiente

Evaluación de un antiparasitario como aditivo en alimento balanceado para el control de parásitos en gallinas ponedoras comerciales.

Autores: M.Sc., Zootecnista. Diana Sandra Faride Vargas Munar. Grupo De Investigación En Ciencias Agronómicas Y Pecuarias – GICAP. Universidad Francisco de Paula Santander.

Heli Yohana Obregón Barbosa. Estudiante de Ingeniería Pecuaria. Grupo De Investigación En Ciencias Agronómicas Y Pecuarias – GICAP. Universidad Francisco de Paula Santander.

Análisis de la eficiencia de los procesos de transesterificación química y enzimática en la producción de biodiesel a partir de aceite de fritura.

Autores: M.Sc., Ingeniero De Producción Biotecnológica. Néstor Andrés Urbina Suarez. Grupo De Investigación Ambiente Y Vida – GIAV. Universidad Francisco De Paula Santander.

Luis Carlos Becerra Orozco. Estudiante De Ingeniería Ambiental. Grupo De Investigación Ambiente Y Vida. Universidad Francisco De Paula Santander.

M.Sc., Ingeniero De Producción Biotecnológica. Juan Camilo Acevedo Páez, Grupo de investigación EUREKA Universidad De Santander.

Astrid Zuleima Acevedo Rodríguez. Estudiante De Ingeniería Ambiental. Grupo De Investigación Ambiente Y Vida. Universidad Francisco De Paula Santander.

Sistema de control de humedad y medición de temperatura para cultivos masivos de lombrices.

Autores: Esp., Ingeniero Electrónico. Darwin Orlando Cardozo Sarmiento. Fundación de Estudios Superiores Comfanorte – FESC

Esp., Ingeniería en Telecomunicaciones Karla Yohana Sánchez Mojica. Grupo De Investigación GRINFESC. Fundación de Estudios Superiores Comfanorte – FESC.

Determinación de los índices de contaminación (Ico's) del agua subterránea en el sector oeste de la Ciudad de Cúcuta

Autores: M.Sc., Ingeniero de producción Agroindustrial. Maribel Gómez Peñaranda. Grupo de Investigación en Ciencia y Tecnología Agroindustrial (GICITECA). Universidad Francisco De Paula Santander.

Ingeniero Biotecnológico. Numa Leonel Cáceres García. Universidad Francisco De Paula Santander.



Doctor., M.Sc., Ingeniero Electrónico. Francisco Ernesto Moreno García. Grupo de Investigación en Automatización y Control " GIAC". Universidad Francisco De Paula Santander.

Efecto de los dispositivos auriculares de norgestomet en el postparto temprano de vacas cebú lactantes. Universidad de Santander UDES, Bucaramanga.

Autores: Javier Suarez. Estudiante de Medicina Veterinaria. Universidad de Santander UDES, Bucaramanga.

Médico Veterinario. Jhon Trino Remolina. Universidad de Santander UDES, Bucaramanga.

M.Sc., Médico Veterinario. Rubén Darío Uribe. Grupo de investigación GIRA. Universidad de Santander UDES, Bucaramanga.

Área De Conocimiento: Ciencias Empresariales

La gestión inteligente de la cartera: ¿negociar o sancionar?

Autores: M.Sc., Esp., Ingeniero Electromecánico, John Jairo Castro Maldonado. Grupo De Investigación En Gerencia Y La Aplicación De La Ciencia Y La Tecnología – GIGAT.

Ingeniero Financiero, Mónica Eliana Villa Rodríguez. Grupo de Investigación en Gerencia y Aplicación de Ciencia y Tecnología – GIGAT.

La cebolla Ocañera, un producto ligado a la historia, tradición y cultura de un pueblo.

Autores: M.Sc., Esp., Administradora De Empresas. Sonia Verjel Sánchez. Fundación de Estudios Superiores Comfanorte, Sede Ocaña – FESC.

Diseño de método de evaluación de las RSE del sector textil-confecciones en Norte de Santander.

Autores: M.Sc., Esp., Economista. Jorge Enrique Rodríguez Guevara. Fundación de Estudios Superiores Comfanorte – FESC.

Caracterización de las pequeñas y medianas empresas del municipio de pamplona, para adoptar las normas internacionales de información financiera NIIF.

Autor: M.Sc., Contadora Pública. Ruth Mayerly Guerrero Jaimes. Grupo de Investigación Ciencias Empresariales y Contables CEyCON.

Área De Conocimiento: Ciencias de la Salud

La actividad física, como factor fundamental del buen estado físico y salud de las personas que asisten los días domingos a la ciclo vía del malecón de la ciudad de Cúcuta.

Autor: Doctor., M.Sc., Licenciado en Educación Física. Rafael Enrique Lozano Zapata. Grupo de Investigación Actividad Física, Recreación y Deportes.



27 DE OCTUBRE DE 2016

PROGRAMACIÓN II ENCUENTRO INSTITUCIONAL DE SEMILLEROS

Lugar: Auditorio Luis Acero Jordán

Horario: 8:00 am – 12:00 m y 2:00 pm a 3:00 pm.

Cada Semillero participante contará con 10 minutos para realizar su presentación.

Área De Conocimiento: Ingeniería

8:00 am a 8:10 am. Presentación Semillero de Investigación en Tecnología Artificial -SIA
Ponentes: Adelmo Antonio Navarro Dávila - Emanuel Martínez Pinzón

8:10 am a 8:20 am. Presentación Semillero de Investigación y desarrollo en microelectrónica aplicada - SIDMA
Ponente: Juan Ernesto Galvis Bautista

8:20 am a 8:30 am. Presentación Semillero de Investigación en desarrollo de telecomunicaciones – SIDT
Ponentes: Angel David Torres Palencia - Jose Eduardo Santos Correa

8:30 am a 8:40 am. Presentación Semillero de Investigación en seguridad de la información - SIENSI
Ponente: Shirley Paola Naranjo Villán

8:40 am a 8:50 am. Presentación Semillero de energía renovable y eficiencias energéticas - SIEREE
Ponente: Samuel Eduardo Zapata Arenas

8:50 am a 9:00 am. Presentación Semillero de Investigación en linux y desarrollo de software libre - SILUX
Ponente: Gersón Yesid Lazaro

Área De Conocimiento: Educación, Artes y Humanidades

9:00 am a 9:10 am. Presentación Semillero de Investigación en comunicación – SEMINCO
Ponente: Zulay Caldern.

9:10 am a 9:20 am. Presentación Semillero de Investigación en pedagogía y educación – SIPE
Ponente: Laura Viviana Castro Valbuena.

9:20 am a 9:30 am. Presentación Semillero de Investigación en Estudios Sociales - SIESPTI



Ponentes: Daniela Fernanda García Guerrero - Jhonatan Alexis Miranda García.

9:30 am a 9:40 am. Presentación Semillero de Investigación en Pedagogía para la Prevención de riesgos Laborales - SIPRILA

Ponentes: Claudia Jimena Daw Suescun - Yuris Liliana Cubides Gonzalez

9:40 am a 9:50 am. Presentación Semillero de Investigación JORDI NIEVA FENOLL

Ponentes: Sergio Andrés Guerrero Dávila - Edgar Fernando Buendía García

9:50 am a 10:00 am. Presentación Semillero de Investigación en estudios sociales y pedagogías para la paz – SIESPPAZ

Ponente:

Área de Conocimiento: Ciencias Agrarias y del Ambiente

10:00 am a 10:10 am. Presentación Semillero de Investigación en apicultura – SIAP

Ponente: Liceth Juliana Concha - Miricar Cañizares Chaves

10:10 am a 10:20 am. Presentación Semillero de Investigación en biotecnología agrícola – SIBIOAGRI

Ponente: Mayary Adelma Díaz Ramirez

10:20 am a 10:30 am. Presentación Semillero de Investigación en mercadeo, diseño y desarrollo de productos agroindustriales - SIMEDPA

Ponente: Angelmiro Quintero Daza

10:30 am a 10:40 am. Presentación Semillero de Investigación en aprovechamiento de residuos y bioprocesos agroindustriales – SINARBA

Ponente:

10:40 am a 10:50 am. Presentación Semillero de Investigación en biotecnología industrial - SINBI

Ponente: Diana Carolina Villán

10:50 am a 11:00 am. Presentación Semillero de Investigación suelo y ambiente - SINSA

Ponente: Jenny Paola Cabrera Caballero

11:00 am a 11:10 am. Presentación Semillero de Procesos Ambientales – SIPIAM

Ponentes: Julieth Torcoroma Morales Martínez - Zamaryz Milena Rangel Quintero

11:10 am a 11:20 am. Presentación Semillero de Investigación de especies silvestres - SIES

Ponentes: Andrik Juliano Parada Fuentes – Nersy Paola Marquez Etcheverry



11:20 am a 11:30 am. Presentación Semillero de Investigación en ciencia y tecnología ambiental - SICTA

Ponente: Ingrid Johanna Barrientos Murcia

11:30 am a 11:40 am. Presentación Semillero de Investigación grupo académico de investigaciones Agrobiotecnológicas - GAIA

Ponentes: Carlos David Correa Ocampo - Weissman Edison Mateus Bello

Área de Conocimiento: Ciencias de la Salud

11:40 am a 11:50 am. Presentación Semillero de Investigación mentes abiertas - SIMA

Ponente:

Área De Conocimiento: Ciencias Básicas

2:00 pm a 2:10 pm. Presentación Semillero de Investigación PLÁNTULA.

Ponente:

2:10 pm a 2:20 pm. Presentación Semillero de investigación en materiales cerámicos - SIMAC.

Ponente: Jessica Daza Ramírez

2:20 pm a 2:30 pm. Presentación Semillero de Investigación biotecnología para la agricultura y la alimentación - SIBAA

Ponente:

2:30 pm a 2:40 pm. Semillero de Investigación en Biología Molecular y Biotecnología Ambiental – SIBIMBA.

Ponente:

Área De Conocimiento: Ciencias Empresariales

2:40 pm a 2:50 pm. Presentación Semillero de Investigación de estudios internacionales y desarrollo empresarial - SEINDE

Ponentes: Jean Carlos Velásquez Quintero - Aura Andrea Guerrero Acuña

2:50 pm a 3:00 pm. Presentación Semillero de Investigación para la administración social – SIAS.

Ponente: Robinson Miguel Tarazona Ortega

3:00 pm a 3:10 pm. Presentación Semillero de Investigación para la administración social – SIAS.

Ponente: Robinson Miguel Tarazona Ortega



28 DE OCTUBRE DE 2016

Área De Conocimiento: Ciencias de la Salud

Lugar: Auditorio Eustorgio Colmenares Baptista

7:35 am a 8:00 am. Registro

8:00 am a 8:30 am. Significado de la discapacidad causada por un traumatismo inesperado.

Autores:

Melissa Mateus. Estudiante Enfermería. Grupo De Investigación En Salud Pública - GISP. Universidad Francisco de Paula Santander.

Camila Amaya. Estudiante Enfermería. Grupo De Investigación En Salud Pública - GISP. Universidad Francisco de Paula Santander.

Diana Acevedo. Estudiante Enfermería. Grupo De Investigación En Salud Pública - GISP. Universidad Francisco de Paula Santander.

Jofren Arevalo. Estudiante Enfermería. Grupo De Investigación En Salud Pública - GISP. Universidad Francisco de Paula Santander.

Natalia Bayona. Estudiante Enfermería. Grupo De Investigación En Salud Pública - GISP. Universidad Francisco de Paula Santander.

M.Sc., Esp., Enfermera. María Mercedes Ramírez O. Grupo de Investigación Salud Pública - GISP. Universidad Francisco de Paula Santander.

8:30 am a 9:00 am. Vivencias del individuo frente al infarto agudo de miocardio

Autores: Niny Yojhana Rivera Rivera. Estudiante Enfermería. Grupo De Investigación Enfermería - GICE. Universidad Francisco de Paula Santander.

Miguel Alejandro Castellanos Hernández Estudiante Enfermería. Grupo De Investigación Enfermería -GICE. Universidad Francisco de Paula Santander.

Kelly Johana Villa Cárdenas. Estudiante Enfermería. Grupo De Investigación Enfermería -GICE. Universidad Francisco de Paula Santander.

Carol Yuliett Ararat Avendaño. Estudiante Enfermería. Grupo De Investigación Enfermería -GICE. Universidad Francisco de Paula Santander.

Rossy Karina Hernández Ortiz. Estudiante Enfermería. Grupo De Investigación Enfermería -GICE. Universidad Francisco de Paula Santander.

9:00 am a 9:30 am. Vivencias del paciente con lepra en Cúcuta y los patios en el primer semestre del 2016.

Autores: Dally Carvajal Pérez. Estudiante Enfermería. Grupo De Investigación En Salud Pública - GISP. Universidad Francisco de Paula Santander.

Alexis Padilla Gómez. Estudiante Enfermería. Grupo De Investigación En Salud Pública - GISP. Universidad Francisco de Paula Santander.

Angui Natalia Figueroa Orozco. Estudiante Enfermería. Grupo De Investigación En Salud Pública - GISP. Universidad Francisco de Paula Santander.



Fernanda Gineth Ochoa Rojas. Estudiante Enfermería. Grupo De Investigación En Salud Pública - GISP. Universidad Francisco de Paula Santander.

Marlin Shirley Rodríguez Ovalles. Estudiante Enfermería. Grupo De Investigación En Salud Pública - GISP. Universidad Francisco de Paula Santander.

9:30 am a 10:30 am. Conferencia Magistral. Aprendizajes en la colaboración universitaria con pueblos indígenas.

Ponente Magistral: Doctor José Javier Echeverría Mauleón, Profesor emérito de la Universidad de Deusto, España.

10:30 am a 11:00 am. Percepción de autoeficacia vs rechazo del uso del condón en las prácticas sexuales de mujeres y hombres jóvenes.

Autores: J Isaac Uribe Alvarado.

M.Sc., Esp., Psicóloga. Nidia J. Bonilla Cruz. Grupo De Investigación Procesos Humanos, Educación Y Desarrollo Humano. Universidad De Pamplona

M.Sc., Esp., Psicóloga, Sandra M. Carrillo Sierra. Grupo De Investigación Procesos Sociales, Educación Y Desarrollo humano. Universidad De Pamplona.

Doc., Licenciada En Biología Y Química, Yurley Hernández Peña. Grupo De Investigación Educación, Ciencias Sociales Y Humanas. Universidad Francisco De Paula Santander.

Doc., M.Sc., Esp., Psicólogo. Manuel E. Riaño Garzón. Desarrollo Humano, Grupo De Investigación Desarrollo Humano, Educación y Procesos sociales. Universidad Javeriana.

M.Sc En Educación Y Desarrollo Humano. Marly J. Bahamon Muñeton. Grupo De Investigación Desarrollo Humano, Educación y Procesos sociales. Universidad De Manizales.

11:00 am a 11:30 am. Vivencias del familiar, frente a la presentación de una urgencia cardiovascular en el hogar, Cúcuta II semestre del año 2014.

Autores: Enfermera, Jesika Azucena Salón Duarte. Grupo De Investigación En Salud Pública - GISP. Universidad Francisco De Paula Santander.

Enfermera, Sandra Milena Ospina López. Grupo De Investigación En Salud Pública - GISP. Universidad Francisco De Paula Santander.

Enfermero, Ángel Miro Colmenares Rodríguez. Grupo De Investigación En Salud Pública - GISP. Universidad Francisco De Paula Santander.

Enfermera, Danny Alejandra Parada García. Grupo De Investigación En Salud Pública - GISP. Universidad Francisco De Paula Santander.

Enfermera, Paola Andrea Jácome Ordoñez. Grupo De Investigación En Salud Pública - GISP. Universidad Francisco De Paula Santander.



PONENCIAS MAGISTRALES

Área De Conocimiento: Educación, Artes y Humanidades

TOSCA, A WORKSHOP ON ARCHITECTURAL BUILDING SOLUTIONS: CHANGING THE WAY BUILDING PRODUCT INNOVATION IS TAUGHT

Joan-Lluís Zamora i Mestre, Dr. Arquitecte

joan.lluis.zamora@upc.edu

Vallès School of Architecture (ETSAV), Universitat Politècnica de Catalunya –
BarcelonaTech

Background

Construction has always been a down-to-earth productive sector. Everyone agrees that it is an industry with great respect for tradition and experience (1). Innovation in building construction has generally been focused on design, which is probably one of the reasons why architecture is one of the few techniques to have entered the world of fine arts. Some entrenched concepts, such as knowledge of the classics and the rules of the art and practice, reappear time and again and permeate historical architecture and construction (2).

However, buildings serve a society that has changed dramatically, and the availability of new materials, the shift of production to factories and new functional programs (public transport stations, sports facilities and leisure areas, among others) have led to the constant search for construction solutions to new problems. Max-Neef (3) describes the nature and development of human needs, making it clear that there is a way to uniquely satisfy them. In fact, the way we satisfy our needs is probably our main difference from other civilizations.

The driving force behind the most recent innovations has been the pursuit of material wellbeing and economic reports of earnings provided by employers. However, the rapid attainment of material wealth in Western societies has also generated the concept of risk quantification in the form of bonuses, and the petrification of the normative, additions that have occurred at the end brakes to innovation. This is probably why a gap has opened up between building's technical standards and unique buildings. Innovation has only focused on such buildings, creating a complacent architectural extravaganza that is called high tech.



Therefore, innovation needs new impetus. It must be heavily influenced by the planet's need for environmental balance and people's need for social cohesion.

Education for innovation or innovation in education?

Innovation is one of the expressions of human intelligence that comes to the fore in the technical decision-making process, which focuses in particular on reducing uncertainty. Anything that does not have an existing solution assigned in building plans must necessarily be innovated.

What is the profile of professionals who promote innovation? What is the profile of professionals who develop innovation? What is the profile of professionals who apply innovation? What is the profile of professionals who verify innovation? Society needs innovative professionals who can promote, develop, implement and verify technical innovation.

In order for innovation to develop, there must be motivation among technical professionals, social dissatisfaction in the community, a tool to develop the knowledge, a suitable technical environment, and education for innovation.

What should education for innovation be like? The professionals and technicians who will guide innovation are educated at universities. However, their current training is not innovative. In many cases, transmission of knowledge is considered more important than the promotion and development of innovative spirit.

Innovation in the nineteenth century was based on many great individual inventors, but we are now moving towards the development of communities of innovation, as social reality is multifaceted, sensibilities are not shared, and knowledge tends to be highly specialized.

In this context, and from the perspective of architecture schools located in technical universities, the aim is to create education for innovation based on the following assumptions:

- An architect workshop on architectural building solutions can be innovative as well as original.
- Innovation can be applied to products that use architecture.
- Innovation comes from common stock, which is the innovation community.



- Innovation can be an addition added to the basic skills of higher education.

In this context, we present the experience of a specific workshop that has run for more than 5 years at the Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). The aim of the workshop is to educate in a new approach to innovation.

“If the answer is the engine of evolution, the question is what triggers the revolution.” (4)

Abstract

Innovation is humans' way to find new solutions to new problems. To make innovation a reality, new ideas must take shape and be tried out. Most university students focus on solving problems by applying existing, verified solutions; a repertoire of construction solutions typified by good practice and approved by the regulatory framework. Today there are some boundary conditions that bring about changes in the way we teach construction technology:

- New requirements for sustainable technical development.
- Social and climate changes.
- New forms of production management and technical knowledge.

These changes have outdated the current production model:

- The characteristics of existing products are no longer suited to current needs.
- Services that are currently provided no longer reflect social dynamics.
- The current cycle of extraction, production, transportation, building, maintenance and demolition is not in line with business and biosphere cycles.

One response to these challenges has been to introduce the ToSCA workshop, which is an academic space for building product innovation. The aim of this optional subject is to open the minds of architecture students. Annual ToSCA exercises can be consulted at: <http://ocw.upc.edu/curs/47052-2012/4>

Introduction

The construction sector has responded to new challenges by introducing innovation into construction techniques. However, Western society has constructed buildings for centuries



that are marked by the legacy of the classics, and the moral weight of tradition has hindered any new initiative. Industrialization has slowly changed this situation and has placed innovation in a pre-eminent position for active construction in the future. As a result of this new paradigm, the university must rethink the education system that trains the professionals who will drive this innovation.

At this time, one of the educational challenges that most schools of architecture face is the introduction of appropriate technical skills into the training of future architects.

Architecture is a discipline that combines many varied skills from the fields of fine arts, science, humanities, health and economy, among others, and from building technologies. For some years, there has been tacit agreement on the educational success of a learning method based on project workshops that address case studies. This educational method seems to be able to qualify students to resolve real cases presented in the form of issues.

However, architectural building techniques are still taught, in most cases, as a stable repertoire of rules and a catalogue of typified solutions selected by good practice and sanctioned by the regulatory framework.

A group of lecturers from the Vallès School of Architecture (ETSAV), Universitat Politècnica de Catalunya, who are concerned about the technical education of future architects, consider that there are some new boundary conditions that force changes in this way of teaching construction technologies in architecture:

- New requirements for sustainable technical development.
- Social, production and climate changes that are affecting the entire planet.
- New forms of production management and technical knowledge.

All these changes are developing quickly and causing the obsolescence of the current production range of industrial construction:

- The profile of available building products no longer meets current needs.
- The method provided no longer responds to current social dynamics.



- The current cycle of extraction, processing, production, transportation, building commissioning, maintenance, demolition and recycling of building products does not fit in with business cycles and the cycles of the biosphere.

These changes are occurring in a silent way on a global scale, but are also having a major impact on architectural education. The response of our group of lecturers to the complex challenges that we currently face has been to offer an optional workshop entitled “Taller de Soluciones Constructivas Arquitectónicas” (ToSCA, Workshop on Architectural Construction

Solutions), to provide a short but intensive introduction to education for technical innovation.

Objectives

There were several reasons for introducing this optional workshop into the architecture curriculum at our university:

1. Verify whether the traditional methodology used for the subject of architectural projects (a cooperative education workshop to resolve a real case study) could be applied to training in construction techniques.
2. Verify whether the proposed workshop could include the figure of the client, who usually commissions the architect to solve a technical problem.
3. Verify whether architecture students could carry out the work of industrial designers in defining new building products and apply their skills to solve a problem that is not a whole building, but some of its constituent technical parts such as systems, products or materials.
4. Verify whether training in innovation can help architects to become active designers of construction products and to develop knowledge of the associated techniques, rather than passive prescribers of commercial construction products.
5. Verify whether architecture students can use other skills during their university training period that are innate to architecture, and assess whether their core professional profile allows them to adopt roles other than the traditional one of building designer and construction works director.

Academic implementation

The implementation of an innovative educational experience requires some environmental conditions that favour the proposed activities. In the outline of the project, it was agreed to establish a working student environment characterized by the following:



- The workshop should be optional; to ensure that participating students are willing and motivated.
- A maximum of 30 students should be enrolled on the workshop. Students should be as mixed as possible, so it was decided to encourage the presence of students from the Erasmus exchange system within the European Higher Education Area (EHEA). This decision was made to favour group cohesion and constant intercommunication.
- The workshop must be taught in one big classroom, where the furniture can be easily moved around for meetings and to create different areas for work, to foster different forms of work and communication throughout the academic period.
- The workshop should be intensive (40 hours of joint work) and taught continuously from Tuesday of one week to Monday of the next, to achieve the best interaction between students and deep immersion into the proposed topic. Standard university courses are usually strictly compartmented by the daily schedule. This is not the case in real professional life. Therefore, it seemed a good idea for the academic activities to be carried out continuously as a unit of training. Immersion in just one topic requires students and teachers to contribute all of their available resources.
- A different topic must be tackled in each edition of the workshop, in order to provide guidance on current issues and avoid the consolidation of conventional answers. The topic is proposed by a different construction product company every edition; and this company must be physically present at ToSCA. Construction product companies usually go to universities to lecture on their products, but never to share knowledge and concerns. Thus, the workshop can strengthen ties within the professional community of the construction sector.
- A junior teaching partner should be involved in the workshop. This collaborator should adopt the role of editor and collect and record the living memory of the intensive course during the week of its duration.

The Director of the Vallès School of Architecture (ETSAV) agreed to implement all these points, raised by the educational team of the Department of Architectural Technology. The first edition of the teaching experience took place in January 2007. This year, 5 editions of this workshop will have been taught, and around 200 students have completed the training in technical innovation.

This intensive course is held in the 3rd week of January, as this is a transition period between the two semesters in which there are no academic activities. As a result, the period of intensive work on ToSCA does not affect other regular subjects in the architecture curriculum.

Conventional academic activities at the university are usually marked by intense periods of academic work combined with totally inactive periods: the school holidays. The experience of ToSCA suggests that greater continuity of training periods throughout the school year is



beneficial. Thus, new formats of educational activities are proposed for the transition between active and holiday periods.

The costs of the junior teaching partner who reports on ToSCA are met by financial contributions from the construction product company that sponsors the edition of the workshop. This increases the involvement of the sponsor. In return, the junior teaching partner prepares a digital summary (on the web or a CD) for the students and the sponsor.

Academic development

ToSCA is a workshop with an underlying message: there is no single technical solution for the problems of building materials and architecture. There is room for innovation. So the whole academic community, consisting of lecturers, the company and the students, should be able to generate and assess the largest number of possible solutions to the proposed problem and then evaluate, prioritize and implement them. ToSCA runs as a short and accelerated process (1 week) in which uncertainty is reduced to obtain a detailed profile of every alternative, through the collaboration of the entire group.

The selection of topics

Every year, when the workshop ends, the following year's topic is discussed. It is important not to repeat the same topics, and to search for a new construction product company to sponsor ToSCA and share its concerns with the university team.

The schedule

ToSCA now has a standard work schedule, so that every stage of decision-making takes place in parallel with the days of the week. An example of the schedule is shown below:

TOSCA SCHEDULE	DAY 1 Tuesday	DAY 2 Wednesday	DAY 3 Thursday	DAY 4 Friday	DAY 5 Monday
09.30 - 10.30	Introduction of the subject to the group: - Objectives - Work process - Presentation rules:	OUTDOOR ACTIVITY: "IMAGE HUNTERS" Express in photos the building environment around the university, to	Brainstorming groups	VALIDATION FEASIBILITY INSERTION SUSTAINABILITY Working parallel, evaluating	Public presentation of the final projects Assessment of the Tosca community



III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



	<ul style="list-style-type: none"> granting rights - UPC Repository - Teaching team - Provisional training groups - Moodle platform 	capture notable realities related to the workshop		different alternatives	EXTERNAL JURY
10.30 11.30	<ul style="list-style-type: none"> LECTURE 1 (Sponsor) Visit to the sponsor's factory 				
11.30 12.00	COFFEE BREAK				
12.00 13.00	<ul style="list-style-type: none"> PUBLIC DEBATE - Objectives, requirements and regulations - Subjective requirements for different agents Debates in which students represent different roles: developer, applicator, user, architect, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> PUBLIC PRESENTATION OF RESULTS OF THE PREVIOUS JOINT ACTIVITY: "HUNTERS" 10 photos posted by group 	<ul style="list-style-type: none"> PUBLIC PRESENTATION Student groups declare leitmotifs, objectives and briefing. 	<ul style="list-style-type: none"> PRESENTATION AND COMMUNICATION STRATEGIES 	<ul style="list-style-type: none"> FINAL DRINKS FAREWELL





13.00 14.00	- BENCHMARKING PRODUCTS	APPLICATION OF SWOT: Strengths Weaknesses Opportunities Threats	Creation of poster sheet 5		
14.00 15.30	- LUNCH				
15.30 17.30	- Creation of poster sheet 1	Creation of poster sheet 3	LECTURE 2 Independent expert on the topic		
17.30 18.00	- COFFE BREAK				
18.00 20.00	- Creation of poster sheet 2	Creation of poster sheet 4	Creation of poster sheet 6	Preparation of the proposal	

Day 1, Tuesday

This is the first day of the intensive workshop, and it is when the new topic is presented and the academic dynamics of the technical innovation workshop are explained. The team of professors is introduced and students form the first provisional working groups. In addition, the Moodle e-learning platform is presented, as this is the backbone of ToSCA and facilitates the group's joint work and communication.

The group of students and their lecturers visit the sponsor factory to learn about the focus product, the manufacturing process, and the current approach to the problem.

After a coffee break, there is an open public debate in which students propose the requirements and conditions of consensus that must be applied to the specific problem. Students should adopt different roles in their speeches: architect, user, builder, manager, etc. to understand the different interests and perspectives that are always taken into account when a technical problem is solved in an innovative way.

The first morning of joint work ends with a benchmarking session, during which the student groups are encouraged to collect all the information that could be used as a reference to solve the problem. (6)(7)(8)(9)



After lunch, student groups are formed to put the information generated and collected in the morning onto poster sheets nos. 1 and 2. This dual format (morning for action, afternoon for compilation) was chosen because it is much closer to the synthetic thinking of architecture.

Day 2, Wednesday

As students are already steeped in the subject, they are asked to go out around the university, in the town of Sant Cugat (75,000 inhabitants, 10 km from Barcelona), to identify real problems and opportunities on the streets and public buildings. Portable digital cameras are used to capture the reality, which is why the activity is called “image hunters”. Each group of students chooses the 10 most representative images to present them in the public joint debate.

After the coffee break, there is another session in the form of a public debate in which all the students present the strengths, weaknesses, opportunities and threats posed by the topic (SWOT methodology) from the perspective of different roles. In the afternoon, every group of students begins to arrange the information generated in the morning on poster sheets nos. 3 and 4.

At this point, students are making progress by observing and depositing everything that they have discovered onto the drawing sheets. However, at this point they are not asked to propose any innovative technical solutions to the problem. The aim is to keep them deliberately at this stage of observation and analysis, which is the basis of technical innovation.

Day 3, Thursday

Every student works within their group through a brainstorming session to find a variety of technical alternatives to the topic problem. For each previously selected alternative, they must seek a leitmotif, objectives and a way of developing the idea, with the consensus of all the roles involved.

After the coffee break, the teams of students present their proposals for debate at a public meeting. The objective is to select by screening the alternatives that will be discarded and the alternatives that will be developed further. If there are similarities between some alternatives presented by different groups, strategic alliances are promoted to avoid unnecessary duplication. On this 3rd day, the members of some student groups may change, by regrouping or splitting up.

In the early evening, an independent expert comes to visit the workshop. He/she gives a brief lecture on recent developments in the problem area and answers the student groups' questions on technical details. The objective of this session is to strengthen the students' technical proposals, which will be developed the next day.

Day 4, Friday



In the morning, the student groups develop technical aspects of their respective proposals. They specify technical details, potential suppliers, the commissioning of work, etc. and ensure that their proposals are viable and innovative. During this phase, the direct support of the lecturers is vital, to coach students on the problems, maintain an open outlook, focus efforts, prioritize issues and examine the set of alternatives to provide an overall, solid, varied repertoire of possible responses to the problem. Through this direct contact, the lecturer must transmit a passion for innovation.

After lunch, the work focuses on communicating the proposals. Innovation can only occur when new ideas are transferred to society. Students are aware that on Monday their proposal will be considered by an external jury. In a limited time of 15-20 minutes, the jury must be able to grasp the work that has been done, its interest, novelty and rigour. Therefore, the visual and oral presentation is essential, and this is an area in which architecture students do not always excel.

Days 5 and 6, Saturday and Sunday

These two days are not teaching days, but students can meet or communicate with each other to fine-tune their work and ensure that on Monday, the last day of the workshop, everything is ready to convince the jury. This period is outside of the lecturers' supervision, but in the last few editions, it was found that this private period was essential.

Day 7, Monday

In the degree hall of the Vallès School of Architecture (ETSAV), the student groups present their innovation proposal to the jury through a short oral presentation accompanied by a digital projection (PowerPoint or similar). Scale models or some marketing techniques are frequently used to complement the presentation. The lecturers are proud of the passion the students present in their innovations, and the external jury's questions are answered.

The evaluation

The end point of any educational activity is the evaluation process. From the first edition of the workshop, the team of lecturers doubted their ability to carry out a rigorous and useful evaluation. Therefore, an external panel is established for this purpose. The jury usually consists of:

- A lecturer from the Architectural Technology Department who is not directly involved in ToSCA
- A professional, representing the sponsor
- An independent expert from the construction sector

The panel assesses three separate aspects of the proposals:



- Novelty of the innovation
- Accuracy of the proposal
- Presentation and communication of the proposal

After the joint public presentation, the jury deliberates in private. Subsequently, the jury gives the entire audience in the hall its qualitative assessment of all the presented proposals. The quantitative evaluation (a mark) is announced the next day by the usual academic channels. Then, all participants are invited to drinks to strengthen their bonds as an innovation community formed during the intense week.

Balance and satisfaction

The sponsor company

A wide range of companies have sponsored previous editions of the ToSCA workshop, including Pladur, Technal, Lubrizol, Unex, Terreal and Adelec, which represent a variety of market positions, from local to multinational, from material (micro) to product (meso) and system (macro). Satisfaction has been high as the companies have noted that the university addresses their concerns and offers in a short period of time interesting innovation proposals to improve their responses to the concerns of the sector and society. There has been a high level of anticipation about some proposals, which led to valid alternatives for future developments.

The students

Students have expressed their satisfaction with this educational initiative in different ways. Firstly, the optional workshop's excellent reputation has led to the places being filled every year to date. Secondly, in annual satisfaction surveys of the UPC, students have given ToSCA 9 out of 10. Students' satisfaction may be due to the fact that the workshop increases their knowledge and they enjoy a new educational format that allows them to use some skills that are not always recognized within the standard curriculum, such as technical innovation. Students also expressed satisfaction in private conversations, in which they recognized the usefulness of this short, intense workshop, which provides a hint of tension within the dense academic periods. The lecturers

Lecturers participating in the ToSCA workshop have varied every year, but all of them have stressed that the workshop provides a refreshing change from the educational environment. In particular, they have highlighted the positive relationship with the students, as they assume the role of "coach" in the workshop, which is closer to the cooperative work environment that is usually found in a company or in an architecture studio. All participating lecturers agreed that the value of ToSCA lies in the roadmap, rather than the results. ToSCA is a challenge that must reach a new port each in order to give new knowledge to the sponsor company. However, the workshop's main value is the way that students and teachers work



together throughout the week. This path has changed the position of future professionals in addressing technical problems.

Dissemination

The proposals produced by students during the last 5 editions of ToSCA are available in the digital repository UPCopencourseware (<http://ocw.upc.edu/curs/47052-2012/4>). The results are presented as a set of plates that represent the final contribution of each student group. Unfortunately, the materials are currently only available in Catalan and Spanish, but the challenge for the next workshops is to express the results in English, to allow students and teachers of other languages to consult and benefit from the experience.



Front cover CD edition 2011



Back cover CD edition 2011



Front cover CD edition 2012



Back cover CD edition 2012

Conclusions

Education on building architecture technologies through workshops on technical innovation can be an innovative intellectual process that is as exciting as traditional project-based architectural workshops. Students can play an active role in innovation under the supervision of a team of lecturers, generating innovative technical proposals that aim to meet corporate and social needs.



After 5 editions of the ToSCA workshop, the goals are still valid and the results published after each edition justify the effort of the University in promoting technical innovation vocations and the presence of the construction product companies that are involved.

We are grateful to the following lecturers for their participation: Marta Adroer, Manel Gonzalez, Roger Tudó, Oriol Muntané, Lara Sierra and Josep M^a Nogué.

References

- (1) Addis, W., *Building: 3000 years of design engineering and construction*, London (2007) Ed. Phaidon
- (2) Benavent de Barberà, P., *Així es construeix: manual de l'obrer de la construcció*, Barcelona (1964) Ed. Bosch
- (3) Max-Neef, M.A., *Desarrollo a escala humana*, Montevideo (1993), Ed. Norman Comunidad
- (4) Wagensberg, J., *Si la naturaleza es la respuesta, ¿cuál era la pregunta? : y otros quinientos pensamientos sobre la incertidumbre*, Barcelona (2003) Ed. Tusquets
- (5) Kelley, T. & Littman, J., *Ten faces of innovation*, www.tenfacesofinnovation.com
- (6) Cornella, A. & Flores, A., *l'Alquímia de la Innovació*, Bilbao (2007) Ed. Deusto
- (7) Kieran, S. & Timerlake, J., *Refabricating Architecture: How Manufacturing Methodologies are Poised to Transform Building Construction* (2003)
- (8) Cain, T. *Building Down Barriers: A Guide to Construction Best Practice* (2003)
- (9) The Four Steps to the Epiphany: Successful Strategies for Products that Win, Steven Gary
Publication: Cafepress, 2005, Reference number: 9780976470700

Joan Lluís Zamora i Mestre, Dr. Arquitecte
Escola Tècnica Superior d'Arquitectura del Vallès
Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)
C/ Pere Serra, 1-15 / 08173 St. Cugat del Vallès



Área De Conocimiento: Ingeniería

GESTION INTELIGENTE DE PROYECTOS

Marcel Mauricio Molina Monsalve¹
Dahyana Carolina Nimo Parra²

Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Informática
lidi@unet.edu.ve

Universidad Nacional Experimental del Táchira, San Cristóbal, Venezuela.

¹ Responsable del Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Informática (LIDI).
Universidad Nacional Experimental del Táchira. mmolina@unet.edu.ve

² Investigadora adscrita al Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Informática (LIDI).
Universidad Nacional Experimental del Táchira. dnimo@unet.edu.ve

Resumen

La gestión de proyectos es una tarea que requiere la perfecta calibración entre habilidades, conocimientos, técnicas y herramientas que incluso es considerada por muchos autores como un arte. El escenario mundial describe que solo el 20% de los proyectos se finaliza obteniendo el objetivo planteado, en el tiempo y con los recursos planificados, y también que en promedio 3 de cada 5 proyectos no concuerdan con las estrategias de la empresa. Asimismo, se conoce ampliamente que el 80% de los proyectos de alto rendimiento son liderados por un gestor de proyectos certificado y 26% de las compañías afirman obtener un 25% más de ROI tras implementar un proceso de gestión de proyectos. A través de las investigaciones puras o aplicadas realizadas a través del LIDI, se exponen las prácticas que han permitido obtener los mejores resultados basados en la técnica SMART para la definición de metas: específicas, medibles, alcanzables, realistas y gestionables en el tiempo, que conforman la gestión inteligente llevada a cabo en dicho ente. Esta técnica ha permitido consolidar un estilo de trabajo en este laboratorio que describe la cultura organizacional, lenguaje y canales de comunicación entre los integrantes del mismo, que permite obtener el equilibrio ideal entre el enfoque gerencial y la experticia técnica para la construcción de productos de software que cumplan con los requerimientos del proyecto y las expectativas del cliente, al mismo tiempo en que se promueve la gestión del conocimiento entre el equipo para garantizar la calidad de los productos elaborados.

Palabras claves: Gestión inteligente, SMART, *gestión de conocimiento*.



Área De Conocimiento: Ciencias Básicas

IMPORTANCIA DE LA MULTIDISCIPLINARIEDAD EN EL ESTUDIO DE LA BIODIVERSIDAD VEGETAL

Dra. Feliza Ramón Farías

Académica Tiempo Completo. Titular C. Fac. de Ciencias Biológicas y Agropecuarias.
Universidad Veracruzana. Peñuela, Mpio. de Amatlán de los Reyes

En una definición moderna de la biodiversidad, se consideran todas las formas de vida, incluyendo los virus, aun cuando todavía se discute si se deben considerar como partículas vivas o no; la variabilidad genética de los organismos, los ecosistemas paisajes y regiones en donde habitan, así como los procesos ecológicos y evolutivos que se dan en cada uno de estos niveles. El estudio de la biodiversidad es fundamental para hacer uso de ella. Desde que el hombre existe, ha hecho uso de una gran cantidad de especies para utilizarlas en su vida diaria, dependiendo de ella para su alimentación y de sus animales domesticados, protección, medicina, recreación, ceremonias, elaboración de herramientas y utensilios, entre muchos usos más. También la estudia para entender cómo son y cómo funcionan las otras especies y a través de ese conocimiento, entendernos nosotros mismos como especie.

Además, se esperaría que todo ese cúmulo de información, sirviera para tratar de permanecer en una convivencia armoniosa con los demás seres vivos en este planeta sin alterar el equilibrio en la naturaleza; sin embargo, el resultado ha sido totalmente contrario, el ser humano, es la única especie capaz de alterar los ecosistemas de una manera drástica y negativa, poniendo en riesgo a las demás especies y todo esto sucede, mientras las sociedades humanas “progresan”. Se dice que aún estamos a tiempo, que el efecto puede revertirse. ¿De qué depende? ¿En verdad seremos capaces de hacerlo? al menos, ideológicamente, ahora hay más conciencia de que para conservar, hay que aprovechar; y para lograr esto, hay que conocer; de modo que se requiere de la actuación de manera coordinada y vinculada, de profesionistas con diferentes disciplinas, que aborden un mismo problema con visiones y perspectivas diferentes, que permitan un conocimiento integral y holístico. Que los jóvenes que se vienen formando, cuenten con una tutoría académica de calidad y que desarrollen un alto sentido de compromiso para con la naturaleza y la sociedad. Que se apliquen técnicas modernas y que se camine en una misma dirección: el progreso sin destrucción. Que la ciencia se ponga al servicio de la sociedad, que las instituciones unan esfuerzos para optimizar los recursos, tanto económicos como intelectuales. Que la ciencia llegue a las personas de una manera clara y sencilla a través de la divulgación y difusión de la ciencia. Que la gente fuera del ámbito científico sepa para que sirve en la vida diaria la ciencia, y que puedan, por supuesto, disfrutar de los beneficios



que se pueden obtener de la biodiversidad. Hablamos entonces de la intra, inter y multidisciplinariedad.

Para ejemplificar este proceso al cual nos referimos, describiremos el caso de una planta con uso medicinal. Para empezar, debemos reconocer el conocimiento ancestral resguardado en los grupos indígenas de determinada región, en este caso se trata de Médicos Indígenas tradicionales (MIT) de la zona centro del estado de Veracruz, entre muchas especies de plantas medicinales que ocupan para resolver sus necesidades de salud primaria sobre todo, destaca una especie arbórea: *Croton draco* Schldtl. Cham., con amplia distribución en la República Mexicana y otros países de centro y sud América, incluyendo Colombia. Entre los muchos nombres populares, el más comúnmente usado es “sangregado”. Este nombre está asociado a una característica notable en la planta y que es la presencia de un látex rojo que emana principalmente de la corteza, cuando esta es lesionada. Entre los principales usos medicinales están: como cicatrizante, antimicrobiano (virus, bacterias y hongos), para aliviar la gastritis, aliviar dolores y para deshacer tumores. Debido al alto aprecio que los MIT le tienen a esta planta y que se trata de una especie nativa, nos surge el interés por empezar a estudiarla.

El objetivo principal es el aprovechamiento de una especie que se encuentra de manera silvestre en la naturaleza a través de la obtención de productos biotecnológicos. La tarea no es fácil y el camino largo. Cómo lograr este objetivo cuando no se cuenta con recursos económicos suficientes, laboratorios equipados el abordaje de la investigación desde diferentes disciplinas, ni el conocimiento especializado para desarrollar una investigación integral que incluya aspectos taxonómicos, biológicos, ecológicos, anatómicos, fitoquímicos, de actividad biológica, de citotoxicidad, propagación, etc. La respuesta la tenemos en la vinculación mediante convenios y a veces de buena voluntad, con investigadores de diferentes instituciones en los cuales a través de la inserción de estudiantes de Servicio Social y tesis, se vayan planteando los diferentes protocolos, tomando en cuenta la legislación sanitaria y los requisitos que marcan las diferentes farmacopeas. Para llegar a un verdadero aprovechamiento de nuestros recursos botánicos, también requiere un cambio de actitud y de pensamiento. Lo más común es que las investigaciones se hagan para determinar la actividad biológica (Bactericida, hipoglucemiante, anticancerosa, cicatrizante, etc.) y presentar los resultados en alguna revista científica o en diferentes foros científicos o académicos; pero rara vez se presentan productos terminados en forma de remedios herbolarios, fitofármacos o medicamentos. Y nos podríamos preguntar ¿Por qué? ¿Qué nos falta para llegar a esa meta? De alguna manera, nos está faltando el empuje y el espíritu empresarial para lograrlo. Esta es una problemática que requiere acciones urgentes, ya que muchas de las especies se están perdiendo de sus ambientes naturales, y en el peor de los casos, extinguiendo, antes de que sepamos las bondades que guardan en beneficio de la salud de la humanidad o de los animales.



Área De Conocimiento: Ciencias Empresariales

RELACIONES INTERNACIONALES Y NUEVOS ACTORES EMERGENTES

**RAÚL NETZAHUALCOYOTZI¹
AURORA FURLONG²**

¹ Facultad Derecho y Ciencias Sociales. Profesor e Investigador. raul.netza@gmail.com.

² Facultad de Economía. Profesora Investigadora. zfurauro@yahoo.com.mx

Resumen

Las relaciones internacionales han transformado sus paradigmas particularmente con nuevos actores emergentes. Es importante reconocer el papel creciente de China en la política internacional, bajo un contexto que denominamos un mundo multipolar e interdependiente. Este país tiene fuerte presencia en la siguiente década, representando una nueva potencia en Asia, África y América Latina, en lo que se ha denominado el Sur-Global. Sin compromisos ideológicos, y nuevas relaciones con Europa en una alianza estratégica cada vez más abierta del grupo BRIC, con la orientación de influir en la Geoeconomía en el tema energético, particularmente con un nuevo estatus que no rivaliza con Estados Unidos en el sistema internacional, en el cual prevalecen las mismas instituciones internacionales (políticas y económicas) pero con nuevos escenarios, alianzas y crecientes desafíos en el actual periodo de transición.

Palabras claves: *Sistema Internacional, Actores, emergentes, China, Geoeconomía*

INTRODUCCIÓN

Las Relaciones Internacionales han cambiado los paradigmas, y está presente un nuevo estatus en un mundo multipolar, sin compromisos ideológicos como fue la segunda mitad del siglo XX en el sistema bipolar. Con la disolución de la URSS que representaba un contrapeso a Europa y Estados Unidos en el sistema internacional,

hay una creciente presencia de países emergentes de Asia, África y América Latina, en lo que se ha denominado el Sur-Global.

En este nuevo periodo de puertas abiertas en el sistema global nos encontramos con las mismas instituciones internacionales (políticas y económicas) pero nuevos escenarios, nuevas alianzas, así como



crecientes desafíos en este nuevo periodo de posguerra fría, con una gran recesión que afecta el proceso de integración gradual de Europa-con la salida de Gran Bretaña-, que busca salidas frente a la problemática en la periferia de esta región.

La presencia en la arena internacional de potencias (regionales, emergentes, etc.) como China, India, Brasil o Rusia, (BRIC), particularmente en el terreno económico y como apuntan los internacionalistas para entender el papel de los nuevos poderes, sus compromisos y sobre todo su naturaleza, es necesario: calcular el poder de otros Estados-nacionales, con la intención de anticipar su comportamiento y trayectoria. Determinar poderíos o capacidades relativas, constituye el punto de partida de un buen análisis de política internacional y de un adecuado diseño de política exterior.

El sistema internacional, define Morales y Toro [1]: avanzaba rápidamente hacia la multipolaridad. Es en este contexto que surge el interés por los llamados poderes en ascenso o potencias emergentes.

1. Nuevos actores emergentes

Para entender la crisis sistémica, la irrupción de nuevas potencias sin un conflicto internacional en un nuevo modelo emergente multipolar, solo es posible en una interpretación de equilibrio en el sistema hegemónico internacional, desde una perspectiva Sur-Sur. En esta nueva política, económica, social se puede entender los nuevos escenarios, las estrategias y proyectos que tiene y tendrá China y el grupo BRIC.

El concepto BRIC surgió en 2001 en un informe elaborado por Jim O'Neill [2], economista jefe del Banco de inversión Goldman Sachs titulado: *Building Better Global Economy BRICS*. El estudio analizaba las perspectivas de crecimiento económico de Brasil, Rusia, India y China en los 10 años siguientes y concluía que se produciría una modificación profunda del panorama financiero internacional en un futuro no distante y, por tanto, los formuladores de política económica deberían estar atentos a ese cambio.

Los cuatro países tienen en común, se señala en el informe: una gran población – Rusia y Brasil, más de 140 millones de habitantes, China e India, por encima de los 1,100 millones-, un enorme territorio- que les proporciona dimensiones estratégicas continentales- junto a una gran cantidad de recursos.

En concreto, conforman el 42% de la población del mundo, el 15% del Producto Interno Bruto (PIB) global y el 12.8% del volumen comercial planetario. Como hicieron en el año 2009- con excepción de Rusia-, sus economías crecieron ese año a tasas superiores a los países de la OCDE en Europa. Desde el año 2003, están generando una parte importante del crecimiento global y disponen de cuantiosas reservas en dólares que suponen el 40% de las reservas totales de las divisas mundiales.

Como antecedente de la relación Sur-Sur el grupo surgió, señala Lanxin [3] para: enfrentar el dilema ambiental dentro del G77, y fue conocido como “BASIC”-formado por Brasil, Sudáfrica, India y China. Juntos representan aproximadamente el 40% de la



población mundial y cerca del 10% de la producción global, además de un porcentaje superior al 25% de las emisiones de carbón, que no paran de aumentar.

De manera paralela a los organismos internacionales y con agenda informal de temas desde económicos, sociales y del medio ambientales, el grupo BASIC, más Rusia, pretende encontrar puntos de convergencia en un modelo multipolar emergente en el sistema internacional.

El asunto se retomó en 2003 en el estudio *Dreaming with BRICS: The Path to 2050*, en que se efectúan proyecciones económicas hasta 2050, a partir de dos elementos: el ritmo de crecimiento económico y la población de cada país. Se constataba que los BRICS destacan por sus dimensiones territoriales y poblaciones, así como por sus medidas históricas de crecimiento, que les garantizan un potencial de avance económico sostenido de largo plazo.

El informe pronosticaba que los BRICS, tendrían un lugar definitivamente establecido entre las mayores economías del mundo.

La consolidación del concepto se dio en función del hecho de que el desempeño económico de los BRICS, a lo largo de los años siguientes al informe, en realidad supero sus proyecciones iniciales, confiriendo todavía mayor credibilidad a la tesis que defendía. Eso condujo a la elaboración de un nuevo informe de Goldman Sachs: *BRICS and Beyond*, que aborda el crecimiento de los BRICS, así como de un grupo de 11 países que pasaron a conocerse como *Next Eleven*, ó N-11: Bangladesh, Corea del Sur, Egipto,

Filipinas, Indonesia, Irán, México, Nigeria, Pakistán, Turquía y Vietnam.

Como señala Amorín [4] desde el punto de vista político-diplomático: el BRICS representa algo diferente, pero no desvinculado de sus orígenes. Así, como en otras áreas, la idea BRICS se propagó en los medios gubernamentales, entre los formuladores de políticas, y ciertamente atrajo la atención particular en los cuatro países de la sigla. El BRIC comienza entonces a existir como mecanismo. Su creciente consolidación se dio por encuentro entre autoridades de los cuatro países, y se inició con reuniones ministeriales en paralelo a las últimas sesiones de la Asamblea General de las Naciones Unidas.

En mayo de 2008, se celebro en Ekaterimburgo (Rusia) la primera reunión entre ministros de Relaciones Exteriores de los cuatro países fuera del contexto de las asambleas generales de la ONU, de la que surgió un comunicado conjunto. El documento expresa la opinión concordante de los cuatro países en diversas cuestiones globales. Resalta la defensa del multilateralismo y de la predominancia del Derecho Internacional, como base del sistema internacional, para promover la paz y garantizar el desarrollo. Destaca en él, el apoyo que el BRIC brinda a la reforma de la ONU y la ampliación del papel de Brasil y de India en dicha organización.

El 16 de junio de 2009 en Ekaterimburgo de nuevo, se celebró la primera cumbre del BRIC, de la que resultaron dos documentos públicos. El "Comunicado Conjunto de los Líderes" y el "Comunicado Conjunto de Seguridad Alimentaria Global". El asunto



central del primero se vinculó al momento actual de la crisis financiera global. También se abordaron cuestiones de naturaleza más política, como medio ambiente y reforma de la ONU. El mayor acento en los debates públicos recayó sobre el tratamiento dispensado a la ronda de referencia para intercambios internacionales apunta Amorin [5]

Es fundamental desde el principio, distinguir entre utilizar el término o acrónimo “BRIC” en singular, como referencia al grupo en que interactúan Brasil, Rusia, India y China, y emplear el plural “BRICs”, cuando se remite a la noción de cuatro países emergentes que, siguiendo sus propios cursos de desarrollo, deben desempeñar un papel creciente en la economía mundial de acuerdo con estudios realizados por el sector privado, como plantea Amorín [6]

2. Multipolaridad o hegemonía norteamericana.

¿Cuáles serían estas convergencias en un mundo global donde no hay contrapesos a la hegemonía norteamericana? Para Morales y Toro [7], advierten que las potencias emergentes muestran una conducta singular: prefieren la concertación al enfrentamiento.

Estos países recurren a la diplomacia multilateral, a la diplomacia de grupo o de concierto para defender sus intereses y resolver desacuerdos. Algunos rasgos esenciales, señala Caldusch [8] de la posible alianza económica y con mayor proyección, que un listado de problemas comunes de los países BRIC se sustentan en que China e India, serán los grandes proveedores

mundiales de tecnología y servicios. Por otro lado, Brasil ocupará una posición de liderazgo en biodiversidad, minerales de hierro, etanol y alimentos, mientras que Rusia lo hará en la industria del armamento y como proveedor de petróleo y gas natural.

Entre los temas que han estado en la agenda de la II Cumbre del Grupo, destacan la crisis económica mundial, la reforma de la Organización de Naciones Unidas, un nuevo enfoque del comercio mundial, la búsqueda de una moneda alternativa al dólar, como moneda de referencia en el comercio internacional o reglas más transparentes y cambios en las instituciones financieras internacionales, para dar mayor participación de los países del Sur Global.

A inicios del presente siglo, el PIB de cuatro países, señala el autor del acrónimo del BRIC: Brasil, Rusia, India y China, que representaban el 8 por ciento del PIB mundial por aquel entonces, verían cómo su peso en la economía mundial aumentaría significativamente en la próxima década.

O'Neill [9] observó que: el PIB de China ya era mayor que el de Italia, un miembro bien afianzado del grupo de las superpotencias económicas del G-7 y que, durante la década siguiente, empezaría a superar a algunos de los otros miembros del G-7. Predijo que si se daba una serie de condiciones altamente favorables, cuando por entonces parecían bastante improbables, Brasil podría aumentar en 2011 su PIB, hasta <<alcanzar a Italia>> en 2010, convirtiéndose en la séptima economía más importante del mundo, con un PIB cercano a los 2.1 billones de dólares.

O'Neill compara el PIB total de esos países y concluye que casi se ha cuadruplicado



desde 2001, pasando de estar cerca de tres billones de dólares, a una cifra entre once y doce billones. La economía mundial ha doblado su tamaño desde 2001, y un tercio de este crecimiento corresponde a los BRIC. El aumento de sus PIB combinados fue más del doble del PIB de Estados Unidos y el equivalente a la creación de otro nuevo Japón más una Alemania o cinco Reinos Unidos, en una sola década.

3. Sur global

Hay que puntualizar que no está claro cómo analizar los efectos estratégicos de la primacía estadounidense y de un mundo económicamente multipolar e interdependiente,

De ahí la importancia de China, que sin dejar de tener una ideología socialista y compartir ciertas afinidades en un mundo multipolar, donde regiones o nuevas potencias estrechan vínculos en diversos terrenos y fortalecen capacidades políticas, económicas o militares como Rusia.

Nuestra propuesta, Netzahualcoyotzi y Furlong [11] considera que China ha transitado sin enfrentar a los estados hegemónicos de ser una potencia regional, emergente a global. Como país emergente puede actuar no solo en los escenarios regionales, sino que cada vez está creciendo su presencia en los foros internacionales- y en África, Asia y América Latina, en cierta manera está adquiriendo el estatus de potencia global, en un sistema en equilibrio, sin enfrentar directamente el unilateralismo de Estados Unidos.

En esta perspectiva como señala Anguiano [12] para saber si este país es realmente una potencia regional o global importante,

deben tomarse en cuenta tres factores adicionales al económico: su fuerza política, militar y tecnológica. Bajo esta premisa, China esta transitando entre la interdependencia y el multilateralismo en las relaciones sur-norte y cada vez se está concentrando en su área natural que es Asia, y su papel protagónico en el proyecto BRICS.

Para el caso de India al hacer frente a la crisis internacional, la prospectiva económica supone que tendrá una fuerza laboral del 25 por ciento, más que la República Popular China, lo que le permite avanzar en la reconstrucción de su fuerza de trabajo que se dirige principalmente al sector servicios, más que a la manufactura como China. La India podría convertirse en la tercera economía más grande a nivel mundial en treinta años.

4. Conclusiones

No podemos concluir que el mundo ya es otro porque el G20 ha desplazado al G8, ha surgido el grupo BRIC, y China ha desplazado a Japón como la segunda mayor economía del mundo, amenazando con alcanzar a Estados Unidos en menos de tres lustros.

Estamos asistiendo a nuevos paradigmas, del conflicto a la diplomacia, en otras palabras a un sistema compartido, los nuevos actores emergentes han pasado a dibujar nuevos escenarios internacionales y potencialmente nuevas hegemonías.



REFERENCIAS

- [1] Morales, G. y Toro, M. (2012) *Capacidades y opciones estratégicas de las potencias emergentes en el siglo XXI*, Revista mexicana de Política Exterior, No. 94 febrero, p.7
- [2] Goldman Sachs (2007), *BRICs and beyond*, en línea <http://www2.goldmansachs.com/ideas/brics/book/BRIC-full.pdf>.
- [3] LANXIN, X. (2009) *La relación triangular entre Europa, China y Estados Unidos*, Anuario Asia pacífico, España, p.93
- [4] Amorin, C. *¿Existe realmente el BRIC?*, Economía Exterior, Núm.52 Primavera 2010, pp.: 22
- [5] idem, p. 25
- [6] idem, p. 28
- [7] Morales y Toro, p. 11
- [8] Calduch, *Brasil, Rusia, India China: Realidad Geopolítica Singular*, Ministerio de Defensa, mayo 2011, Madrid. p.8
- [9] O'NEILL, J. 2011, *El mapa del crecimiento, Oportunidades de negocio en los BRIC y mas allá*, Deusto, España. p. 12
- [10] Netzahualcoyotzi, R. y Furlong A., 2006. *China, de la región al escenario internacional*, Fomento Editorial BUAP - Montiel & Soriano Editores, México, p.10
- [11] Anguiano, E. (2008), *China como potencia mundial: presente y futuro*, en Cornejo Romer (Coord.): *China, radiografía de una potencia en ascenso*, EL Colegio de México, pp.19-121



Área De Conocimiento: Ciencias Agrarias y del Ambiente

MODELOS MURINOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE PARA EL ESTUDIO DE LA CARCINOGENÉISIS CERVICAL

Enoc Mariano Cortés Malagón¹

¹Titular de la Unidad de Investigación en Genética y Cáncer, Hospital Juárez de México, México. enoc.cortes@salud.gob.mx/emcortes@cinvestav.mx

RESUMEN

La oncoproteína E7 del VPH16 y el 17beta-estradiol (E₂) son factores importantes en la inducción de lesiones premalignas y cáncer cervical. El estudio de estos factores es crucial para tener un mejor conocimiento de la carcinogénesis cervical. En nuestro estudio, se evaluó el efecto de la oncoproteína E7 y/o el E₂ sobre el perfil de expresión génica global a partir de tejido cervical de ratones transgénicos para la oncoproteína E7 VPH16 (K14E7) y de ratones no transgénicos (FvB). Con el uso de microarreglos de alta densidad, se determinó que la oncoproteína E7 del VPH16 en combinación con el E₂ modificaron, especialmente, la expresión de genes involucrados en la respuesta inmune y movimiento celular; mientras que, la oncoproteína E7 modificó, principalmente, la expresión de genes relacionados en el metabolismo celular. Además, usando Western blot y RT-qPCR, validamos algunos genes que están relacionados con la respuesta inmune (S100a8 y S100a9) y el movimiento celular [uniones estrechas (Claudina 4)]; los cuales observamos que son sobre-expresados por influencia del E₂. En conclusión, los resultados presentados aquí sugieren que la oncoproteína E7 del VPH16 contribuye, en parte, a la carcinogénesis cervical por modificar la expresión genes relacionados con el metabolismo celular, mientras que el estradiol contribuye al cambiar la expresión de genes asociados con la inmunidad y movimiento celular. La identificación de la expresión diferencial de estos genes provee las bases para estudios posteriores sobre su papel en la carcinogénesis cervical.

Palabras claves: Cáncer-cervical, FvB, K14E7, microarreglos, VPH16.





1. INTRODUCCIÓN

El cáncer cervicouterino (CC) es un problema de salud pública, en las mujeres de México y Colombia ocupa el segundo lugar tanto en incidencia como mortalidad [1]. La historia natural de esta enfermedad empieza con la infección con el virus del papiloma humano (VPH) de las células basales del tejido cervical. Esto ocurre usualmente por contacto sexual, una vez que se establece la infección persistente (15 años) en cooperación con otros factores de riesgo (tabaquismo, consumo de alcohol, hábitos alimenticios, etc) se desarrolla lesiones cervicales (pre-cáncer), esta condición puede regresar o evolucionar a cáncer *in situ* e incluso cáncer invasor [2].

El VPH es el principal factor en el desarrollo de esta enfermedad. Es un virus en el cual su genoma contiene las oncoproteínas E6 y E7 (necesarias para el desarrollo del cáncer), su ciclo de vida depende de la diferenciación de los tejidos epiteliales estratificados. Hasta la fecha se han identificado casi 200 genotipos de VPHs y han sido categorizados, por el grado de similitud, en géneros específicos. El género alfa de los VPHs han recibido especial consideración, ya que estos han sido agrupados como de alto y bajo riesgo basado en la propensión de causar lesiones y CC, además la Agencia Internacional para la Investigación en Cáncer (International Agency Research of Cancer, IARC) ha clasificado a 12 tipos de VPHs de alto riesgo como carcinógenos tipo I: VPH16, 18, 31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58 y 59 [3]. Los virus de bajo riesgo, tales como VPH6 y VPH11, se encuentran principalmente en verrugas genitales y raramente están asociados con cáncer [4]. La frecuencia de la infección con estos virus varía a nivel

mundial, siendo África y Latino América los de mayor valencia.

Para entender la importancia de los aspectos moleculares de la carcinogénesis cervical se ha desarrollado el modelo murino denominado K14E7, el cual expresa la oncoproteína E7 del VPH 16 en la capa basal del epitelio escamoso estratificado. Cuando los ratones K14E7 son tratados crónicamente (3 y 6 meses) con 17-beta estradiol (E_2) desarrollan lesiones precursoras y cáncer cervicouterino [5]. La manera por la cual el E_2 , en sinergismo con la oncoproteína E7, contribuyen al desarrollo del CC no es clara; sin embargo, algunos de los mecanismos por los cuales E_2 y E7 se les ha asociado al cáncer es por su efecto mitógeno y porque causan inestabilidad genómica. El efecto mitógeno de E_2 y E7 ha sido, en gran parte, atribuido a su habilidad de modificar la expresión de genes clave en el avance del ciclo celular. Por lo anterior, este modelo nos resulta útil para el estudio de la expresión global de genes regulados por la oncoproteína E7 VPH16 y/o el 17-beta estradiol.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Ratones transgénicos y tratamiento con E_2 .

Como grupos problema se utilizaron los modelos K14E7 tratado con E_2 , K14E7 sin tratamiento y FvB tratado con estradiol. Como grupo control se usaron ratones FvB no transgénicos. El tratamiento se inició al mes de edad y se mantuvo durante tres meses (4 meses de edad); éste consistió en la inserción, en la zona dorsal, de "pellets" que liberan 0.05 mg de E_2 durante 2 meses; por lo tanto, el tratamiento consistió en la inserción de un primer pellet al mes de edad,



y segundo pellet a los 3 meses de edad para sacrificarlos a los 4 meses de edad.

2.2 Obtención de tejidos e histopatología.

Los ratones K14E7 y FvB fueron sacrificados por dislocación cervical, inmediatamente se removió el tracto reproductivo y se lavó con PBS 1X para eliminar el exceso de sangre. A éste se le eliminó la parte vaginal y endometrial para conservar la parte cervical. Las muestras de tejido cervical se almacenaron en RNA later (Ambion) o fueron fijadas en paraformaldehído 4% y embebidas en parafina. Para analizar los rasgos histopatológicos, se cortaron secciones seriadas de 5 μm de espesor, se desparafinaron y se hidrataron de acuerdo a indicaciones previamente descritas [6]; posteriormente se tiñeron con hematoxilina y eosina.

Para clasificar la histopatología cervical, se usó un sistema de gradiente para la carcinogénesis cervical en ratones transgénicos [7].

2.3 Microarreglos.

Las muestras cervicales almacenadas en RNA later fueron utilizadas para la extracción del RNA total. La síntesis de cDNA, amplificación y el análisis de expresión se realizó de acuerdo a las instrucciones del fabricante (Affymetrix WT Sense Target labeling assay Manual). Se mezcló el RNA de tres ratones diferentes y por cada grupo se utilizaron tres mezclas independientes. Para el proceso de hibridación se usó el GeneChip Mouse Gene 1.0 ST Array (el cual evalúa la expresión de 26,166 transcritos), por grupo de estudio se realizaron tres replicas biológicas. Se usó el software Partek Genomic Suite version 6.4 (Partek) para analizar la intensidad de señal de cada

microarreglo (3 replicas biológicas/grupo). Los valores de intensidad fueron normalizados usando el análisis de corrección RMA. Se utilizó un análisis estadístico de ANOVA de dos colas para identificar los genes diferencialmente expresados. En el análisis de datos solamente se incluyeron los genes con diferencias estadísticamente significativas (un valor de $p < 0.05$) y un criterio de “Fold change” ≥ 2 y ≤ -2 .

2.4 RT-PCR en tiempo real.

La amplificación por qPCR se hizo utilizando el DNA Master SYBR Green I kit (Roche) y el equipo 7300 Real Time PCR system.

2.5 Inmunohistoquímica

La detección de proteínas en tejido cervical fue hecha usando el Mouse/Rabbit PolyDetector HRP/DAB Detection System (Bio SB) de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Las muestras de 5 μm de espesor (3 ratones por grupo) fueron incubadas toda la noche con los anticuerpos primarios monoclonales contra PCNA, p16-INK4a, (Santa Cruz Biotechnology) Claudin-4 (Invitrogen) S100-A8 ó S100-A9 (Abcam). Seguimiento del procedimiento de inmunohistoquímica, los tejidos fueron contrañados con hematoxilina y montados en GVA (Zymed).

2.6 Western blot.

Se extrajo la proteína total del cérvix usando T-PER (Tissue Protein Extraction Reagent, Thermo Scientific) de acuerdo a las instrucciones del fabricante, se usaron 20 μg para la técnica SDS-PAGE y las proteínas fueron transferidas a una membrana Immobilon-P (Millipore). La membrana fue bloqueada por una hora con leche al 5% en TBS 1X (Tris-HCl 20 mmol/L pH 7.5, NaCl 150 mmol/L, y Tween-20 0.5%). Posteriormente fue incubada toda la



noche con anticuerpos anti-S100-A9 (1:2,000) o anti-Claudin-4 (1:1,000) o incubada con anticuerpo anti-beta-actina (control de carga) e incubados por 1 h con anticuerpo secundario anti-rata ó anti-conejo acoplados a HRP (GE Healthcare). La membrana se reveló con Millipore Immobilon Western Chemiluminescent HRP Substrate de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

2.7 Análisis estadístico.

Se realizó una t student y todos los valores $p < 0.05$ fueron considerados como estadísticamente significativos.

3. RESULTADOS

3.1 El tratamiento con E_2 durante 3 meses en el modelo murino K14E7 genera neoplasia intraepitelial escamosa grado 2.

Para establecer el grado de displasia o cáncer en el cérvix los modelos murinos, se usó el sistema de gradiente de clasificación histopatológico [7] (ver sección de materiales y métodos). Usando este sistema se observó que en ratones FvB+ E_2 se desarrolló hiperplasia epitelial escamosa, con figuras mitóticas basales ocasionales y preservación de queratinocitos suprabasales diferenciados. De manera contraria, en el tejido cervical escamoso de los ratones K14E7+ E_2 se observaron células con núcleos incrementados en su tamaño, aumento de células con displasia en las capas suprabasales y formación de papilas hacia el estroma.

3.2 Efecto de la oncoproteína E7 y del E_2 en el perfil global de expresión génica.

Usando ANOVA, un criterio de cambio de ≥ 2 y ≤ -2 , y un valor de $P < 0.05$, se determinó que los cambios más dramáticos en el perfil de expresión ocurrieron en los grupos tratados con E_2 (Fig. 1A). Cuando se

compararon los perfiles de expresión entre los grupos K14E7+ E_2 , K14E7 y FvB+ E_2 se encontró que muchos genes estaban compartidos entre los grupos (Fig. 1B)

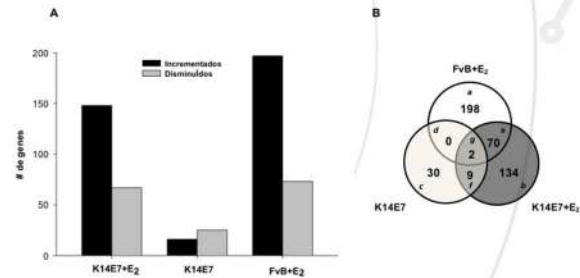


Figura 1. Perfil de expresión global de los ratones K14E7+ E_2 , K14E7 y FvB+ E_2 comparados contra ratones FvB sin tratamiento. (A) Se detectaron 148, 16 y 197 genes aumentados; 67, 25 y 73 disminuidos en su expresión entre los grupos K14E7+ E_2 , K14E7 y FvB+ E_2 , respectivamente. (B) El diagrama de Venn muestra genes únicos (a-c) y comunes (d-g) diferencialmente expresados entre los grupos antes mencionados.

3.3 El estradiol aumenta la expresión de la proteína S100a9.

Mediante análisis de RT-qPCR se observó que los genes S100a8 y S100a9 están sobre-expresados en los grupos que recibieron tratamiento con estradiol (K14E7+ E_2 y FvB+ E_2) (Fig. 2A). Es interesante notar, que mediante Western blot, únicamente se detectó la proteína S100-A9 en los grupos tratados (Fig 2B). También se evaluó, mediante inmunohistoquímica, la distribución y expresión de S100-A8 y S100-A9 en el tejido cervical escamoso. La inmunotinción de las secciones de tejido cervical de los grupos tratados con estradiol reveló un aumento en la expresión de la proteína S100-A9. Su expresión fue evidente en el citoplasma y fue más intensa en el núcleo de las células epiteliales del tejido



escamoso estratificado (Fig. 2C). En los grupos de ratones no tratados (K14E7 y FvB), fue muy similar la expresión y localización de esta proteína. Para el caso de S100-A8, se observó señal en infiltrado leucocitario en tejido cervical de los grupos tratados (Fig. 2C).

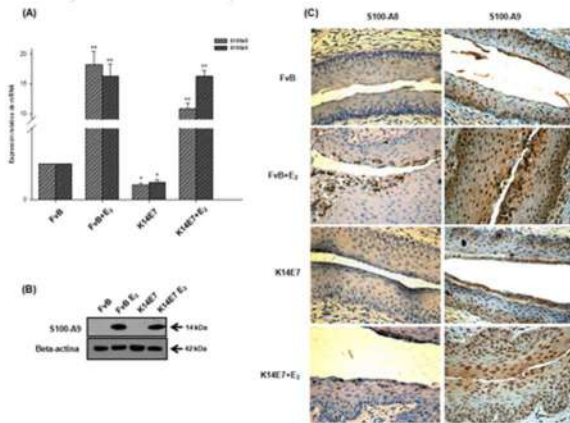


Figura 2. El 17 β -estradiol aumenta la expresión de la proteína S100-A9. El análisis con RT-qPCR (A) muestra una expresión elevada del mRNA de S100a8 y S100a9 en los grupos de ratones K14E7+E₂ y FvB+E₂. Las barras representan la media \pm DE de tres experimentos independientes (* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, t de Student). Los análisis de Western Blot (B) e inmunohistoquímica (C) también revelaron un aumento en la expresión de S100-A9 en el grupo de ratones tratados con estradiol.

3.4 El estradiol y la oncoproteína E7 del VPH16 tienen un efecto significativo en la expresión de Claudina 4.

Se reportó que el mRNA de Cldn4 fue más alto en los ratones K14E7+E₂ y FvB+E₂ comparado con los ratones FvB control (Fig. 3A). Por otra parte, la expresión en el grupo K14E7 fue muy similar al control. Al nivel de proteína se observó que hubo aumento en la expresión tanto en los grupos tratados con estradiol como del grupo K14E7. Es interesante notar, que al nivel de mRNA y

proteína únicamente hubo correlación entre los grupos tratados (Fig. 3B). También se detectó la distribución y expresión de Cldn4 por inmunofluorescencia; en el tejido cervical escamoso de los ratones K14E7+E₂ se observó un incremento de la expresión en los bordes que delinean la capa suprabasal (Fig.3C); en el grupo FvB+E₂, se observó que en la mayoría del estrato suprabasal la expresión de la Cldn4 fue aumentada y localizada a nivel de membrana celular; de igual manera, en el grupo K14E7 estuvo aumentada en el estrato suprabasal; sin embargo, el patrón de expresión fue desorganizado. Interesantemente, ni la capa basal ni la parabasal del tejido escamoso cervical expresaron Cldn4 en todos los grupos de estudio. Estos resultados sugieren que la oncoproteína E7 sola o en combinación con el estradiol aumenta la expresión de Claudina 4 en la capa suprabasal del tejido escamoso cervical.

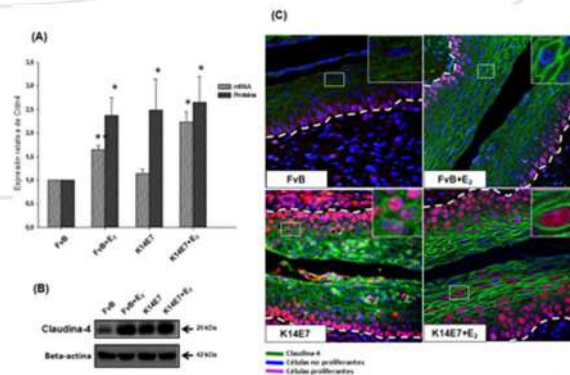


Figura 3. El E₂ y la oncoproteína E7 aumentan la expresión de la Claudina-4. El análisis con RT-qPCR muestra una expresión elevada del mRNA de Claudina-4 en los grupos de ratones K14E7+E₂ y FvB+E₂ (A). Las barras representan la media \pm DE de tres experimentos independientes (* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, t de Student). Los análisis de Western Blot (B) e inmunofluorescencia (C) también revelaron un



aumento en la expresión de Claudina-4 en el grupo de ratones tratados con estradiol y en ratones K14E7.

4. DISCUSIÓN

Es de notar que un gran número de genes diferencialmente expresados se reportaron en los grupos tratados con estradiol; esto podría explicarse parcialmente porque los estrógenos regulan la transcripción de muchos genes a través de varios mecanismos.

Dada la importancia de la respuesta inmune y la inflamación en el cáncer, se decidió evaluar la expresión algunos genes asociados con la inflamación (S100a8 y 100a9). S100-A8 y S100-A9 son proteínas que pertenece a la familia de las calgranulinas/S100, y se les encuentra principalmente en una variedad de células inmunes, así como también en epitelio escamoso. Tienen propiedades antimicrobianas, citostáticas, antiproliferativas, apoptóticas y quimio-atrayentes [8]. Este gen puede responder indirectamente al E₂ a través de estímulos inflamatorios tales como la interleucina 1 beta [9] o el factor de necrosis tumoral [10], los cuales promueven la expresión y la formación de homodímeros S100-A9 resistentes a proteasas [11]. En este contexto, es interesante notar que los genes Il1b y Tnfa se encontraron aumentados en su expresión en los grupos tratados con E₂; por lo tanto, estas citocinas pueden regular la expresión de S100a9 en el cérvix en los modelos murinos.

Otro gen aumentado en su expresión en el grupo de los ratones K14E7+E₂ fue Cldn4. La Claudina-4 es un componente de las uniones estrechas; este gen tiene un papel importante en la inhibición de la invasión y metástasis [12]. Se ha reportado que las proteínas de las uniones estrechas están

desreguladas en un gran número de cánceres epiteliales [13]. En nuestro estudio observamos que E7 y/o el estradiol incrementaron la expresión de la Claudina-4; sin embargo, es interesante notar que este aumento se observó especialmente en las células parcialmente diferenciadas del estrato suprabasal, mientras que las células proliferantes (basal y parabasal) la expresión se va perdiendo. Esto denota que conforme avanza la carcinogénesis cervical se pierde la diferenciación celular y por lo tanto disminuyen las uniones estrechas favoreciendo la invasión y metástasis. Estos resultados son consistentes con otros reportes que encuentran que la expresión de Claudina-4 está limitada a la capa suprabasal de lesiones intraepiteliales escamosas [14]. Nuestros resultados indican una alteración en la proliferación y la diferenciación celular, así que la disminución de Claudina-4, en la capa basal y parabasal de nuestro modelo, podría ser un marcador importante de la interrupción de la diferenciación normal y un marcador temprano de la carcinogénesis cervical.

5. CONCLUSIÓN

los resultados presentados aquí sugieren que la oncoproteína E7 del VPH16 contribuye principalmente a la carcinogénesis cervical por modificar genes relacionados con el metabolismo celular, mientras que el estradiol principalmente modifica la expresión de genes asociados con la inmunidad y movimiento celular. Es importante resaltar que se identificó un gran número de genes diferencialmente expresados que ya se habían reportado en otros estudios de cáncer cervical. Además, se identificó la expresión diferencial de nuevos genes que podrían contribuir a la tumorogénesis cervical y pueden ofrecer



propuestas como potenciales marcadores diagnósticos e incluso terapéuticos.

6. REFERENCIAS

1. Ferlay, J., et al., Cancer incidence and mortality worldwide: sources, methods and major patterns in GLOBOCAN 2012. *Int J Cancer*, 2015. 136(5): p. E359-86.
2. Castellsague, X., Natural history and epidemiology of HPV infection and cervical cancer. *Gynecol Oncol*, 2008. 110(3 Suppl 2): p. S4-7.
3. Bouvard, V., et al., A review of human carcinogens--Part B: biological agents. *Lancet Oncol*, 2009. 10(4): p. 321-2.
4. Wise-Draper, T.M. and S.I. Wells, Papillomavirus E6 and E7 proteins and their cellular targets. *Front Biosci*, 2008. 13: p. 1003-17.
5. Song, S., et al., Human papillomavirus types 16 E6 and E7 contribute differently to carcinogenesis. *Virology*, 2000. 267(2): p. 141-50.
6. Ibarra Sierra, E., et al., Differential gene expression between skin and cervix induced by the E7 oncoprotein in a transgenic mouse model. *Virology*, 2012. 433(2): p. 337-45.
7. Riley, R.R., et al., Dissection of human papillomavirus E6 and E7 function in transgenic mouse models of cervical carcinogenesis. *Cancer Res*, 2003. 63(16): p. 4862-71.
8. Srikrishna, G., S100A8 and S100A9: new insights into their roles in malignancy. *J Innate Immun*, 2012. 4(1): p. 31-40.
9. Bando, M., et al., Interleukin-1alpha regulates antimicrobial peptide expression in human keratinocytes. *Immunol Cell Biol*, 2007. 85(7): p. 532-7.
10. Hiratsuka, S., et al., Tumour-mediated upregulation of chemoattractants and recruitment of myeloid cells predetermines lung metastasis. *Nat Cell Biol*, 2006. 8(12): p. 1369-75.
11. Riva, M., et al., Human S100A9 protein is stabilized by inflammatory stimuli via the formation of proteolytically-resistant homodimers. *PLoS One*, 2013. 8(4): p. e61832.
12. Shang, X., et al., Tight junction proteins claudin-3 and claudin-4 control tumor growth and metastases. *Neoplasia*, 2012. 14(10): p. 974-85.
13. Webb, P.G., M.A. Spillman, and H.K. Baumgartner, Claudins play a role in normal and tumor cell motility. *BMC Cell Biol*, 2013. 14: p. 19.
14. Sobel, G., et al., Increased expression of claudins in cervical squamous intraepithelial neoplasia and invasive carcinoma. *Hum Pathol*, 2005. 36(2): p. 162-9.



HACIA LA MATERIALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN EMPAQUES BIODEGRADABLES COMO APORTE A LA TRASFORMACIÓN DE LA SOCIEDAD

TO REALIZE BIODEGRADABLE PACKAGING RESEARCH AS CONTRIBUTION TO SOCIETY TRANSFORMATION

PARA A REALIZAÇÃO DA PESQUISA EMBALAGENS BIODEGRADÁVEIS COMO UMA CONTRIBUIÇÃO PARA A TRANSFORMAÇÃO DA SOCIEDADE

Diana P. Navia P¹, *Héctor S. Villada C^{2**}

Resumen

En este artículo se describe las experiencias de doce años con trabajos relacionados en investigación y en el desarrollo de empaques biodegradables. En el, se describe como se inicia la formación del talento humano y su relación con la investigación en el tema de empaques biodegradables, el fortalecimiento de los grupos de investigación de la Universidad del Cauca, la relación con otras Instituciones de Educación Superior en Colombia y fuera del País en el tema de empaques Biodegradables, Centros de Desarrollo Tecnológico, Organizaciones de Productores e Industriales que durante este tiempo han venido trabajo por consolidar este procesos investigativos y fortaleciendo la cadena de la Yuca a nivel local y nacional. Además, se describen los procesos que en términos de propiedad intelectual como son las patentes, licenciamiento, entre otros tramites que se han logrado han fortalecido el grupo de investigación CYTBIA y otros que también han trabajo por consolidar una Spin Off de Desarrollo Tecnológico e Innovación en Empaques Biodegradables. Proceso que se ha logrado hasta el momento gracias al apoyo con recursos logrados con proyectos de investigación financiados por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural –MADR-, Colciencias y el Sistema General de Regalías –SGR-.

Palabra Clave: Investigación, Empaque Biodegradable, Patente, Spin Off, Yuca.

Abstrac

This paper describes the experiences of twelve work related to research and development of biodegradable packaging. In it, is described as training begins human talent and its relationship to research in the field of biodegradable packaging, strengthening the research groups of the University of Cauca, the relationship with other higher education institutions in

* 1. Ingeniera Agroindustrial. Magíster en Ingeniería de Alimentos. Docente Facultad de Ingeniería, Universidad de San Buenaventura, Cali. Contacto: dpnavia@usbcali.edu.co

** 2. Ingeniero Agroindustrial. Doctor en Ingeniería con énfasis en Alimentos. Docente de Planta Adscrito al Departamento de Agroindustria, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad del Cauca. Contacto: villada@unicauca.edu.co



III SEMANA INTERNACIONAL XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



Colombia and outside the country in the field of biodegradable packaging, Technological Development Centers, Organizations and Industrial Producers during this time have been working to consolidate and strengthen the investigative processes Cassava chain locally and nationally. Furthermore, the processes are described in terms of intellectual property such as patents, licensing, among other paperwork that have been made have strengthened the CYTBIA research group and others who have worked to consolidate a Spin Off Technological Development and Innovation Biodegradable packaging. Process has been achieved so far with the support with resources obtained with research projects funded by the Ministry of Agriculture and Rural Development-MADR-Colciencias and the General System of Royalty-SGR -

Keyword: Research, Biodegradable Packaging, Patent, Spin Off, Cassava.

Resumo

Este artigo descreve as experiências de doze trabalhos relacionados à pesquisa e desenvolvimento de embalagens biodegradáveis. Nele, é descrito como treinamento começa talento humano e sua relação com a pesquisa no campo das embalagens biodegradáveis, fortalecendo os grupos da Universidade de Cauca pesquisa, o relacionamento com outras instituições de ensino superior na Colômbia e fora do país na área de embalagens biodegradáveis, Centros Tecnológicos de desenvolvimento, organizações e produtores industriais durante este tempo têm trabalhado para consolidar e fortalecer a cadeia de processos de investigação de mandioca local e nacionalmente. Além disso, os processos são descritos em termos de propriedade intelectual, tais como patentes, licenças, entre outros documentos que tenham sido feitas têm fortalecido o grupo de pesquisa CYTBIA e outros que trabalharam para consolidar um spin off de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação Embalagem biodegradável. Processo foi conseguido até agora com o apoio de recursos obtidos com projetos de pesquisa financiados pelo Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural-MADR-Colciencias e do Sistema Geral de Banco-SGR -

Palavras-chave: Pesquisa, Empaque biodegradáveis, Patente, Spin Off, Cassava.

Introducción

Los procesos de globalización, que actualmente involucran gran cantidad de cambios en la sociedad, han generado una serie de transformaciones en la estructura socioeconómica que afectan forzosamente la educación y por supuesto la universidad como ente fundamental. Esto hace que la sociedad del conocimiento y la información sea objeto de nuevas formas de organización a las que todos los actores involucrados, y principalmente los investigadores, deben adaptarse para desarrollar sus potencialidades. En este sentido, es importante destacar la relevancia de la universidad en el desarrollo del ser humano, y esencialmente en la formación de estudiantes, investigadores y profesionales innovadores cuyo reto clave es la participación en la transformación de la sociedad. En consecuencia, la necesidad de realizar investigaciones en temas sensibles, es decir, en asuntos verdaderamente importantes para el medio externo, y que apunten a solucionar problemas reales de la sociedad, es cada vez más pertinente.





III SEMANA INTERNACIONAL XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



En este sentido, la transferencia de tecnología y la apropiación de conocimiento son aspectos de gran relevancia que deben consolidarse en los proyectos y propuestas de investigación en razón de que el conocimiento generado debe transferirse a las instancias requeridas para que su aplicación sea exitosa; de nada sirve que en la academia se generen ideas y productos (prototipos, productos, procesos) cuyo éxito se limite a la presentación oral del trabajo desarrollado, cuando la articulación con los actores externos como la empresa y el Estado es de vital importancia para el desarrollo industrial y social. Una vez el conocimiento se haya transmitido, este será objeto de apropiación y uso para conseguir el objetivo deseado. De otro lado, la articulación Universidad-Empresa-Estado (UEE), que usualmente se manifiesta en los diferentes campos del conocimiento, podría resumirse como Universidad-Sociedad (US), puesto que la empresa y el Estado hacen parte de la sociedad. Ahora bien, dicha articulación US debe fortalecerse con la actualización de las necesidades de la sociedad en la academia, para que en los procesos formativos y constructivos puedan abordarse las problemáticas pertinentes, con el fin de que las estrategias implementadas permitan que los actores involucrados puedan impactar de forma positiva en la sociedad. En este sentido, la estrategia principal es el fortalecimiento del contacto proactivo entre ambas partes.

El grupo de investigación CYTBIA de la Universidad del Cauca ha venido trabajando en forma colaborativa con entidades como el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y el Centro de Productividad e Innovación del Cauca CREPIC, en el campo de investigación de los materiales biodegradables a partir de recursos amiláceos. En la actualidad estos desarrollos están siendo acogidos por otros grupos de investigación de diferentes universidades del sur occidente colombiano, como son la Universidad de San Buenaventura - Cali y la Universidad del Valle, involucrando talento humano con alta capacidad de ingenio y colaboración en estos procesos. No obstante, la conformación de una empresa es un aspecto valioso que hace parte de los objetivos a mediano plazo de los grupos e instituciones involucradas con el propósito de materializar las diferentes iniciativas que estas universidades e instituciones privadas están logrando a partir de las diferentes innovaciones, las cuales se hacen efectivas toda vez que se difunden en la sociedad.

Antecedentes y experiencias

El incremento anual en el consumo de los plásticos provenientes de recursos fósiles es actualmente una situación de preocupación mundial, dado que la disposición final de estos productos genera un impacto negativo en el medio ambiente, principalmente por su acumulación en los rellenos (Souza et al., 2012, p. 110). Bajo estas circunstancias, muchos investigadores a nivel mundial han encaminado sus esfuerzos en el estudio y obtención de bioplásticos a partir de recursos naturales tales como la albúmina, colágeno, glucosa, carboximetilcelulosa, quitosano, quitina y almidón (Tharanathan, 2003). Teniendo en cuenta, que los empaques representan el 40% de la producción mundial anual de plásticos (que excede los 250 millones de toneladas) (Chiellini, 2008, p. 4), los bio-empaques obtenidos a partir de fuentes amiláceas son considerados una alternativa interesante en este campo de la investigación, siendo la yuca uno de los cultivos con producción relevante en el departamento del Cauca (Colombia), por lo que el grupo de investigación CYTBIA



Univ⁶⁴rsidad
Francisco de Paula
Santander



III SEMANA INTERNACIONAL XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



consideró su uso como materia prima para los diferentes desarrollos. No obstante, las características fisicoquímicas propias las *commodities* empleadas para elaborar estos productos, causan algunas desventajas como fragilidad, rigidez e inestabilidad frente a la humedad en los productos finales por incompatibilidad (Tserki, Matzinos, Kokkou & Panayiotou, 2005, p. 965), afectando el desempeño de los mismos.

Para elaborar bioplásticos con materias primas amiláceas se requiere incorporar aditivos, como plastificantes, estabilizantes, materiales reforzantes, los cuales contribuyen a disminuir las dificultades de estabilidad del producto terminado, debidas a las características de las materias primas empleadas. Es por esta razón que en las investigaciones desarrolladas, se ha incorporado el uso de fibras naturales adicionadas para reforzar los materiales plásticos favoreciendo las propiedades funcionales del producto final obtenido, y que además, conservan la característica biodegradable del empaque (Navia, 2011).

En efecto, existen amplias investigaciones sobre el uso de fibras, en las que se reportan los beneficios en cuanto a incremento de la resistencia y disminución de fragilidad de los materiales en discusión (Luna, Villada & Velasco, 2009; Nirmal, Singh, Hashim, Lau & Jamil, 2011; Kalia, Kaith & Kaur, 2009; Nam, Ogihara, Tung & Kobayashi, 2011). Asimismo, el uso de coberturas compatibles con el material de empaque, contribuye con la disminución de la adsorción de humedad de los bioempaques, ya que el incremento en la resistencia a la humedad podría conferir al material posibilidades diversas de su aplicación en el campo alimentario y no alimentario. Si bien, en los desarrollos actuales del grupo CYTBIA se ha evaluado el comportamiento frente a la humedad de los bioplásticos obtenidos con diversos aditivos (agentes acoplantes, lípidos provenientes de fuentes naturales), también se ha considerado realizar coberturas con otros biopolímeros como hidrocoloides y estructuras anfífilas que contribuyan a la disminución de la ganancia de humedad en posteriores estudios.

En cuanto al uso de las fibras, particularmente las obtenidas del fique (*Furcraea* sp.), es válido mencionar no solo las ventajas de biodegradabilidad y compatibilidad con los bioplásticos desarrollados, sino también la alternativa que se genera al emplearla en la producción de empaques, siendo la región caucana una de las principales en la producción y agroindustrialización de esta fibra vegetal en Colombia.

Por su parte, podría estimarse que la oferta tecnológica de la yuca y su cadena productiva carece de información estratégica que permita identificar las innovaciones tecnológicas y el monitoreo de información relacionada con posibilidades de negociación de dicha oferta y la caracterización de los clientes interesados en apoyar los escalamientos de los nuevos desarrollos; en este sentido, se ha logrado evidenciar la necesidad de contar con herramientas y metodologías pertinentes como la “inteligencia competitiva” con el fin de optimizar la obtención y análisis de información sobre posibilidades de implementación de procesos tecnológicos y de innovación, e identificación de los sectores con mayor potencialidad en el mediano y largo plazo para establecer los planes correspondientes para llevar al mercado las nuevas tecnologías propuestas y desarrolladas. Esto, sin lugar a dudas, facilitaría los procesos de articulación UEE, favoreciendo la materialización de las



Univ⁶⁵rsidad
Francisco de Paula
Santander



III SEMANA INTERNACIONAL XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



innovaciones, que, a propósito de los impactos positivos que transforman la sociedad, son indicadores tangibles de los avances en la generación de conocimiento. Si bien, el grupo de investigación CYTBIA está formulando propuestas en conjunto con otras entidades como el CREPIC, para fortalecer este aspecto en el primer eslabón de la cadena agroindustrial de la yuca, se requiere también la participación activa del Estado ya sea con recursos financieros u operativos, para lograr la integración de la cadena y consecuentemente de la información y conocimiento generados a su alrededor.

De otro lado, también debe considerarse la integración multidisciplinar requerida para que los desarrollos e innovaciones obtenidas sean exitosos. Tal es el caso, de la participación de diversos grupos de investigación que han brindado su apoyo en el logro de las metas propuestas alrededor de los materiales plásticos biodegradables. Se destaca el trabajo colaborativo con profesionales en ingeniería de materiales, ingeniería en automática industrial, administración de empresas, economía, química, biología e ingeniería de alimentos, entre otros, los cuales han contribuido desde su campo formativo con los ingenieros agroindustriales líderes de las proyectos y estudios del grupo CYTBIA en el tema de materiales biodegradables.

Todo lo anterior, permite concebir que la necesidad de unir esfuerzos investigativos enfocados a la obtención de los bioplásticos es pertinente, desde el aprovechamiento agroindustrial de los recursos regionales disponibles, la contribución en la dinamización de las cadenas productivas implícitas y el impacto ambiental favorable de los productos obtenidos. El objetivo del grupo CYTBIA en el campo de los empaques biodegradables está enmarcado en la obtención de productos que además de cumplir con el requisito de biodegradabilidad, cuenten con las especificaciones funcionales requeridas que los conviertan en materiales útiles y competitivos técnicamente, apoyando el componente social relacionado con la cadena productiva de la yuca y su oferta tecnológica. En este sentido, la creación de empresas que permitan validar los desarrollos técnico-científicos innovadores, se ha convertido en un desafío prioritario hacia el cual apuntan los distintos actores involucrados en esta apuesta productiva e investigativa.

Programas y proyectos

El programa “Uso de productos y subproductos de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) en el desarrollo de empaques biodegradables” diseñado por la Universidad del Cauca y el CREPIC, en la “convocatoria nacional para la cofinanciación de programas y proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación para el sector agropecuario por cadenas productivas” del año 2008, ofertada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural MADR, estuvo conformado por los proyectos:

- Producción y caracterización de películas flexibles biodegradables por extrusión de tornillo simple a partir de almidón de yuca, plastificante y PLA. En este proyecto se desarrollaron plásticos flexibles (ver figura 1) con diferentes características técnicas, cuyo uso potencial podría estar en la protección de flores o en el envasado de productos alimentarios para exportación.



Univ⁶⁶rsidad
Francisco de Paula
Santander



Figura 1. Película flexible a partir de almidón de yuca obtenida por extrusión.

- Producción y caracterización de empaques termoformados biodegradables a partir de harina de yuca, fibra de fique y plastificante. En este trabajo de investigación se han desarrollado materiales moldeados por termo-compresión, como bandejas semirrígidas (ver figura 2), las cuales podrían usarse en el empaque de cierto tipo de alimentos.



Figura 2. Bandeja semirrígida a partir de harina de yuca obtenida por termo-compresión.

Ambos desarrollos investigativos iniciaron con la conformación de los productores y transformadores de yuca coordinados por el CREPIC, los cuales al inicio del proceso organizativo trabajaban de forma independiente y descoordinada, en consecuencia, se apreciaba la ineficiencia en las actividades de sus integrantes por causa de la falta de información y comunicación. Con la creación de las asociaciones ASYUMOR (Asociación de Yuqueros de Morales) en el eslabón de productores de yuca, y ASORACA (Asociación de Rallanderos del Cauca) en el eslabón de transformadores de yuca, se facilitaron las actividades de caracterización de las variedades de yuca estudiadas en los proyectos y a su vez, los productores recibieron capacitaciones para el manejo de las mismas.



La materia prima para ambos proyectos se obtuvo gracias a la integración de los productores y ralladeros, y fue procesada y transformada en el centro de investigación (Universidad del Cauca) en cabeza del grupo de investigación CYTBIA. Es necesario elucidar que existen dos fases de transformación de la materia prima; la primera se lleva a cabo en las rallanderías, donde se obtiene almidón y harina a partir de las raíces de yuca, y la segunda en el laboratorio donde se obtienen los bioplásticos a partir de la termoplastificación de la harina y el almidón de yuca.

En la segunda transformación de la materia prima se obtiene un producto intermedio (matrices termoplásticas) que luego es combinado con otros aditivos para obtener la película o lámina extruida y posteriormente soplada para formar la bolsa, y la bandeja moldeada por termocompresión. Adicionalmente, los procesos y productos fueron escalados a nivel industrial, es decir, los protocolos llevados a cabo en el laboratorio fueron desarrollados en una empresa del sector de plásticos con el fin de validar las cantidades de materiales y aditivos, las condiciones y variables de proceso en una mayor escala y posteriormente continuar con el proceso de transferencia tecnológica y consecuentemente cerrar el ciclo de la investigación (ver figura 3).

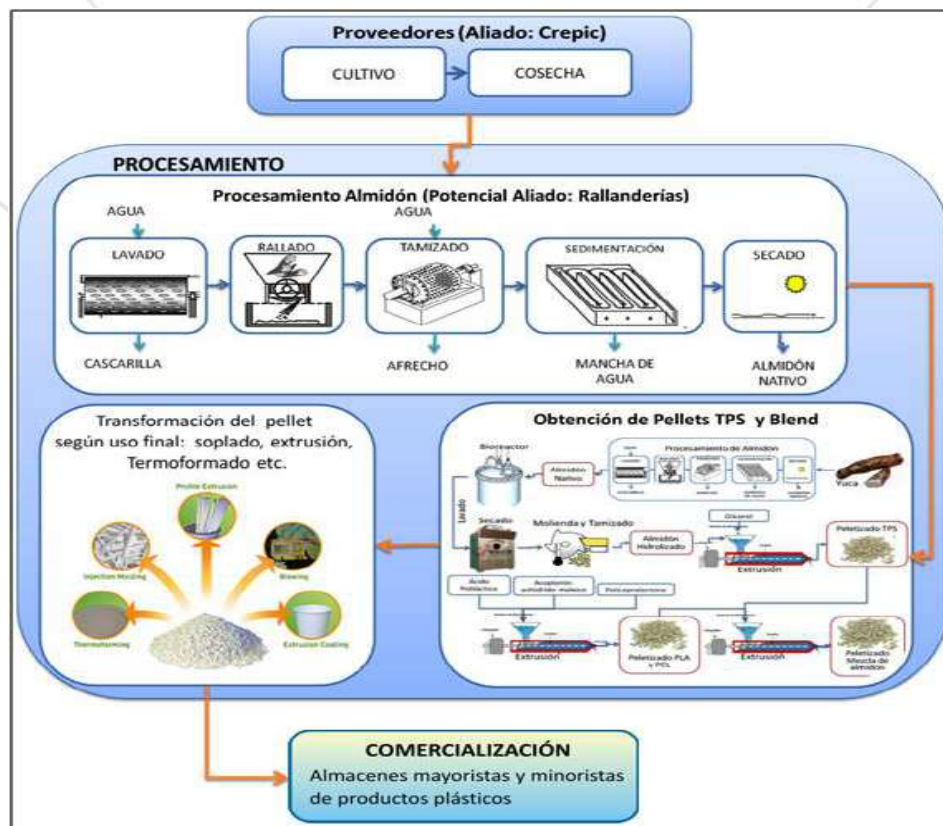


Figura 3. Estado de desarrollo de biopolímeros a partir de almidón de yuca.



Spin Off

El propósito del programa de investigación previamente citado está centrado en el desarrollo de empaques biodegradables, del cual se benefician los diferentes eslabones de la cadena agroindustrial de la yuca. En el programa se ha contemplado el componente social, esto se traduce en el trabajo desarrollado con los productores y rallanderos como actores principales del eslabón de producción primaria de la cadena, cuya participación es de alta relevancia por cuanto son los proveedores de las materias primas utilizadas en los desarrollos investigativos.

También se encuentra el eslabón de transformación, el cual se constituye con la participación de los estudiantes de pregrado, postgrado, docentes y expertos, quienes a través de su conocimiento han permitido la elaboración de los materiales bioplásticos flexibles y semirrígidos a partir de almidón y harina de yuca respectivamente. Finalmente, se encuentra el último eslabón de la cadena: la comercialización, que permite la aplicación de los productos obtenidos en diferentes campos de la agroindustria alimentaria y no alimentaria. Es en este último eslabón en el que los diferentes actores pretenden contribuir con la ejecución de la innovación, con la creación de la *Spin Off*, tal y como se aprecia en la figura 4.

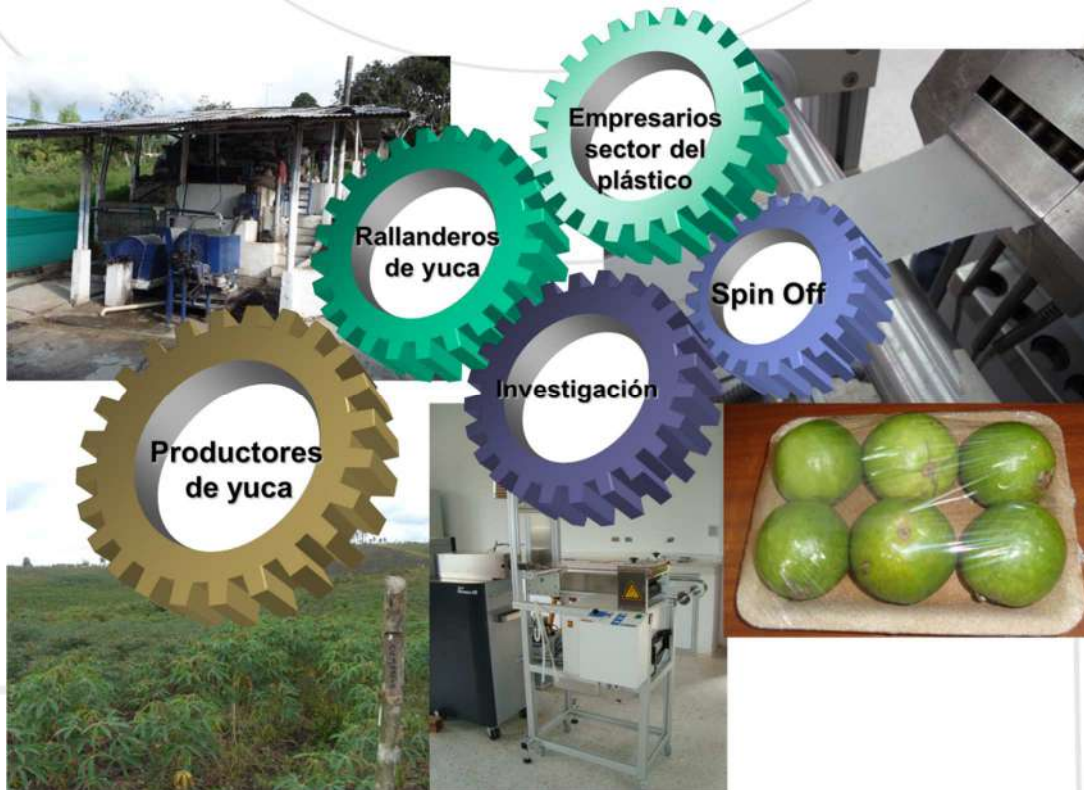




Figura 4. Creación de la *Spin Off* en Empaques Biodegradables.

En este contexto, la Universidad del Cauca y el CREPIC presentaron conjuntamente el proyecto: “Corporación Centro de Desarrollo Tecnológico e Innovación de Empaques Biodegradables - CCDTieb”, financiado por Colciencias. Esta *Spin Off* pretende ser el principal impulsor de la actividad científica, social y empresarial del entorno territorial del departamento del Cauca, del sur occidente colombiano y del país en empaques biodegradables. La articulación de estas dos instituciones con otras de la región permitirá a la *Spin Off* establecer un marco de colaboración estratégico, clave para dotar al entorno de sólidos proyectos científicos y tecnológicos de referencia nacional e internacional, que transformará parte del territorio mediante un modelo social integral basado en la innovación y el desarrollo sostenible de plásticos amigables al medio ambiente.

El conjunto de disciplinas científicas y académicas que reunirá CCDTieb abarcará un amplio espectro que va desde ingenieros agroindustriales, de alimentos, químicos, ambientales, agrónomos, forestales, de materiales, físicos, electrónicos, administradores de empresas, economistas, abogados, profesionales de las ciencias experimentales, entre otras profesiones, cuyo aporte es valioso en este tipo de desarrollos. En este sentido, la actividad del CCDTieb cubrirá una parte esencial del sector productivo agrícola e industrial del plástico dinamizando el territorio suroccidental del país, razón por la cual, CCDTieb tomará parte activa del cambio de modelo económico y productivo que es preciso afrontar en los próximos años en el campo de empaques biodegradables.

El entorno del CCDTieb estará dentro los lineamientos de ambas instituciones que inician con este proyecto de creación de esta empresa público-privada, pero en la medida en que el centro avance, otras instituciones podrán hacer parte de este proyecto. En este sentido la Universidad del Cauca, es una las instituciones de educación superior que concentra la mayor población de recursos humanos en formación tanto en el campo académico, científico y tecnológico, y particularmente la más activa del suroccidente colombiano.

Por su parte, el CREPIC es una institución de carácter privado conformada por la Universidad del Cauca, la Cámara de Comercio del Cauca, la Gobernación del Cauca y la Asociación Nacional de Industriales-ANDI seccional Cauca. Este centro regional, fue constituido hace 12 años y actúa en varios campos del sector agropecuario. El CREPIC trabaja conjuntamente con otras instituciones del departamento del Cauca (instituciones privadas y públicas) y a nivel nacional en proyectos de investigación; es una institución que está comprometida con la creación y el desarrollo del CCDTieb dada su trayectoria y participación con el campo de investigación de los bioplásticos, además del interés que a nivel mundial se manifiesta en torno a los empaques amigables al medio ambiente, y adicionalmente, es clave en la articulación con otros actores de la cadena de la yuca en los diferentes procesos de investigación, desarrollo e innovación, los cuales permitirán fortalecer los primeros eslabones de la cadena como son los productores primarios del tubérculo, los ralladeros de yuca y con los Industriales del plástico.



III SEMANA INTERNACIONAL XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



La Universidad del Cauca y el CREPIC se han propuesto compartir el talento humano y el potencial derivado de todos los ámbitos del conocimiento, presentes en ambas instituciones para afianzar un modelo de convivencia vecinal donde el respeto y la sintonía con el entorno sean compatibles con la tecnología más avanzada y con la innovación en el campo de los empaques biodegradables.

CCDTieb pretende dirigir sus actuaciones hacia la excelencia y cooperación nacional e internacional en consonancia con el siguiente párrafo: “La suma de capacidades y la complementariedad de la agregación estratégica de la Universidad del Cauca y el CREPIC, con otras entidades de investigación e innovación de la región y el país”. De esta manera, a través de la creación de CCDTieb, se busca la continuidad del programa para mantener la capacidad que se ha logrado hasta el momento con los diferentes resultados de investigación y continuar con la formación y mantenimiento del recurso humano, no solo del grupo de investigación CYTBIA de la Universidad del Cauca, sino también de las entidades que a través del tiempo se han vinculado y están trabajando conjuntamente.

Aunado a lo anterior, la creación de la *Spin Off* con los resultados desarrollados hasta el momento, permitirá a mediano plazo incrementar la competitividad de la cadena agroindustrial de la yuca, de manera que el fortalecimiento del componente empresarial, las diferentes actividades académicas e investigativas, la formación y el fortalecimiento del recurso humano que requiere la región y el país en este campo de los empaques amigables al medio ambiente, contribuyan con el impacto y transformación positiva del medio externo.

Generación de conocimiento

Los proyectos de investigación desarrollados en el marco del programa: “Uso de productos y subproductos de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) en el desarrollo de empaques biodegradables” mencionados previamente, han generado el registro de cuatro inventos que están siendo objeto de protección de la propiedad intelectual en países como Colombia, Brasil y Estados Unidos, con el fin de buscar su licenciamiento en dichos países una vez se inicien los diferentes trámites de transferencia tecnológica y legalización de los inventos.

En la figura 5 se evidencia uno de los trámites de protección en Colombia, registrados en la Superintendencia de Industria y Comercio –SIC– y en la figura 6, se muestra la evidencia de los trámites realizados ante la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual –OMPI– cuya sede está en Ginebra, Suiza. En ambas figuras (5 y 6) se relacionan los registros para el proyecto de películas flexibles (ver figura 1), que son similares a los realizados para el proyecto de semirrígidos (ver figura 2) y que no son presentados en este documento.



Univ⁷¹rsidad
Francisco de Paula
Santander



III SEMANA INTERNACIONAL XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN



25 AL 28 DE
OCTUBRE

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO-SISTEMA DE NUEVAS CREACIONES
NUEVAS CREACIONES
Viernes 4 de Mayo de 2012 - 11:36:25

Ver Realizaciones Ver Asesores Ver Asesiones Consulta Actos Administrativos Gener Informes

Detalle de PATENTES DE INVENCIÓN

Expediente: 11-124718 Fecha de solicitud: 2011-09-23 15:10:15
Sector: INGENIERÍA QUÍMICA Clasificación ipc: C06 F10 A/C; C06 F10 A/C;
Título: PELÍCULAS Y EMPAQUES BIODEGRADABLES OBTENIDOS A PARTIR DE ALMIDÓN DE YUCA Y PROCESO DE FABRICACIÓN DE LOS MISMOS
Solicitante(s): UNIVERSIDAD DEL CAUCA
CENTRO REGIONAL DE PRODUCTIVIDAD E INNOVACIÓN DEL CAUCA CREPIC
Inventor(es): HECTOR SAMUEL VILLADA CASTILLO
JUAN PABLO CASTAÑEDA
Gaceta: Número Fecha NF
605 2011-02-01 195
Estado: PUBLICACION - 2011-12-20 00:00:00
Etapas del Trámite
Resumen: La presente invención está relacionada con la elaboración de películas flexibles y material compuesto obtenido a partir de almidón de yuca para la fabricación de empaques biodegradables útiles en el empaque y embalaje de alimentos secos y otros productos. Las novedosas películas de la invención son producidas por extrusión de una mezcla de almidón de yuca y plastificante, y el material compuesto terminado es elaborado por compresión de una mezcla de harina de yuca y fibra de fique.

REGISTRO INICIAL

Expediente: 11-124718- Secu Inven 0 Fecha de solicitud: 2011-09-23 15:10:15
Solicitante(s): UNIVERSIDAD DEL CAUCA
CENTRO REGIONAL DE PRODUCTIVIDAD E INNOVACIÓN DEL CAUCA CREPIC
Aportado: FELIPE EDUARDO FIGUEROA CAJADOZO
Inventor(es): HECTOR SAMUEL VILLADA CASTILLO
JUAN PABLO CASTAÑEDA
Estado: PUBLICACION - 2011-12-20 00:00:00

CYTBIA
CENTRO REGIONAL DE PRODUCTIVIDAD E INNOVACIÓN DEL CAUCA

Figura 5. Trámite de patente de película y empaques biodegradables hechos de yuca registrados ante la SIC.

WIPO PCT
WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION
The International Patent System

Receipt of Electronic Submission

It is hereby acknowledged that a PCT International Application has been received via the Secure Electronic Submission Software of the IB. Upon receipt, Application Number and a Date of Receipt (Administrative Instructions, Part 7) has been automatically assigned.

Submission Number:	48131																					
Application Number:	PCT/IB2012/055034																					
Date of Receipt:	21 September 2012																					
Receiving Office:	International Bureau of the World Intellectual Property Organization																					
Your Reference:	FILMSCASSAV																					
Applicant:	UNIVERSIDAD DEL CAUCA																					
Number of Applicants:	5																					
Title:	BIODEGRADABLE FILMS OBTAINED FROM CASSAVA STARCH AND THEIR MANUFACTURE PROCESS																					
Documents Submitted:	<table border="1"> <tr> <td>FILMSCASSAV-req.xml</td> <td>5091</td> <td>21 September 2012 16:44:15</td> </tr> <tr> <td>PCT101.GML</td> <td>36884</td> <td>21 September 2012 16:44:41</td> </tr> <tr> <td>FILMSCASSAV-app6.xml</td> <td>4054</td> <td>21 September 2012 09:37:20</td> </tr> <tr> <td>FILMSCASSAV-vlog.xml</td> <td>2281</td> <td>21 September 2012 09:37:20</td> </tr> <tr> <td>FILMSCASSAV-fee.xml</td> <td>253467</td> <td>21 September 2012 09:12:36</td> </tr> <tr> <td>FILMSCASSAV-app6-P000001.ppt</td> <td>6501</td> <td>21 September 2012 09:37:20</td> </tr> <tr> <td>FILMSCASSAV-decl.xml</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	FILMSCASSAV-req.xml	5091	21 September 2012 16:44:15	PCT101.GML	36884	21 September 2012 16:44:41	FILMSCASSAV-app6.xml	4054	21 September 2012 09:37:20	FILMSCASSAV-vlog.xml	2281	21 September 2012 09:37:20	FILMSCASSAV-fee.xml	253467	21 September 2012 09:12:36	FILMSCASSAV-app6-P000001.ppt	6501	21 September 2012 09:37:20	FILMSCASSAV-decl.xml		
FILMSCASSAV-req.xml	5091	21 September 2012 16:44:15																				
PCT101.GML	36884	21 September 2012 16:44:41																				
FILMSCASSAV-app6.xml	4054	21 September 2012 09:37:20																				
FILMSCASSAV-vlog.xml	2281	21 September 2012 09:37:20																				
FILMSCASSAV-fee.xml	253467	21 September 2012 09:12:36																				
FILMSCASSAV-app6-P000001.ppt	6501	21 September 2012 09:37:20																				
FILMSCASSAV-decl.xml																						
Signed by:	EMAIL=figueroa.pct@gmail.com;CN=Felipe Figueroa,O=www.verisign.com/repository/CPS Incorp, by Ref:LLIABLTDC/99.OU=WIPO Customer CA V2,O=World Intellectual Property Organization																					
Timestamp of Receipt:	21 September 2012 16:44																					
Official Digest of Submission:	09:8B:1F:C7:FS:PD:11:2A:25:C0:1F:E7:6E:A6:B1:6C:86:AC:5A:1B																					

/Geneva, RO/IB/

Figura 6. Trámite de patente de película flexible ante la WIPO Suiza.

Conclusiones

La consolidación del programa a través de la conformación de una *Spin Off* que integre la Investigación, el Desarrollo y la Innovación (I+D+I) y articule los eslabones de la cadena de la yuca (Productores-Rallanderos-Centros de Investigación o Universidades e Industriales del Plástico) podría aportar en la transformación de la sociedad con la transferencia de tecnología de campos investigativos innovadores, como es el particular de los “empaques





y materiales biodegradables”, con aplicaciones específicas en la generación de nuevo conocimiento. Igualmente, desde el punto de vista empresarial, académico e investigativo contribuiría en la formación profesional sirviendo de base a estudiantes de pregrado y posgrado que deseen realizar proyectos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico, constituyéndose así como un modelo de innovación para el departamento del Cauca y el país.

El apoyo del Estado en la aplicación de la inteligencia competitiva en las cadenas agroindustriales de los productos priorizados por el gobierno nacional podría ser una alternativa que favorezca la implementación de los procesos tecnológicos y las innovaciones fruto de las investigaciones trabajadas en la academia en Colombia.

El trabajo colaborativo entre las diferentes disciplinas, profesionales e integrantes de los grupos de investigación, instituciones y entidades del sector productivo, se propone como la gran apuesta hacia la que las Instituciones de Educación Superior IES, deben encaminarse para consolidar, afianzar y dinamizar la articulación UEE, con el propósito de impactar positivamente las sociedades.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos a la Universidad del Cauca, al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural –MADR- y Colciencias por apoyar estos procesos de investigación y desarrollo en empaques biodegradables.

Referencias

- Chiellini, E. (2008). *Environmentally compatible food packaging*. Cambridge: Woodhead Publishing.
- Kalia, S., Kaith, B. & Kaur, I. (2009). Pretratamientos de Natural fibers and their applications as reinforcing material in polymer composites-A review. *Polymer Engineering and Science*, 49(7), 1253-1272.
- Luna, G., Villada, H. & Velasco, R. (2009). Almidón termoplástico de yuca reforzado con fibra de fique: Preliminares. *Dyna*, 76(159), 145-151.
- Nam, T., Ogihara, S., Tung, H. & Kobayashi, S. (2011, September). Effect of alkali treatment on interfacial and mechanical properties of coir fiber reinforced poly(butylene succinate) biodegradable composites. *Composites Part B: Engineering*, 42(6), 1648-1656.
- Navia, D. (2011). *Desarrollo de un material para empaques de alimentos a partir de harina de yuca y fibra de fique*. (Tesis de Maestría). Cali: Universidad del Valle.
- Nirmal, U., Singh, N., Hashim, J., Lau, S. & Jamil, N. (2011). On the effect of different polymer matrix and fibre treatment on single fibre pullout test using betelnut fibres. *Materials and Design*, 32, 2717-2726.
- Osswald, T., Baur, E., Brinkmann, S. & Schimachtenberg, E. (2006). *International Plastics Handbook The Resource for Engineers*. Munich: Hanser Publishers.



III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



- Server, K., Sarikanat, M., Seki, Y., Erkan, G., Erdo, U. & Erden, S. (2012). Surface treatments of jute fabric: The influence of surface characteristics on jute fabrics and mechanical properties of jute/polyester composites. *Industrial Crops and Products*, 35, 22-30.
- Souza, A., Benze, R., Ferrao, E., Ditchfield, C., Coeho, A. & Tadini, C. (2012, April). Cassava starch biodegradable films: Influence of glycerol and clay nanoparticles. *LWT - Food Science and Technology*, 46(1), 110-117.
- Tharanathan, R. (2003, March). Biodegradable films and composite coatings: past, present and future. *Trends in Food Science and Technology*, 14(3), 71-78.
- Tserki, V., Matzinos, P., Kokkou, L. & Panayiotou, C. (2005, July). Novel biodegradable composites based on treated lignocellulosic waste flour as filler. Part I. Surface chemical modification and characterization of waste flour. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 36(7), 965-974.
- Vincent, M., Álvarez, S. & Zaragoza, J. (2006). *Ciencia y tecnología de polímeros*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.



Univ⁷⁴rsidad
Francisco de Paula
Santander



Área De Conocimiento: Ciencias de la Salud

APRENDIZAJES EN LA COLABORACIÓN UNIVERSITARIA CON PUEBLOS INDÍGENAS

Xabier Etxeberria

Los organizadores de esta Semana Internacional me han pedido que exponga reflexivamente lo que ha supuesto para mí la colaboración universitaria con pueblos indígenas. Aunque agradecido por la invitación, debo reconocer que me da un cierto pudor afrontar esta tarea, tan discreta en sí y que implica toques tan personales. Voy a realizarla desde la perspectiva de lo que he aprendido con estos pueblos pues, evidentemente, es de lo que mejor puedo dar cuenta, además con gratitud. Comenzaré con una breve presentación del alcance de la colaboración, seguiré resaltando los aprendizajes metodológicos obtenidos y pasaré por último a contemplar lo que me han aportado las iniciativas y problemáticas abordadas.

Apunte esquemático de la colaboración realizada

La colaboración se ha dado porque había en mí una motivación favorable a ella que se combinó con diversas invitaciones recibidas desde América Latina. ¿Por qué un profesor de ética, de una universidad del País Vasco,¹ en España, podía estar interesado por los pueblos indígenas? Quizá porque no ignoro que en España tenemos una deuda histórica con los descendientes de quienes fueron duramente oprimidos por nuestros antepasados, quizá porque en mi entorno vasco la problemática de las identidades colectivas de difícil encaje en el Estado me atraía, quizá también porque la cuestión de la diversidad cultural presente en mi sociedad, era una de mis preocupaciones.

Mi conexión real con los pueblos indígenas, enraizada en esa motivación, ha estado mediada, salvo en una ocasión, por universidades latinoamericanas que tenían iniciativas con ellos y de las que provino la invitación. A veces ha sido invitación personal, aunque abierta a un posible equipo; en otras ocasiones se ha hecho al equipo de mi universidad en el que estaba. Mi colaboración, que comenzó en 1998, ha implicado a siete universidades, alguna de ellas universidad indígena en gestación, y me ha posibilitado el contacto con estos pueblos indígenas: q'eqchi'es en Guatemala, shipibo-conibos en Perú, kichwas en

¹ Universidad de Deusto (Bilbao). Dentro de ella, en el Centro de Ética Aplicada y en el Instituto de Derechos Humanos, implicados los dos en la relación con pueblos indígenas.



Ecuador, aimaras en Bolivia, ngöbe en Panamá, tseltales en México, mapuches en Chile y nasa en Colombia.

Esta relación puede dar la impresión de una gran actividad por mi parte con pueblos indígenas. Pero se impone aclarar de arranque que ha sido modesta y discreta, aunque muy significativa para mí. En general, las iniciativas han implicado un encuentro a tres: comunidad indígena –con su organización-, universidad latinoamericana, mi universidad. En lo relativo a los tiempos, salvo en un par de ocasiones en los que he estado un mes, han sido breves estancias de una semana, completadas con conexiones virtuales cuando lo precisaba el desarrollo de la iniciativa. En cuanto al contenido de las colaboraciones, han sido de tres tipos, repartidas bastante equitativamente: apoyo y asesoría a iniciativas de acá, programas de formación, investigaciones compartidas.

La formación se ha focalizado en la temática de los derechos humanos y los pueblos indígenas en dos aspectos fundamentales, el de su vertiente internacional y el de su conexión con la diversidad cultural.² La investigación los ha tenido también muy presentes, con temáticas y dinámicas concretas que especifico en lo que sigue. Y la asesoría no ha estado ajena a ellos, pues las iniciativas para las que se pedía tenían que ver con ellos, además de presuponer mi experiencia universitaria y el hecho de estar en una zona como el País Vasco con diversidad lingüístico-cultural y con una relevante autonomía política.

Los retos metodológicos

Los retos metodológicos que han supuesto las colaboraciones con pueblos indígenas en las que he estado implicado, tienen que ver sobre todo con la investigación. Se aclaran bastante bien si parto de lo que ha sido la metodología clásica de la antropología cultural. Ya en la primera de mis colaboraciones, asistiendo al Tercer Congreso de Estudios Mayas celebrado en la Universidad Rafael Landívar de Guatemala, pude constatar una irritación de fondo bastante extendida entre los mayas asistentes contra la investigación antropológica que se hacía sobre sus pueblos. Simplificándola, en ella un investigador externo académicamente cualificado estudia una cultura de “nativos” ajena para él que responde a su interés, apoyándose en “informantes privilegiados o cualificados” y plasmándola en un producto que ofrece a sus colegas de la Academia para aumentar el conocimiento en la materia. Soy consciente de que he ofrecido una caricatura de la disciplina, y me disculpo por ello, pero sirve muy bien para dar cuenta de lo que, por contraposición, he percibido que debe hacerse si se pretende una colaboración real.

² Hay que situar también en el capítulo de la formación la iniciativa del Instituto de Derechos Humanos de la Universidad de Deusto de crear, en coordinación con Naciones Unidas y su sede en Ginebra, el “Programa de formación en derechos humanos para pueblos indígenas”, dirigido a jóvenes líderes indígenas de América Latina, comenzado en el año 2000 y que continúa, con una media de ocho participantes por curso académico (los que pueden ser financiados). En él impartí el tema “Multiculturalidad y derechos humanos: la diversidad indígena”.



III SEMANA INTERNACIONAL XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



Cuando se da esta intención surgen, en efecto, exigencias metodológicas como estas: a) aunque tras conocerse las partes -comunidad indígena y universidades- las sugerencias y propuestas pueden provenir de cualquiera de ellas, la decisión sobre qué investigar tiene que ser tomada consensuadamente; b) no se trata de investigar a los indígenas, sino de investigar con ellos temáticas que interesan a todos; c) de los saberes que tienen que ver con los indígenas se responsabilizan los investigadores indígenas, aunque luego sean abiertos al diálogo; d) entre ellos puede haber investigadores con formación académica o sin ella, precisándose en este último caso, simplemente, dar forma académica a sus aportaciones en el momento de la publicación –ya no hay informantes privilegiados sino coinvestigadores-.

En un marco como este, los temas de investigación que acaban proponiéndose tienen que ver con los problemas y retos que se viven en los contextos sociales de todos los investigadores, aunque en unos puedan vivirse con más intensidad que en otros y en todos con sus especificidades y diferencias. En sintonía con el modelo de investigación-acción participativa, está primero el problema o reto social, que reclama una investigación que, a su vez, persigue facilitar el abordaje práctico del reto. Por ejemplo, a la comunidad indígena puede interesarle afrontar reflexivamente los desafíos del modelo de justicia que practican, interés que puede encontrar puentes con las búsqueda de clarificación y aliento de la justicia restaurativa en algunas universidades “occidentales”. Surge así una temática compartida que precisará ser abordada interdisciplinaria e interculturalmente, en constante diálogo, en la que todos pueden aprender de todos.

Evidentemente, este esquema metodológico básico es el ideal. Luego, las limitaciones de la realidad y las diferencias culturales y contextuales hacen que se realice parcialmente o con deficiencias, como se verá más adelante, pero con la conciencia lúcida de que es así. Por ejemplo, los compromisos privilegiados e intensos que indígenas no académicos tienen con la realidad de sus comunidades harán difíciles programaciones rígidas de los pasos de la investigación, que habrá que estar dispuestos a retemporalizar. O la diversidad cultural podrá motivar que aunque se diseñe inicialmente en forma acordada el contenido de la investigación, este tenga que estar abierto a la posibilidad de ser cambiado relevantemente porque las comprensiones iniciales sobre la temática, formalmente compartidas, no eran tales. Pero también esto forma parte de los aprendizajes. Aparte de que hay que contar además con dificultades económicas o relacionadas con la distancia geográfica, que pueden afectar sobre todo a la colaboración de universidades europeas como la mía, hasta el punto de bloquear la culminación de la investigación. Por último, debe tenerse presente que, a veces, lo que la comunidad indígena puede querer de verdad no es tanto una investigación académica sólida, cuanto un apoyo en un aspecto concreto de la temática que les preocupa, como puede ser el que se les aporte lo que el derecho internacional de los derechos humanos contempla sobre ella.



Univ⁷⁷rsidad
Francisco de Paula
Santander



Aprendizajes en torno a los temas de la colaboración

Paso a exponer los aprendizajes que me ha aportado la investigación colaborativa con pueblos indígenas que están relacionados con la temática investigada, aunque, al dar cuenta del proceso seguido, ejemplificaré aprendizajes ya apuntados en relación con la metodología.

El enfoque de diversidad en los derechos humanos

Los derechos humanos se definieron oficialmente (Declaración de 1948) desde los supuestos del iusnaturalismo que contempla a la persona en sí, libre e igual, previa a sus sustratos culturales. Eran los derechos del “ser humano” natural y por eso eran universales. Pero los antropólogos nos han mostrado que ese ser humano no existe en la realidad, que todos tenemos inevitables encajes en culturas particulares plurales que configuran todas nuestras producciones. Esta es la razón por la que las declaraciones de derechos, aunque pretendiendo ese naturalismo precultural, tienen un inevitable trasfondo de cultura occidental a causa de los países que las han liderado. ¿Supone esto que no se sostiene en sí el universalismo de estos derechos y, por tanto, el corazón de lo que pretenden ser?

La experiencia me ha mostrado que el mejor modo de afrontar esta cuestión clave, es realizar investigaciones y colaborar en prácticas sociales que nos fuerzan a no rehuir ni minimizar la realidad de la insuperable diversidad cultural, pero que a la vez nos empujan a afirmar una cierta universalidad. Tal ha sido el caso, para mí, de las colaboraciones con pueblos indígenas que estoy comentando. En el contacto con estos pueblos se percibe con facilidad el occidentalismo presente en la tradición oficial de derechos humanos y, por tanto, la opresión cultural que ello supone cuando es ese occidentalismo el que se pretende universalizar. A partir de lo cual emerge una pregunta: ¿hay que desechar entonces la pretensión de tener unos derechos universales, con sus deberes?

Sé que hay algunos sectores entre los pueblos indígenas que responden que sí a esta pregunta. Pero solo me he encontrado con un indígena, en una mesa de trabajo, que asumiera esa tesis. En el mundo andino, quienes rechazan esa tradición de derechos humanos por culturicida tienden a proponer una alternativa estructurada por la categoría del “buen vivir”, presente en las constituciones de Ecuador y Bolivia, que marcaría los “derechos andinos”. De hecho, me ha tocado debatir esta cuestión en Colombia en sendas mesas con dos académicos universitarios no indígenas que la defendían, uno de los cuales entendía que, en mi condición de europeo, solo podía ser eurocéntrico en esta cuestión.

Mis colaboraciones con pueblos indígenas han sido para mí el lugar ideal para afinar el enfoque de esta problemática tan central. De hecho, los indígenas con los que he compartido iniciativas se han mostrado muy interesados en los derechos humanos universales, porque han percibido que solo si existen unos derechos así, las personas y los grupos oprimidos por su identidad, como ha sido su caso, tienen una poderosa “arma moral” a la que acudir, sobre todo si se dota de instituciones internacionales y nacionales que le den efectividad. Por eso precisamente, los pueblos indígenas en su conjunto hay sido muy



activos, frente a las reticencias de ciertos Estados, en su lucha por lograr una Declaración de Derechos de los Pueblos Indígenas, que por fin acabó proclamada en 2006.

Ahora bien, en dicha arma moral contra la opresión que serían los derechos humanos, no puede anidar ningún dominio cultural. Sería contradictorio. ¿Cómo se logra que sea así? Replanteando la fundamentación y formulación clásicas de esos derechos de forma tal que su universalidad se exprese no como imposible universalidad culturalmente neutra, sino como *universalidad pluralmente inculturada abierta a constantes diálogos interculturales*, en la que, como una de sus expresiones, cabe la perspectiva indígena del Buen vivir. La formulación de la tesis que acabo de hacer en esos términos es personal. Comencé mis colaboraciones con pueblos indígenas teniéndola como intuición, pero fue el interactuar con ellos el que me permitió fundamentarla y desarrollarla, espero que incorporando adecuadamente sus reivindicaciones legítimas. Caben, por supuesto, otras formulaciones desde otros arraigos culturales, bienvenidas sean, pero pienso que el corazón de sus tesis será similar, si es que pretenden afrontar el mismo reto.

No me toca dar cuenta aquí del complejo contenido de la propuesta,³ pero quizá convenga poner un ejemplo que la ilustre intuitivamente. En los pocos pero importantes días para mí, por mis grandes aprendizajes sobre la diferencia cultural, en que pude convivir con los shipibo-conibos en la Amazonía peruana, traté en una ocasión de entenderme con un grupo de ellos que mal conocía el castellano sobre su derecho humano al territorio frente a los colonos a los que denunciaban porque invadían sus tierras. No sé por qué me vino a la cabeza que en el documento fundante de esos derechos en 1948, se afirma que tenemos derecho universal a “vacaciones periódicas pagadas”. Era evidente que en aquel contexto se trataba de un derecho ininteligible. Como tal implica: que en la sociedad existe el dinero fluidamente, que dominan laboralmente las relaciones contractuales salariales, que se distingue con nitidez entre tiempo de ocio y de trabajo, que se presupone que el trabajo es algo penoso, etc. Todo esto era extraño a los shipibos con los que estaba y a la vez expresaba lo culturalmente condicionado que está la formulación de ese derecho. Para que los shipibos “disfrutaran” de él había que pedirles -¿exigirles?- que se transformaran previamente en una cultura mercantil-capitalista, lo que evidentemente es absurdo, además de opresor. Pero la misma incompatibilidad cultural muestra otra salida al derecho: definir dialogadamente lo que puede haber de universal en el fondo de él, por ejemplo, el derecho a participar humanizada y creativamente en la producción de bienes en la comunidad, y abrirse a la amplísima y rica posibilidad de concreciones culturales (la que incluye las vacaciones pagadas sería una de ellas), que dialogan entre sí para inspirarse y purificarse de derivas que dañen la dignidad de las personas. Lo que propone la tesis sobre la universalidad inculturada de los derechos humanos que antes he formulado, es que esta lógica se aplique al conjunto de los derechos, en su interdependencia e indivisibilidad. Evidentemente, esta tarea no será nada fácil en ocasiones, pero siempre será fecunda.

³ Entre mis escritos en los que la desarrollo puede consultarse: “Derechos humanos y diversidad cultural”, pp. 17-42 de libro citado en nota 7, en la que se da cuenta de cómo se cuajó.



III SEMANA INTERNACIONAL XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



Esto es algo que en las colaboraciones interculturales con los pueblos indígenas puede manifestarse como evidente.

Lo cosmovisional-espiritual y lo público

Si el tema precedente ha estado como trasfondo en el conjunto de mis colaboraciones con los pueblos indígenas, en la iniciativa que ahora presento ha aparecido explícitamente. Pero aquí no voy a insistir en él, sino que voy a analizar su proceso interno, que ha motivado aprendizajes importantes. La iniciativa ha supuesto la investigación más fuerte y con más medios (sobre todo para financiar los viajes entre los tres países concernidos y para la edición de los resultados) en la que he participado con pueblos indígenas, habiendo durado dos años.

La primera intuición en torno a ella surgió de un contacto personal entre Manuel Ramiro Muñoz, de la Universidad Javeriana de Cali, y yo mismo. Sabemos que en las democracias occidentales es muy relevante la separación entre las estructuras sociales de las cosmovisiones (religiosas o no: Iglesias y demás) y el Estado, como garantía para la realización de los derechos humanos de todos. En mi país, con ocasión de ciertas problemáticas sociales como la de la inmigración, estaba habiendo un debate sobre los modelos de separación: el de la laicidad estricta según la versión francesa o el de la separación más flexible, tradicional en los países con tradición protestante. Mi equipo en la universidad estaba implicado en él⁴ y se lo comenté a Manuel Ramiro en una visita. Para mi sorpresa, me dijo que, aunque con otros parámetros y desde la base de que los nasa no se proponen esa separación⁵, el tema podía ser también interesante para esta comunidad indígena con la que él trabaja intensamente desde las estructuras universitarias. Por esta razón: por las tensiones que pueden surgir en la toma de decisiones entre quienes encarnan la referencia espiritual de la comunidad (los Tê'wala, en especial⁶), con sus consejos que son percibidos como lo que hay que hacer, y quienes lideran las dinámicas más directamente políticas, cuando no coinciden en lo que deba hacerse.

A partir de esta intuición ideamos un proyecto que tendría como objetivo: a) analizar las conexiones y tensiones entre los referentes cosmovisionales y la organización sociopolítica en comunidades indígenas, y, con esa base, b) realizar un análisis comparado con los debates y realidades de algunas democracias occidentales en torno a la separación y laicidad antes mencionadas; c) con la meta última de discernir qué modelos plurales posibles de relación entre lo espiritual y lo político caben dentro de la pluralidad de unos

⁴ El resultado de la investigación lo plasmamos en el libro: Bilbao, G., Etxeberria, X., Etxeberria, J.J. y Sáez de la Fuente, I., *La laicidad en los nuevos contextos sociales. Estudio interdisciplinar*, Santander, Sal Terrae, 2007.

⁵ En coherencia con los habituales enfoques holistas indígenas, consideran que forma parte de la cultura nasa la articulación de la vida espiritual y política, no la separación.

⁶ La traducción formal es “médico tradicional”, que no sugiere lo que son de verdad. La web oficial de los nasa los presenta de este modo: son guías que, desde su experiencia espiritual, indican y orientan el camino, señalando las actitudes éticas, psicológicas, espirituales, físicas y jurídicas acordes con la cosmovisión nasa. Buscan soluciones espirituales sobre problemas sociales.





III SEMANA INTERNACIONAL XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



derechos humanos que pretenden amparar las tradiciones identitarias y la diversidad cultural. Planteamos que la investigación fuera de envergadura, implicando a tres universidades (la de él y la mía, conjuntamente con la Iberoamericana de México, con sus equipos), y dos pueblos indígenas (los nasa de Colombia y los tseltales de México, que aportarían sus investigadores). Investigación que debería tener además una perspectiva interdisciplinar (antropología-sociología, ética política, derecho, estudios de género).

Tras contactar y consultar a los implicados, les pareció bien y nos lanzamos a la tarea con estos dos supuestos metodológicos básicos: a) la indagación debía imbricar reflexión fundamentadora, crítica y propositiva con realidades sociales concretas; y b) aunque la academia universitaria podía y debía hacer una aportación significativa, no se trataba en modo alguno de acercarse académicamente a los pueblos indígenas señalados: ellos debían estar presentes en todo el proceso a través de sus investigadores, asumiendo el reto que ello supusiera para la comprensión mutua y la coordinación en equipo.

Conforme se iba implementando el proyecto, conforme se iban aportando las colaboraciones, nos percatamos de que las diferencias de percepción y vivencia cultural y contextual entre los participantes en relación con el tema formalmente estudiado eran mucho más grandes de lo que habíamos supuesto, lo que había implicado de hecho que no todos hubiéramos entendido lo mismo cuando acordamos la investigación. Evidentemente, esto abrió una crisis seria, porque desestructuró el trabajo. ¿Cómo la afrontamos? Tratando de encontrar una línea de interés común en las intervenciones que se hacían en las reuniones generales del equipo, y en los trabajos que se iban presentando.

Se encontró así un núcleo temático que dio una razonable coherencia y horizonte a la investigación, aunque eso supusiera que caía el estudio de las situaciones de laicidad en los Estados comparándolas con las realidades indígenas –no sin dejar algunos ecos-. La focalización pasó a situarse en la conflictividad existente en el acomodo de los pueblos indígenas en los Estados, en torno a la cual fueron surgiendo análisis y propuestas desde diversas aproximaciones (histórica, cultural, ético-política, jurídica), relacionadas con los dos pueblos indígenas y con los Estados en los que están, y teniendo como referente de orientación a los derechos humanos; las cosmovisiones que nos preocuparon desde el principio, tuvieron un lugar pero ya en ese marco. Los dos investigadores que participábamos por la Universidad de Deusto hicimos estudios fundamentadores generales de la acogida de la diversidad en los derechos humanos, incluida la cosmovisional: mi compañero desde la perspectiva jurídica y yo desde la ético-política. El resultado se plasmó en un libro que considero interesante, merecedor de ser consultado por los interesados en esta temática.⁷

Este proceso algo tortuoso de la investigación nos aportó, evidentemente, aprendizajes varios: a través del proceso mismo (dificultades y complejidad de la comprensión

⁷ Etxeberria, X., Muñoz, M.R. y Vázquez. J.P. (coords.), *Pueblos indígenas, Estados y derechos humanos. Los nasa en Colombia y los tseltales en México*, México, Universidad Iberoamericana, 2012.





III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



compartida en situaciones de diversidad cultural relevante, necesaria apertura a la flexibilidad, etc.) y desde los contenidos que fueron apareciendo. En concreto, a mí, y situado en Colombia, me aportó, además, aprendizajes sobre la historia, la cosmovisión y las luchas de los nasa, además de motivar que afinara mi propuesta sobre la universalidad incultrada de los derechos humanos.

Derecho indígena y justicia restaurativa

Una segunda iniciativa en la que he estado implicado, relevante para los aprendizajes, tuvo lugar con la comunidad indígena tseltal, situada al margen de la investigación anterior. Se organizó en torno a la misión jesuita de Bachajón (Chiapas, México) con el liderazgo del CEDIAC (Centro de Derechos Indígenas). Tuvo que ver con la tarea más relevante de este Centro, la promoción de la justicia indígena tseltal. En una primera visita personal a Chiapas, mediada por los jesuitas, de lo que se trató sobre todo fue de escuchar y aprender, participando en encuentros de diverso tipo y con diversas temáticas. En ellos percibí la relevancia que daban a la cuestión de la justicia propia y la orientación con la que la abordaban. Una segunda visita, por voluntad de ellos, la focalizamos ya en esta cuestión, con diálogos con los que la coordinaban, encuentros con los que hacían de “facilitadores de conflictos”, etc.

En este tiempo el trabajo del CEDIAC en el tema, tanto en su dimensión propositiva como práctica, iba avanzando firmemente. Tras diversos borradores, se veía ya próxima la edición del documento final, que acabó publicándose con este título: “Manual de Derecho Indígena desde la experiencia de justicia y reconciliación Tseltal”. Se organizó además un Diplomado en Derecho Indígena y Sistema Jurídico Tseltal (2011-2012). Es asentado todo esto cuando, en un tercer encuentro, se vio que podía ser interesante hacer una investigación compartida en torno a ese manual y a la práctica que alentaba.

Diseñamos un proyecto que implicaba siete estudios de tinte académico para profundizar algunos aspectos del Manual y para completarlo con otros. De cuatro de ellos se responsabilizaría el CEDIAC y de tres la Universidad de Deusto: los que relacionaban el manual con el pluralismo jurídico, con el sistema internacional de derechos humanos y con las modalidades de justicia ante el delito presentes en el contexto cultural “occidental”. Personalmente asumí este último trabajo, con la intención no tanto de marcar las distancias con los modelos retributivo y utilitario clásicos entre nosotros, como de indagar las conexiones con nuestras búsquedas de un modelo restaurativo de justicia.

El proyecto no acabó de cuajar, en parte por excesivamente ambicioso y en parte por no estar bien centrado en lo que requerían las necesidades locales, muy enfocadas a las prácticas. Respecto a esto último, resultaba quizá demasiado académico. A ello se añadieron las dificultades económicas y de distancia geográfica y el traslado a otras ciudades de algunos de los promotores del programa en Chiapas. El proyecto como tal cayó silenciosamente. Pero esto también supuso un aprendizaje.





Por mi parte no solo me empapé de nuevos aprendizajes sobre la diversidad indígena en el contexto de gran acogida que me ofrecieron. Aprendí también sobre algo que me interesaba claramente: un modelo de justicia que puede entrar en relación con la justicia restaurativa por la que trabajo reflexiva y prácticamente.⁸ En efecto, la propuesta de justicia tseltal que encontré, enraizada en tradiciones indígenas con inculturaciones católicas ligadas a la teología de la liberación, se presenta así: en la justicia occidental retributiva ante el delito –se señala- se sigue el criterio de “a cada uno lo suyo”, que supone para el delincuente un castigo proporcional al daño que causó, decidido por un juez que sabe de leyes y de su aplicación. La justicia tseltal, en cambio, se realiza con la restauración de la armonía o con-cordia –un solo corazón, dicen-, para lo que se precisa la mediación de un arreglador o reconciliador –sustituto de la figura del juez- al que le cualifica el que haya alcanzado la sabiduría del corazón. Este, escuchando al acusador y al acusado, trata de que acaben dialogando entre ellos, que vayan a la raíz del problema y que estén abiertos a la petición de perdón, a la reconciliación y al acuerdo. Entra en este la reparación del daño al otro, pero no se plantean castigos.

Estos enfoques de la justicia no son extraños al momento que vive Colombia, con unos acuerdos de paz que, aunque no refrendados, implican complejamente enfoques de justicia transicional con elementos de justicia restaurativa. Podría no estar de más ver qué se propone al respecto en las tradiciones de justicia indígena en el país (en mis encuentros con los nasa salieron algunos apuntes muy parciales que no me permiten hacerme una idea básica de su enfoque). Serán plurales pero es casi seguro que habrá propuestas dignas de ser tenidas en cuenta, con las que merece la pena entrar en diálogo intercultural.

Otros aprendizajes

Si bien los aprendizajes más intensos en mi colaboración con los pueblos indígenas en el ámbito de la investigación se han dado en las temáticas que he descrito, ha habido otros esbozos de aprendizajes en diseños o intuiciones de iniciativas, que vale la pena presentar brevemente. Tres de ellos tienen que ver con mi experiencia con los nasa. El cuarto con mis primeros encuentros con indígenas en 1998, con los q'eqchi'es.

1. Sobre resistencia no violenta. Los nasa con los que me he relacionado me han mostrado que conciben su historia como una historia de *resistencia*, con modalidades y períodos diferentes.⁹ En mi participación, con otros colegas, en dos Asambleas nasa en la montaña cercana a Jambaló, me llamó la atención el que, por un lado, se sentía la presencia de la guerrilla, aunque no se veía; y por otro, que los nasa nos ofrecían protección con su “guardia indígena” con estrategias totalmente no violentas. Esto era solo una expresión del modo global de resistencia que están ejerciendo en lo que podemos considerar la segunda etapa

⁸ De una iniciativa en la que he colaborado discretamente se da cuenta en: Pascual, Esther, *Los ojos del otro. Encuentros restaurativos entre víctimas y ex miembros de ETA*, Santander, Sal Terrae, 2013. [Mi colaboración reflexiva aparece en la segunda edición].

⁹ Ver Muñoz, M.R. y Tróchez, F.I., “Los nasa del norte del Cauca: un pueblo que resiste con dignidad y construye futuro”, en obra citada en nota 6, pp. 43-68.



III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



de su último período histórico, cuyo comienzo sitúan en 1971. En este período han potenciado un grupo armado, el de Quintín Lame. Pero desde que es desmovilizado en 1991 tras un acuerdo con el gobierno de César Gaviria, la opción por una resistencia no violenta muy activa, desde la conciencia y el ejercicio de su autonomía como pueblo, a favor de la identidad cultural, la recuperación de las tierras y el fortalecimiento de la cosmovisión, ha sido y es muy intensa y creativa. No se han planteado ser neutrales ante todos los grupos armados que han operado en sus tierras, ni ante el narcotráfico. Se han propuesto, desde su “posición de autonomía” un enfrentamiento resistente contra todos ellos, contra todos los que les han estado invadiendo y violentando, incluyendo en él un rechazo de la pertenencia comunitaria para quienes colaboren con estos. “Nuestra lucha es pacífica, dicen, pero estamos dispuestos a defender nuestro estilo de vida”. Y para ello han acudido a negociaciones con el gobierno, marchas, concentraciones, tomas no violentas de haciendas, desalojos de fuerzas militares, etc. Por cierto, a todo ello lo denominan, con una metáfora preciosa, “caminar la palabra”.

Personalmente, siendo del País Vasco, en donde se han dado en los últimos cincuenta años varias violencias de motivación política, entre las que destaca la de ETA, ante las que me he situado con quienes quieren enfrentarse firmemente a ellas desde la tradición no violenta del movimiento pacifista, he percibido en la resistencia nasa reciente una muy valiosa referencia con la que interactuar. Fruto de ello fue una propuesta a la Universidad Javeriana de Cali, de un segundo proyecto de investigación, no tan ambicioso como el anterior y más lúcido en los arranques, que contemplaba dos grandes capítulos: en primer lugar, el estudio de la resistencia indígena nasa desde la aparición de la guerrilla (en la Javeriana me añadieron que sería interesante incluir también la resistencia de los awa, con los que yo había tenido un contacto muy elemental, a fin de tener un mayor abanico de experiencias diferentes); en segundo lugar, la confrontación de los análisis y reflexiones realizados con la tradición de la no violencia y, quizá, con la resistencia en el contexto vasco contemporáneo. Al final, por diversos avatares que no viene al caso contar, la iniciativa no cuajó, pero, una vez más, dejó en mí su poso de aprendizaje.

Situados en los actuales avatares en relación con la superación pacífica de los conflictos armados en Colombia, quizá indagaciones como estas no estarían mal de cara al posconflicto armado.

2. Sobre dinámicas de la memoria colectiva. En la configuración de las identidades colectivas, compartir una *historia memorada* ocupa un lugar muy relevante. En los nasa activos sociopolíticamente es algo que se vive con intensidad, desde la categoría de resistencia frente a la opresión, como acabo de indicar, con referencia a líderes históricos ejemplares en los que esa resistencia se expresa de diversos modos: la Gaitana, María Mandiguagua y Juan Tama frente a los colonizadores españoles, y Quintín Lame ya en la República. Se percibe claramente que para ellos es memoria social viva, que dinamiza la acción colectiva del presente orientándola hacia unas metas en el futuro. A ella están





III SEMANA INTERNACIONAL XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



incorporando nuevos liderazgos ejemplares, como el de Álvaro Ulcué, sacerdote católico nasa asesinado por agentes de la policía nacional en 1984, o Cristóbal Secué, gobernador de un resguardo y maestro de sabiduría y Derecho propio, asesinado por las FARC en 2001, o Lisandro Tenorio, Thê'wala dirigente de la ACIN, asesinado por las FARC en 2012.

Pues bien, a partir de vivencias memoriales de los nasa como estas, caben preguntas varias: ¿podrían hacer aportes, a través de los diálogos pertinentes, a las construcciones sociales de la memoria en marcos como el colombiano, en los que la “construcción de relatos” tras el posconflicto armado va a ser muy importante?, ¿cómo podría ser articulada internamente esa “memoria militante”, y cualquier memoria de estas características, con la “memoria crítica del historiador” que introduce el momento de la objetividad y la crítica, así como con la mirada purificadora de los derechos humanos? Estas y otras preguntas podrían inspirar encuentros e indagaciones interculturales que proporcionarían los correspondientes aprendizajes.

3. Sobre autodesarrollo. Otra cuestión que he percibido relevante e interpeladora en mis encuentros con los nasa ha sido la fuerte conciencia que están teniendo, en la convicción y en la acción, de que el desarrollo que necesitan y por el que apuestan, tiene que ser autodesarrollo. Por dos tipos de razones que se fusionan: porque las estrategias amplias de desarrollo, las que incluyen la economía, la política y la cultura, tienen que ser una expresión más de su derecho a la autonomía, y porque solo si es autodesarrollo será desarrollo sólido y durable. En este sentido, en un documento de hace unos años que acordaron en asambleas, decían con contundencia que ni el gobierno, ni los grupos armados, ni hombres eminentes eran los que iban a cambiar sus condiciones de vida, que les tocaba cambiarlas a ellos mismos, unidos, organizados y enraizados en los recursos que la madre tierra les ofrece. No pretenden con esto encerrarse en ellos mismos, como dicen expresamente, están dispuestos a recibir y a aportar, pero desde esa misma autonomía. Tuve una pequeña constancia de ello en su política efectiva respecto a las ONG: pueden ofrecerles apoyos, pero sujetos a esa autonomía indígena que decide y gestiona; si no es así, prefieren no recibirlos.

4. Un último referente desde el que he recibido intuiciones de aprendizaje, llamadas a profundizarse, en las colaboraciones que aquí comento, tiene que ver con las mujeres indígenas. Apareció ya en mis primeros contactos de 1998, con los q'eqchi'es. Se organizaron unas jornadas sobre derechos de las mujeres. Como expositoras había representantes del feminismo de la capital y mujeres indígenas socioculturalmente activas en su comunidad. Y se produjo una tensión fuerte entre ellas por una cuestión de fondo. Las primeras representaban el feminismo enraizado en las clases medias y altas que innegablemente ha aportado muchísimas cosas en el avance hacia la igualdad de mujeres y hombres; pero desde la tesis básicamente cierta de que todas las culturas, con mayor o menor intensidad, han inferiorizado y marginado a las mujeres, defendían que la lucha





III SEMANA INTERNACIONAL XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



feminista debía realizarse en confrontación con las culturas identitarias, despegándose de ellas. En cambio, las mujeres indígenas allí presentes lo que pretendían era sintetizar la lucha por la identidad cultural de su pueblo y por los derechos de las mujeres. No se logró la sintonía. Y es esto lo que hizo emerger el reto.

Las mujeres indígenas comprometidas, las que he ido encontrando en mis colaboraciones, tienen que luchar contra las discriminaciones que les vienen de fuera de sus comunidades, porque a la condición de indígena añaden la de mujer. Luchan también por la igualdad dentro de sus comunidades. Pero a la vez pretenden enraizar esa lucha en la conciencia de identidad indígena, resaltando lo positivo de ella y tratando de purificarla y hacerla evolucionar. Y es aquí donde viene el aprendizaje y el reto. La lucha de las mujeres, que se pretende, con razón, universalista, no debe ignorar que siempre tiene un subsuelo cultural –el occidental para las occidentales-, aunque sea crítico, y que, por eso, está llamada a dejarse interpelar por las mujeres que asumen este hecho frontalmente. Aunque también estas últimas puedan ser interpeladas.¹⁰ A mí personalmente me recuerda la necesidad de tener muy presente una compleja perspectiva de género en el acercamiento a la diversidad amparada por los derechos humanos.

Conclusión

Como puede constatarse por lo aquí relatado, el diálogo intercultural, cuando pretende serlo de verdad, no es nada fácil, pero vale la pena incluso cuando los logros no se materializan de la manera como se pretendía. Siempre quedan, además, como fruto, las experiencias de maduración de las relaciones entre diferentes, incluso, también, cuando no se alcanzan los acuerdos previstos pero es constatable la honestidad de las partes. Este diálogo intercultural puede hacerse a pequeña escala, como ha sido mi caso, hasta el punto de que permite trabar amistades gratificantes. Puede hacerse también a escalas mayores, que diluyen la intersubjetividad personalizada, pero que afrontan cuestiones con más impacto institucional. Aquí en Colombia tienen ustedes esos diálogos (la Constitución de 1991 puede ser uno de sus frutos, en el que los nasa se implicaron firmemente y se están abriendo en el horizonte del posconflicto armado), siendo algo muy importante que merece la pena fomentar.

En esta intervención he reflexionado especialmente sobre la interculturalidad presente en la investigación, la que me han resultado más problemática pero a la vez más enriquecedora, pero, evidentemente, también está actuante en los proyectos de formación

¹⁰ En el “Programa de formación en derechos humanos para pueblos indígenas” que he presentado en la nota 2, se organizó en 2008 una mesa redonda precisamente con este tema. Asumí en ella la intervención introductoria, siendo las ponentes Lucy Iraidá Guamá, indígena del pueblo Pasto de Colombia, y Tarcila Rivera, indígena quechua de Perú. Los textos están publicados en un cuaderno con el título “Mujer indígena y derechos humanos: una perspectiva indígena de las cuestiones de género”, Bilbao, Instituto de Derechos Humanos de la Universidad de Deusto, 2008.





III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



y asesoría en los que he participado con colaboraciones discretas sin especiales problemas. Como lo está en intervenciones sociales llamadas a planificarse y realizarse conjuntamente por indígenas y no indígenas. Que me haya acogido la universidad abierta a colaboraciones con indígenas mucho más amplias que las aquí descritas, muestra el potencial que esta institución tiene para realizar tareas relevantes en todo lo considerado en esta exposición.



Univ⁸⁷rsidad
Francisco de Paula
Santander



III SEMANA INTERNACIONAL XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



Ponencias Modalidad Oral

Área De Conocimiento: Educación, Artes y Humanidades

UNA MIRADA AL CUBRIMIENTO PERIODÍSTICO DE LOS INFORMATIVOS REGIONALES ORIENTE NOTICIAS Y ORO NOTICIAS DEL CANAL TRO SOBRE LOS DIÁLOGOS DE PAZ DE LA HABANA

FÉLIX JOAQUÍN LOZANO CÁRDENAS¹
ERIKA ALEJANDRA MALDONADO ESTÉVEZ²

Grupo Interdisciplinario de Investigación en Comunicación Apira Kuna

¹ Docente Programa de Comunicación Social. Universidad Francisco de Paula Santander.
felixlozano@ufps.edu.co

² Docente Programa de Comunicación Social. Universidad Francisco de Paula Santander.
erikaalejandra@ufps.edu.co

Resumen

Esta ponencia presenta los resultados de un proyecto de investigación que analizó la cobertura periodística de los informativos regionales **Oriente Noticias** y **Oro Noticias** del Canal TRO sobre el proceso de paz de La Habana. El horizonte metodológico del estudio se sustentó en un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo, en donde, mediante el análisis de contenido de una ventana de observación de siete días, se indagó sobre el tratamiento periodístico de los dos noticieros acerca de los diálogos de paz realizados entre el gobierno colombiano y la guerrilla de las FARC en la capital cubana. Para el efecto, se emplearon los fundamentos de la teoría de la *agenda setting* y la teoría del *efecto framing*. Los resultados del estudio evidenciaron que, aunque en los dos noticieros de televisión la temática no ocupó un lugar de privilegio en la agenda informativa, las notas presentadas sobre el proceso de paz giraron en torno al asunto del *fin del conflicto*, el rótulo de la información fue *neutro* y la *sociedad civil* y las *instituciones del estado* fueron las fuentes más consultadas.

Palabras clave: agenda setting, efecto framing, proceso de paz.

1. INTRODUCCIÓN

Cuando se habla de tratamiento informativo es necesario asumir que las noticias no son un reflejo de la realidad sino una representación de la misma, una reconstrucción de los acontecimientos que

tiene lugar en un discurso periodístico. Esto pone en evidencia que las noticias no son neutrales ni objetivas sino relatos o versiones basadas en los hechos de la realidad, que nunca deben confundirse con ella. Bajo este enfoque, entonces, es necesario advertir que en el tratamiento



Univ 88
Francisco de Paula
Santander



informativo ocurren dos procesos: la *agenda setting* y el *efecto framing*, los cuales han sido comprobados mediante numerosos estudios empíricos.

La teoría de la *agenda-setting* se encarga de estudiar cómo los medios ejercen influencia en sus audiencias a través de los temas que se consideran de mayor relevancia. Esto implica, según Díaz (2004), que el medio no decide por el público aquello que éste debe pensar u opinar sobre un acontecimiento, pero sí decide cuáles son los temas o asuntos que van a estar en el día a día de la opinión pública.

Por su parte, el *framing* se entiende, según Entman (1993), como aquellos encuadres noticiosos que ofrecen diferentes perspectivas sobre el asunto tratado para interpretar la información. Esto implica que los *frames* o encuadres son herramientas fundamentales para transmitir información porque aumentan las perspectivas, revelan entendimientos particulares sobre los eventos y terminan transformando la forma de pensar del público sobre un asunto.

2. SOBRE LA METODOLOGÍA

En una primera fase, se caracterizaron los dos noticieros regionales de televisión, mediante un abordaje descriptivo de su estructura y agentes participantes. Se abordaron 14 noticieros (7 emisiones de *Oriente Noticias* y 7 de *Oro Noticias*), emitidos por el Canal TRO durante el periodo comprendido entre el 13 y el 19 de abril de 2015.

En una segunda fase, se abordaron las notas periodísticas sobre el proceso de paz de La Habana que se emitieron en los dos informativos, a la luz de las dos dimensiones de la *agenda-setting*: por un lado, se observó cómo los noticieros

seleccionados resaltan ciertos sucesos que determinan y forman la agenda pública; y, por el otro, se asumieron las notas informativas como unidades de análisis para describir sus encuadres.

Este segundo momento tuvo como soporte principal un análisis de contenido, cuyo corpus estuvo integrado por 9 notas (7 de *Oriente Noticias* y 2 de *Oro Noticias*) que se referían de forma puntual al proceso de paz, independientemente del género periodístico o de la sección donde se ubicaran, emitidas durante los siete (7) días correspondientes a la ventana de observación.

3. EL PROCESO DE PAZ DE LA HABANA EN ORIENTE NOTICIAS

En la ventana de observación se pudo establecer que apenas siete (7) notas estaban relacionadas con el Proceso de Paz de La Habana. Las demás piezas informativas hicieron referencia a otros temas del ámbito judicial, deportivo, social, de movilidad, orden público y cultura, entre otros. Esto pone de manifiesto que el proceso de paz no ocupó, durante el periodo de análisis, un lugar de privilegio en la agenda informativa del noticiero.

En lo referente a la **temática del acontecimiento principal**, se destacan palabras claves o descriptores como militares, ataques, brigada, ejército, homenajes, despedida, emboscada, muertos, cese al fuego y violación, las cuales están presentes en un alto porcentaje del relato periodístico de las notas relacionadas con el proceso de paz.

En lo concerniente a la **relación de la información con el acuerdo para la terminación del conflicto y la construcción de una paz estable y**



duradera, se evidenció que todas las notas presentadas por *Oriente Noticias* abordaron la temática del *fin del conflicto*. Las discusiones más sobresalientes en este punto correspondieron al cese bilateral al fuego y las hostilidades, las garantías de seguridad y el compromiso del Gobierno Nacional para acabar con las organizaciones criminales y redes de apoyo.

El análisis del contexto informativo, por su parte, arrojó que un 14 % presentó antecedentes históricos o información de contexto que sirvió para enmarcar el hecho noticioso, mientras que un 86 % no presentó este tipo de recursos. Sobre la relación del hecho con otros acontecimientos recientes, en un 71 % de las notas se evidenció esta relación, en tanto que en el 29 % restante no se visibilizó.

En cuanto al tratamiento del acontecimiento principal, se estableció que el uso de códigos sonoros, visuales y gráficos o lingüísticos -propios del lenguaje audiovisual-, tiene gran importancia dentro de las notas informativas de *Oriente Noticias*. Dentro de los códigos visuales, las imágenes de apoyo constituyen el recurso dominante; en los códigos gráfico/lingüísticos, la barra informativa o *scroll* y los títulos son los de mayor uso; en los códigos sonoros, la *voz en off* y la *voz en in* siempre hacen presencia en las notas relacionadas con el Proceso de Paz de La Habana.

Acercas de los géneros periodísticos utilizados en las notas sobre el proceso de paz, la noticia, con un 43 %, es el género mayoritario; le sigue el sondeo de opinión con un 29 % y, en un menor porcentaje, aparecen la entrevista y el informe especial, con un 14 %.

Sobre el origen de la información, el 72 % de las notas informativas evidenció su origen en las investigaciones realizadas por el propio periodista –consultas, entrevistas, documentación, desplazamiento al lugar de los hechos–, un 14 % corresponde a entrevistas recopiladas en el set o estudio, y otro 14 % son informaciones conocidas a través de boletines y comunicados de prensa.

En torno al encuadre noticioso, se encontró que un 57 % de las notas obedece a enfoques de *interés humano* y *atribución de responsabilidad*, es decir, se involucran adjetivos o descripciones personales que generan sentimientos de agravio, empatía, simpatía o compasión por el proceso de paz y muestran la cara humana del tema, sugiriendo que la situación o problema necesita una acción urgente.

Ahora bien, en lo referente al tratamiento de las fuentes, se encontró que en un 57 % de los casos en la nota solamente se consultó a una fuente, en un 29 % no se evidenció consulta de fuentes y el 14 % restante incluyó dos fuentes. Notas con más de dos fuentes no se presentaron, lo cual, si se tiene en cuenta que el género periodístico predominante es la noticia, pone de manifiesto la poca profundidad en el abordaje del Proceso de Paz de La Habana durante la ventana de observación.

De esas fuentes, las relacionadas con la *sociedad civil* fueron las más consultadas, seguidas por aquellas vinculadas con las *instituciones del Estado*.

En cuanto a la visión de las fuentes sobre los acontecimientos relacionados con el proceso de paz, un 86 % mostró una mirada pesimista y el 14 % restante evidenció una visión optimista. Esto implica que en *Oriente Noticias*, durante la ventana de observación, los autores de la noticia –



reporteros, corresponsales o redactores- le imprimieron al relato periodístico una actitud negativa frente a lo sucedido en el Proceso de Paz de La Habana, quizás por el hecho de tener que dar cuenta del ataque de las Farc en Timba (Cauca), el 14 de abril de 2015, en donde hubo once militares muertos, episodio que generó una crisis en los diálogos de paz.

4. EL PROCESO DE PAZ DE LA HABANA EN ORO NOTICIAS

En *Oro Noticias* se pudo establecer que de las 159 notas periodísticas emitidas en total, durante el periodo de observación, solamente dos (2) de ellas trataron en su contenido el proceso. Esto quiere decir que casi la totalidad de las notas (98.7%) hicieron referencia a otros temas, tales como como los deportes, la educación, lo social y lo judicial, entre otros.

En lo concerniente a la ***duración de la nota periodística*** relacionada con el proceso de paz, el análisis pudo establecer que, aunque las únicas dos (2) notas existentes sobrepasan los 100 segundos, esta temática no ocupó un lugar de privilegio en *Oro Noticias*, puesto que otros temas sobrepasaron su visibilidad, tanto en espacio como en tiempo.

En torno a la ***temática del acontecimiento principal*** de las notas periodísticas, se establecieron como palabras claves o descriptores predominantes para referirse al tema de investigación: caravana, proceso de paz, despedida, militar y víctima de las Farc.

Acerca del contexto informativo de las notas periodísticas, se puede afirmar que las dos notas analizadas relacionan el hecho noticioso con otros acontecimientos

recientes; en este caso, se infiere que guarda relación con el ataque de las Farc en Timba (Cauca). Aunque al ser abordado el hecho, ninguna de las dos piezas periodísticas presentó algún tipo de antecedente histórico y/o información que sirviera para contextualizar y enmarcar el acontecimiento.

Para indagar sobre el ***tratamiento del acontecimiento principal*** se procedió al análisis de los recursos empleados en las notas periodísticas sobre el proceso de paz, a partir de los diferentes códigos semióticos utilizados para construir el mensaje informativo (propios del lenguaje audiovisual, tales como las imágenes, los sonidos, las palabras, etc.), del análisis de los géneros periodísticos presentes, la autoría de la información y la coherencia entre los elementos que la integran.

Dentro de los códigos más empleados se encuentran, en igualdad de uso, los gráficos/lingüísticos y los sonoros: barra de créditos, títulos, *voz en in* y *voz en off*. En menor proporción aparecieron los códigos visuales, lo cual implica que *Oro Noticias*, al momento de elaborar las notas periodísticas sobre el proceso de paz, se centra más en los textos y el sonido (relato del periodista y voz de los entrevistados) que en las imágenes.

En relación con los géneros periodísticos evidenciados en las notas informativas analizadas sobre el proceso de paz de *Oro Noticias*, se puede afirmar que las dos notas fueron narradas a partir de hechos del aquí y del ahora, bajo el género noticia, concebido por Cebrián (1992) como un relato puro y realista de los hechos y opiniones que aparecen en la realidad. Es necesario advertir la ausencia de géneros periodísticos de mayor profundidad y



análisis como la crónica, el perfil, el reportaje o el informe especial.

Otro aspecto clave observado en las notas periodísticas relacionadas con el Proceso de Paz de La Habana fue el *encuadre noticioso*. En este sentido, se pudo establecer que las dos noticias enfatizaron en el *encuadre de interés humano*, al mostrar el lado humano de un tema o problema, al hacer uso de adjetivos o descripciones personales que generan sentimientos de agravio, empatía, simpatía o compasión por el proceso de paz y al contener información visual que genera estos sentimientos.

En cuanto a las fuentes consultadas, en una de las notas se evidenció la consulta de dos fuentes para alimentar el relato periodístico, mientras que en la nota restante se procedió a consultar a tres fuentes. En el análisis, se evidenció que la mayor parte de la naturaleza de las fuentes consultadas e identificadas plenamente corresponde a la *sociedad civil* –víctimas y testigos-, y a la *fuerza pública* –Ejército Nacional-.

En cuanto a la visión de las fuentes sobre el acontecimiento relacionado con el proceso de paz, se pudo establecer que en las dos notas analizadas está presente una visión de tipo pesimista (100%) por parte de todas las fuentes que intervienen en el relato periodístico.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Tanto en *Oriente Noticias* como en *Oro Noticias* la temática del Proceso de Paz de La Habana no ocupó un lugar de privilegio en la agenda informativa del noticiero, puesto que otros temas sobrepasaron su

visibilidad tanto en espacio como en tiempo en las emisiones analizadas. Esto se debe, en muchos casos, a que los dos informativos dan prioridad a los temas regionales de Santander y Norte de Santander, tanto en sus titulares como en el desarrollo de sus noticias.

En *Oriente Noticias*, el rótulo de la información fue principalmente *neutro*, puesto que el periodista se limitó a dar la información sin tomar partido o posición por alguna de las partes involucradas, evitando el uso de palabras o adjetivos para calificar el hecho presentado. En *Oro Noticias*, el rótulo fue pesimista por parte del periodista autor de la nota y su encuadre noticioso enfatizó en el *interés humano*, acudiendo a adjetivos o descripciones personales para generar sentimientos de agravio, empatía, simpatía o compasión por el proceso de paz.

Fue notoria la presencia o consulta de una o dos fuentes en la mayoría de las notas, lo cual evidencia poca profundidad en la información y escasez de análisis desde diferentes puntos de vista sobre el tema en cuestión, puesto que no se acude a géneros periodísticos como el reportaje, la crónica o el informe especial y se deja prioridad a la noticia, género que se centra en el aquí y el ahora. La *sociedad civil* fue la fuente más consultada, seguida por las *instituciones del estado*, y en ellas predomina una visión pesimista sobre el acontecimiento noticioso.

Como recomendación se establece que, tanto *Oriente Noticias* como *Oro Noticias* deben acoger en sus notas periodísticas los principios de equilibrio entre las fuentes y la necesidad de incluir diversas voces en sus relatos periodísticos, que permitieran una cobertura integral del proceso de paz de La Habana que resultara útil para la audiencia y le permitiera generar opinión pública a





partir de diferentes posturas y versiones sobre el conflicto y sobre las negociaciones.

Es necesaria una reorientación de la política editorial de los informativos, puesto que se requiere dar mayor visibilidad y cobertura a un tema tan vital como el Proceso de Paz de La Habana, desde posturas regionales hasta posiciones y miradas nacionales, en donde se recojan los diversos puntos de vista que existen en Colombia sobre el asunto. Esta reorientación incluye acoger postulados del periodismo para a paz, en donde la información no se quede en lo anecdótico, en el aquí y el ahora, en mostrar el conflicto solamente desde el enfrentamiento entre protagonistas y antagonistas, sino que promueva escenarios de encuentro y discusión a partir de información completa, con contexto.

Es necesario promover en los dos informativos el uso de recursos audiovisuales propios y actualizados al momento de presentar la información sobre el proceso de paz: infografías, mapas, animaciones y audios, entre otros, que organicen, clasifiquen y sinteticen información relevante para el televidente. Esto también involucra evitar el uso de lenguajes emotivos o de terror en la construcción del discurso informativo, en aras de contribuir a una opinión pública más deliberante sobre el proceso de paz.

REFERENCIAS

Águila-Coghlan y Gaitán (2010). El encuadre (framing) de las noticias de la televisión española sobre la cumbre del cambio climático en Cancún. Disponible en: https://www.ucm.es/data/cont/docs/268-2013-06-18-Aguila_Gaitan_Encuadre_Tarragona.pdf

Aruguete, N. (2011). *Framing. La perspectiva de las noticias*. La Trama de la Comunicación, Volumen 15. UNR Editora. Disponible en: <http://www.fcpolit.unr.edu.ar/wp-content/uploads/Framing.-La-perspectiva-de-las-noticias.pdf>

[Baracaldo, D. \(2015\)](#). *La mala suerte de los diez intentos de paz que ha tenido Colombia*. Artículo en Portal www.kienyke.com. Disponible en: <http://www.kienyke.com/politica/los-diez-intentos-fallidos-de-proceso-de-paz-en-colombia/>

Berger, P. y Luckmann, T. (1995), *La construcción social de la realidad*, Buenos Aires: Amorrortu.

Casermeiro, A. (2004). *Los medios en las elecciones: agenda-setting en la ciudad de Buenos Aires*. Primera Edición. Buenos Aires.

Cebrián, M. (1992). *Géneros Informativos Audiovisuales. Radio, Televisión, Periodismo, Gráfico, Cine, Video*. Madrid: Editorial Ciencia 3.

Centro de Memoria, Paz y Reconciliación (2015). *Procesos de paz en Colombia*. Disponible en: <http://centromemoria.gov.co/HechosDePaz/>

Del Orbe, K. (2013). *Tratamiento informativo en la prensa española durante la campaña electoral de las elecciones generales de 2011*.

De Vreese, C.; Peter, J.; Semetko, H. (2011). *Framing politics at the launch of the Euro. A crossnational comparative study of frames in the news*. Political Communication, No. 18, p. 107-122.

Díaz, R. (2004). *Teoría de la Agenda-Setting: aplicación a la enseñanza universitaria*. Observatorio Europeo de Tendencias Sociales. Disponible en:





III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



- <http://www.obets.ua.es/obets/libros/AgendaSetting.pdf>
- Entman, R. (1991). *Framing U.S. coverage of international news: contrasts in narratives of the KAL and Iran Air incidents*. *Journal of Communication*, v. 41, No. 4, p. 6-27.
- _____ (1993). *Framing: Toward a clarification of a fractured paradigm*. *Journal of Communication*, v. 43, No. 3, p. 51-58.
- Federación Colombiana de Municipios. (2015). *Procesos de paz en Colombia*. Documento disponible en: www.fcm.org.co/Documents/Historia%2520de%2520los%2520Procesos%2520de%2520Paz%2520en%2520Colombia%2520MF.pdf+%&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co
- Galtung, J. (2005). *The Task of Peace Journalism*. *Ethical Perspectives*, 7(2), pp. 162- 167.
- _____ (1998). *Tras la violencia, 3R: reconstrucción, reconciliación, resolución: afrontando los efectos visibles e invisibles de la guerra y la violencia*. Bilbao: Bakeaz.
- _____ (2002). *Peace journalism - A Challenge*. In *Journalism and the New World Order*, eds. K. Wilhem and H. Luostarinen, Göteborg: Nordicom.
- Galtung, J. & Ruge M. (1965). *The Structure of Foreign News*. *Journal of Peace Research* 2, No. 1, 64-91
- Humanes, M. & Igartua, J. (2004). *El encuadre noticioso de la realidad: reflexiones teórico metodológicas sobre el concepto de framing*. *Quaderns de Filologia. Estudis de Comunicació*. Vol. II, (201-218) Universitat de València.
- Igartua, J. (2006). *Métodos cuantitativos de investigación en comunicación*. Barcelona, Bosch.
- Igartua, J.; Cheng, L. (2009). *Moderating effect of group cue while processing news on immigration: is the framing effect a heuristic process?* *Journal of Communication*, No. 59, p. 726-749.
- Igartua, J.; Humanes, M. - Eds. (2004). *Teoría e investigación en comunicación social*. Madrid: Síntesis, 462 p.
- _____ (2004). *Images of Latin America in the Spanish Press. An empirical approach from Framing Theory*. *Communication & Society* 17(1), 47-75.
- Igartua, J.; Muñiz, C. (2004). *Encuadres noticiosos e inmigración. Un análisis de contenido de la prensa y televisión españolas*. *Zer. Revista de estudios de comunicación* No. 16, p. 87-104.
- Martín-Barbero, J. (2003). *De los medios a las mediaciones*. Convenio Andrés Bello, Bogotá.
- McCombs, M. (2006). *Estableciendo la agenda*. Barcelona: Paidós Comunicación.
- McQuail, D. (2013). *Teorías de la comunicación de masas*. Porto Alegre, Penso.
- Rhee, J. (1997). *Strategy and issue frames in election campaign coverage: A social cognitive account of framing effects*. *Journal of Communication*, v. 47, No. 3, p. 26-48.
- Reese, S. (1997). *Prólogo—Framing public life: A bridging model for media research*. En Reese, S.; Gandy, O. & Grant, A. (Eds.). *Framing public life. Perspectives on media and our understanding of the social world*. Mahwa





III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



- Rodríguez, R. (2004). *Agenda-setting: aplicación a la enseñanza universitaria*.
- Scheufele, D. (1999). *Framing as a theory of media effects*. Journal of Communication, v. 49, No. 1, p. 103-122.
- Semana (2014). *Estos son los acuerdos del Gobierno y Farc en el proceso de paz*. Disponible en: <http://www.semana.com/nacion/articulo/proceso-de-paz-estos-son-los-acuerdos-entre-gobierno-farc-en-tres-puntos/403968-3>
- Shoemaker, P. & Reese, S. (1991). *Mediating the message: theories of influences on mass media content*. Nueva York: Longman.
- Verdú, Y. (2009). *Sesgo y encuadre en las noticias de televisión. Mecanismos de manipulación periodística a propósito del urbanismo y del agua en los informativos de Canal 9*. Tesis. Servei de Publicacions Universitat de València.
- Vilches, L. (1993). *La televisión. Los efectos del bien y del mal*. Barcelona: Paidós.
- _____ (2001, comp.). *La investigación en comunicación. Métodos y técnicas en la era digital*. Barcelona: Gedisa.
- Valkenburg, P.; Semetko, H. y De Vreese, C. (1999). The effects of news frames on reader's thoughts and recall. *Communication Research*, No. 26, p. 550-569.
- Verdú, Y. (2009). *Sesgo y encuadre en las noticias de televisión. Mecanismos de manipulación periodística a propósito del urbanismo y del agua en los informativos de Canal 9*. Tesis. Servei de Publicacions Universitat de València.





ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS A PARTIR DEL MODELO FLIPPED CLASSROOM (AULA INVERTIDA)

SANDRO JAVIER VELÁSQUEZ LUNA¹
CESAR AUGUSTO HERNANDEZ SUÁREZ²

¹ Jefatura de Área de Matemáticas
Colegio Santo Ángel de la Guarda

² Departamento de Pedagogía, Andragogía, Comunicación y Multimedia
Facultad de Educación, Artes y Humanidades
Universidad Francisco de Paula Santander

¹ Director Red de Experiencias Matemáticas de Norte de Santander. Jefe de Área de Matemáticas. Colegio Santo Ángel de la Guarda. Docente catedrático departamento de Matemáticas y Estadística Universidad Francisco de Paula Santander. sandrojaviervl@ufps.edu.co

² Director Grupo de Investigación en Pedagogía y Prácticas Pedagógicas. Docente Departamento de Pedagogía, Andragogía, Comunicación y Multimedia. Universidad Francisco de Paula Santander. cesaraugusto@ufps.edu.co

Resumen

La presente investigación tiene como propósito diseñar estrategias para el desarrollo de competencias matemáticas a partir del modelo Flipped Classroom (Aula Invertida). Sus objetivos específicos: Diagnosticar qué estrategias emplean los docentes, determinar la factibilidad de aplicación del modelo Flipped Classroom (Aula Invertida) y proponer una secuencia didáctica que contenga la aplicación del modelo para desarrollar competencias matemáticas. La propuesta se realiza con la finalidad de que el docente logre fomentar y desarrollar habilidades y destrezas en la interpretación, argumentación y proposición matemática, mediante los estándares de competencia dados por el Ministerio de Educación Nacional. Para el logro del mismo fue necesario observar la realidad existente, por lo tanto; la presente investigación se ubica dentro del paradigma cuantitativo de tipo proyecto factible, su diseño de investigación es no experimental de nivel descriptivo y su modalidad es de campo. El análisis realizado en la presente investigación ha permitido observar la realidad que viven los docentes actualmente, estos necesitan una formación continua para adaptarse a los cambios que se producen. Es necesario un cambio en las metodologías y procesos de acción en cuanto a estrategias de enseñanza se refiere. En este sentido, Flipped Classroom (aula Invertida) como propuesta para desarrollar competencias matemáticas se plantea como una respuesta al empeño por cambiar la manera de aprender en el aula e intenta tomar los contenidos y



transformarlos para que la recepción por parte del estudiante sea mucho más significativa y aplique estrategias de aprendizaje colaborativo en la de clase con el acompañamiento del docente.

Palabras claves: *Estrategias, Competencias Matemáticas, Flipped Classroom*

Introducción

La importancia del conocimiento y las situaciones de aprendizaje de las matemáticas están presentes en todos los momentos y vivencias del ser humano, los avances de la nueva era del conocimiento en todas las áreas muestran que el proceso de enseñanza depende cada vez más de estrategias que permitan fomentar los aprendizajes necesarios para aplicarlos en situaciones de la vida diaria y estimular en cada estudiante el deseo de seguir aprendiendo y la suficiencia de aprender por sí mismo. Por lo tanto, la función de la educación matemática exige un nuevo enfoque fundamentado en metodologías adecuadas para incorporar el desarrollo de competencias.

Con respecto a la contextualización del conocimiento, García y Benítez (2011), definen las competencias matemáticas como: “Capacidad de un individuo para identificar y entender el papel que tienen estas en el mundo, hacer juicios fundamentados y emplear las matemáticas en aquellos momentos en que se presenten las necesidades para su vida individual como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo” [1].

En este contexto de las competencias básicas, se plantea la aplicación de las matemáticas en contextos reales, el docente educa para la vida, el propósito principal de la educación matemática es

beneficiar al estudiante de una cultura matemática que le permita actuar de la mejor manera posible en su entorno personal, social y profesional. A tal situación, en los Estándares Básicos de Competencias Matemática (2006), se define la competencia como: “conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio afectivas y psicomotoras relacionadas entre sí, de tal forma que se facilite el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos que pueden ser nuevos y retadores, que requieren de ambientes de aprendizaje” [2].

Lo cual argumenta que las competencias no se generan de manera espontánea, sino que se requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problema significativas y comprensivas, que posibiliten avanzar a niveles de competencia más y más complejos. Es decir, que una competencia es un conjunto de habilidades que posee el estudiante para facilitar su desempeño y aplicarlo en actividades contextualizadas a su situación personal, teniendo en cuenta la orientación del docente de manera flexible en ambientes de aprendizaje favorables a la adquisición de dichas capacidades.

Igualmente la importancia de la aplicación de estrategias innovadoras en diferentes ambientes de aprendizaje en contraste con las metodologías tradicionales posibilita el desarrollo del aprendizaje colaborativo





III SEMANA INTERNACIONAL XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



como adquisición de destrezas y actitudes que se desarrollan mediante un proceso de interacción en grupo.

Sin embargo, los resultados en las competencias matemáticas obtenidas en la prueba del (Programa Internacional de valuación de Estudiantes) PISA realizadas en los últimos años no son satisfactorios, por lo que según Sarmiento(2008) afirma que “en el año 2006 el menor desempeño se registró en matemática, donde la quinta parte (18%) de los evaluados alcanzó el nivel mínimo (dos)” [3], este autor señala que la mayoría de los estudiantes colombianos sólo demostró capacidad para identificar información y llevar a cabo procedimientos matemáticos rutinarios, siguiendo instrucciones directas en situaciones explícitas, y responder a preguntas relacionadas con contextos conocidos.

Específicamente en Colombia se dio a conocer los resultados sobre las pruebas del año 2012 por parte del Instituto Colombiano Para el Fomento de La educación Superior ICFES (2013), en el cual indican que, al igual que los demás países latinoamericanos participantes, tiene desempeños inferiores al promedio de los países de (La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) OCDE. Además, señalan que “solo dos de cada diez estudiantes pueden hacer interpretaciones literales de los resultados de problemas matemáticos” [4]. Aunque estos resultados no son favorables para los esfuerzos que se vienen realizando desde políticas educativas del Ministerio Nacional de Educación.

De igual manera, el ICFES y el Ministerio de Educación Nacional MEN (2005) señalan que en la prueba saber efectuada en el 2005 en Matemáticas es preocupante, ya que para grado 9° un grupo del 23.99% de evaluados no alcanza a ubicarse en el nivel más bajo (C). Un 43.3% están en ese nivel (C) que son quienes logran resolver problemas de rutina, pueden modelar situaciones aritméticas y justificar estrategias y procedimientos usando ejemplos. En el nivel D se ubicaron el 19.68% de los jóvenes, los cuales pueden proponer diferentes estrategias para la solución de un problema. Sólo el 13.01% alcanza el mayor nivel (E) nivel que exige la capacidad de resolver problemas complejos, construir argumentos, generalizar, predecir y justificar razonamientos y conclusiones. (p.5)

Además, el ICFES (2010) al mostrar los resultados correspondientes al año 2009, evidencia mejoras en la competencias matemáticas en comparación al año 2005, sin embargo, los resultados no son alentadores ya que Casi la mitad (44%) de los estudiantes no alcanza los desempeños mínimos establecidos en la evaluación de esta área al momento de culminar la básica primaria. En noveno grado, el 52% de los alumnos está en nivel mínimo de desempeño. [5]. Estos estudiantes reconocen distintas maneras de representar una función, solucionan problemas en contextos aditivos y multiplicativos, e identifican algunas propiedades de figuras planas y sólidos. Adicionalmente, utilizan representaciones convencionales para describir fenómenos de las ciencias sociales o naturales.



Univ⁹⁸ersidad
Francisco de Paula
Santander



III SEMANA INTERNACIONAL XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



Núñez y otros (2005) afirman con respecto al desarrollo de competencias matemáticas en adolescentes y jóvenes “Son muchos los escolares que perciben las matemáticas como un conocimiento intrínsecamente complejo que genera sentimientos de ansiedad e intranquilidad, constituyendo una de las causas más frecuentes de frustraciones y actitudes negativas”. [6], por lo que se puede decir que los estudiantes mantienen un temor generalizado frente a ellas durante su educación básica, pudiendo inferir en estos resultados generando desmotivación hacia la misma.

En este sentido, se puede decir que la desmotivación que las matemáticas les producen para su aplicación en contextos reales produce actitudes negativas frente a las mismas. Asimismo, De Miguel (2001) menciona que en la metodología utilizada por los docentes, se puede detectar la Inexistencia de procesos formativos fuera del aula de clase debido a la preparación inadecuada en cuanto a recursos que integren las TIC [7], es decir, se requieren nuevas estrategias para mejorar la enseñanza de las matemáticas en el proceso educativo. También se observa la ausencia de un método didáctico para la práctica y aplicación de problemas para desarrollar niveles de competencias matemáticas que motiven el aprendizaje en los jóvenes de instituciones educativas de la ciudad de Cúcuta.

Esta situación pudiera generar desinterés entre los estudiantes según Prensky (2001) “nativos digitales que piensan y procesan información distinta a sus predecesores” [8]. Escenario que

afectaría alcanzar metas propuestas en las competencias matemáticas y desaprovechamiento de las TIC en los nuevos espacios de aprendizaje para llegar a los estudiantes con mayor grado de asertividad como consecuencia de la falta de preparación, investigación y actualización docente.

Todo lo anterior, evidencia que se debe propiciar espacios y tiempos diferentes a lo tradicional aprovechando el auge y la incorporación de las de las (tecnología de información y comunicación) TIC a los ambientes áulico y no áulicos para implementar estrategias que promuevan el desarrollar competencias y propiciar la motivación del estudiante. Por consiguiente, en la enseñanza se deben proponer estrategias en diferentes ambientes de aprendizaje aprovechando los recursos que ofrecen las TIC, donde el modelo Flipped Classroom (Aula Invertida) contribuye a fortalecer los procesos matemáticos en los estudiantes.

Este es un modelo innovador que está enmarcado dentro de los propósitos del Ministerio de Educación Nacional (MEN) en cuanto a espacio y tiempo de los ambientes aprendizaje y la creación de estrategias que favorecen los ritmos y estilos de aprendizaje de las matemáticas propuesto como uno de los objetivos que debe tener un docente en su proceso de evaluación manifestado en el decreto 1290 de 2009 sobre el sistema de evaluación en las instituciones educativas de Colombia. Como medio que permita favorecer un aprendizaje duradero mediante el uso y aplicación de las TIC, en el que se combinan procesos tradicionales con herramientas digitales y videos



Univ⁹⁹ersidad
Francisco de Paula
Santander



mediante comunicación e interacción en línea.

En consecuencia se deben generar estrategias didácticas distintas a las tradicionales que motiven y despierten el interés de los estudiantes a desarrollar la adquisición de conocimientos de manera individual y grupal según su propio ritmo con el fin que el estudiante se apropie de su proceso cognitivo y analice situaciones contextualizadas con las matemáticas en los diferentes niveles de competencia logren alcanzar los estándares de competencia propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN).

Es necesario que el docente adapte a las nuevas formas de enseñar la incorporación de tecnologías que fomenten estrategias innovadoras para desarrollar competencias matemáticas, siendo el modelo Flipped Classroom (Aula Invertida) una estrategia para aprender con las TIC en los diferentes espacios fuera y dentro del aula de clase, idóneos para dar sentido y coordinación del aprendizaje de los educandos. En este sentido, se diagnosticaron estrategias empleadas por docentes de diferentes instituciones de la ciudad de Cúcuta y se realizó la propuesta atendiendo a su factibilidad.

La propuesta está dada para que el docente desarrolle una secuencia didáctica con sus estudiantes a partir del análisis de videos que serán vistos en casa aplicando estrategias de aprendizaje activo para luego en el aula desarrollar las actividades propuestas de aprendizaje colaborativo en compañía del docente como un guía y orientador de la actividad. Por lo tanto, se sugiere implementar el modelo Flipped Classroom (Aula Invertida) como estrategia

para favorecer el desarrollo de competencias matemáticas y fomentar el desarrollo de habilidades en la interpretación, argumentación y proposición matemática, con la fundamentación de los estándares de competencia dados por el Ministerio de Educación Nacional.

2. MARCO METODOLÓGICO

La presente investigación se ubica dentro del paradigma cuantitativo de tipo proyecto factible, su diseño de investigación es no experimental de nivel descriptivo y su modalidad es de campo.

2.1 Sujetos objeto de estudio:

Esta investigación se realizó con docentes de diferentes instituciones educativas de la ciudad de Cúcuta. Para los fines de esta investigación la Población está conformada por los docentes de educación básica y media que trabajan en el área de matemáticas. La muestra final quedó compuesta por los 45 docentes de matemáticas para conocer las opiniones con respecto a la metodología y estrategias que ellos conocen y utilizan con los estudiantes básica y media académica en cuanto al desarrollo de competencias matemáticas.

2.2. Etapas del -proyecto:

Por ser un proyecto factible este se desarrolla mediante etapas o fases.

2.2.1. Fase I Diagnóstica: En esta fase se elaboró una encuesta (escala de Likert con respuestas de selección) que fue aplicada a los docentes para conocer las opiniones con respecto a la metodología y estrategias que ellos conocen y utilizan con los estudiantes en cuanto al desarrollo de competencias matemáticas. Esto, permitió comprobar la necesidad de diseñar una propuesta:



Secuencia Didáctica aplicando el modelo Flipped Classroom (aula invertida) para desarrollar competencias matemáticas con el objeto de satisfacer las necesidades de los docentes en cuanto al uso de estrategias que permiten abordar el proceso de enseñanza aprendizaje.

2.2.2. Fase II Diseño: Dentro del diseño tecnopedagógico se consideraron los siguientes aspectos:

El componente tecnológico: el uso de recursos informáticos como aulas virtuales y sus herramientas, los programas para la edición de textos, audio, video y la elaboración de presentaciones.

El componente pedagógico: recursos de diseño curricular en relación a las actividades para la enseñanza, Secuencia Didáctica, rubrica, el aprendizaje y la evaluación como el aprendizaje colaborativo como estrategia de enseñanza-aprendizaje, el uso del portafolio como evidencia de avances del grupo.

2.3. Aspectos a tener en cuenta en la aplicación de la estrategia:

Para aplicar la propuesta que corresponde a la aplicación de la estrategia mediante una Secuencia Didáctica aplicando el modelo Flipped Classroom (aula invertida) para desarrollar competencias matemáticas es importante tener en cuenta que el docente conocer detalladamente los estudiantes, crear estrategias preinstruccionales y postinstruccionales para este fin, y de acuerdo a ello crear los recursos educativos que más se adapten a las capacidades de cada uno. Puesto que la ventaja de esta propuesta es que se logre adaptar la

enseñanza al ritmo propio de cada estudiante. También se debe tener en consideración el tamaño del grupo, y el esfuerzo que supone generar el material adecuado, así como la planificación dedicada de las clases presenciales y el seguimiento estricto del avance de los estudiantes.

Sin embargo, se observó que el docente percibe que con la implementación de modelo Flipped Classroom (Aula Invertida) realiza un trabajo preparatorio más profundo que con metodologías tradicionales, luego se debe seguir la propuesta midiendo muy bien el tiempo de las actividades presenciales y no presenciales para motivar a los estudiantes y no sobrecargar en exceso el trabajo, tanto de estudiantes como del docente. Por otra parte, este debe ser consciente de que no debe abusar de este modelo pedagógico en todas o la mayoría de competencias que se quieren desarrollar, puesto que se trata de flexibilizar la clase y combinar el trabajo en casa mediado por las TIC y el avance del trabajo colaborativo y cooperativo desde el aula de clase.

Finalmente hay que concientizar al estudiante de la importancia que tiene su papel activo en la construcción de su propio aprendizaje.

3. RESULTADOS

La información se procesó por medio de la estadística descriptiva, es decir se tabularon los datos obtenidos y se aplicaron fórmulas estadísticas para obtener comparaciones significativas abarcando cada una de las variables contenidas en el instrumento de recolección de datos. Éstas





fueron estudiadas a través de dimensiones, y éstas, a su vez, por los indicadores constituidos por ítems relacionados con los aspectos teóricos de las mismas. A continuación, los resultados de acuerdo a cada uno de los objetivos específicos y las variables en estudio con sus respectivas dimensiones:

3.1. Estrategias docentes:

Los resultados muestran que los profesores conocen de medios y técnicas para implementar en su praxis docente con respecto al componente procedimiento, puesto que se tiene un alcance de $\bar{X} = 3,54$ con criterio bueno en relación a la definición, mientras que el indicador clasificación muestra un dominio cognitivo con criterio regular por los alcances de su promedio que se ubica en $\bar{X} = 2,88$. Luego, se observa que los docentes poseen algunos conocimientos sobre los pasos a seguir para llevar a cabo una actividad aunque existe un bajo dominio al querer clasificar las estrategias a desarrollar.

En cuanto a la dimensión actividades alcanzaron una media aritmética de $\bar{X} = 3,13$ con criterio bueno en relación a las estrategias de aprendizaje individual, mientras que las estrategias de aprendizaje colaborativo también obtuvieron un criterio bueno ya que los promedios fueron de $\bar{X} = 3,58$, aunque, la familia como estrategia de aprendizaje dio un alcance de $\bar{X} = 2,79$, con criterio regular. Por consiguiente, algunas veces el entorno familiar podría ser efectivo en el aprendizaje de los estudiantes por lo que es una fortaleza que se implementen estrategias tanto individuales como colaborativa.

Es decir, se destaca la presencia de los componentes de las estrategias, tales como definición, clasificación, estrategias de aprendizaje individual y de colaboración; sin embargo, la familia como una estrategia para el proceso de aprendizaje requiere atención dentro de la planeación docente.

3.2. Competencias Matemáticas

Los resultados evidencian que, de acuerdo a la opinión emitida, los docentes revelan que en el componente concepto, sus conocimientos en competencias son buenos, por lo que obtuvieron una media aritmética de $\bar{X} = 3,88$ en relación al indicador definición. Es decir, que casi siempre existen docentes con conocimiento pertinente en el área estudiada. De igual manera, los datos logrados en la dimensión aptitud corresponden al criterio bueno, en relación a sus indicadores que lograron ubicarse de la siguiente manera: indicador competencia con una $\bar{X} = 3,79$ y el indicador estándares con una media de $\bar{X} = 3,46$ ambos con criterio bueno.

3.3. Flipped Classroom

Los datos evidencian en cuanto a conceptualización del Modelo Flipped Classroom (aula Invertida), que existe un escaso dominio de los conocimientos sobre este tema, con un promedio $\bar{X} = 1,63$ que corresponde al criterio deficiente, es decir, que para los docentes el video como elemento primordial de esta estrategia se utiliza solo como un recurso, más no dentro de un modelo pedagógico para enseñar de forma distinta a la tradicional a los estudiantes las competencias matemáticas.



Sin embargo, los docentes en relación con las tecnologías de información y comunicación (TIC) obtienen un promedio de $\bar{X} = 3,00$ calificado en el criterio bueno, se puede concluir que se están utilizando herramientas tecnológicas en el desarrollo de su proceso de enseñanza, pero faltan fundamentos teóricos sobre las mismas, esto quiere decir, que se utiliza la tecnología en las prácticas del docente, pero se requiere mayor preparación.

En cuanto a la factibilidad de ejecutar experiencia para el modelo Flipped Classroom (Aula Invertida) los docentes señalan que el colegio cuenta con herramientas técnicas, legales y políticas para llevar a cabo las mismas, ya que alcanzó un promedio de $\bar{X} = 3,75$ con criterio bueno, eso quiere decir; que hoy en día se cuenta con casi todo lo necesario para desarrollar actividades implementando las TIC, luego existe factibilidad técnica. En cuanto a la educativa, los profesores alcanzaron a señalar que es factible realizar pedagógicamente propuestas bajo este modelo con un promedio igual a $\bar{X} = 4$ con criterio muy bueno, por lo tanto, se puede decir que es posible llevar a cabo propuestas bajo el modelo Flipped Classroom (Aula Invertida), resultando la dimensión factibilidad con promedio de media igual a 3,88 lo que se considera criterio bueno.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se verificó con base en los resultados empíricos obtenidos mostrados en las tablas y gráficos anteriores, que las estrategias que emplean los docentes en

estudio constituyen un nuevo reto, porque la tendencia indica que la mayoría de docentes aplican diversas estrategias de enseñanza pero no logran generar esquemas de acción en sus estudiantes. Por lo tanto existe la disposición de trabajo y se debe aprovechar esta situación detectada para proponer la aplicación de estrategias que puedan generar el desarrollo de los mismos.

De allí que se requieren de estrategias preinstruccionales que se utilizan para que el alumno se familiarice con el nuevo material de estudio. Situación que se debe solventar ya que la mayoría de docentes han aplicado algunas veces estrategias preinstruccionales, lo que es un buen dato para desarrollar la propuesta; sin embargo la mitad de los encuestados nunca ha aplicado estrategias postinstruccionales o de finalización. Por tanto, existe una irregularidad en el desarrollo de diferentes tipos de estrategias teniendo en cuenta los momentos del proceso formativo.

Aprovechando que el 50% de los docentes permiten que el estudiante trabaje de manera activa y colaborativa, respetando el ritmo de estudio, aunque hay que hacer correctivos en el resto que no permite tal situación. Además, se debe integrar a la familia como parte fundamental del proceso educativo debido que el modelo Flipped Classroom (Aula Invertida) presenta como alternativa para que se incluyan estos como acompañantes fundamentales de la formación del educando.

En cuanto a las competencias se concluye que los docentes detectan las competencias matemáticas





correspondientes y se encuentran preparados para trabajar un modelo basado en promover en el estudiante el desarrollo de competencias y en la adquisición de habilidades y destrezas en el alcance de sus logros. Por lo tanto este debe aplicar los conocimientos matemáticos a situaciones reales desarrollando habilidades en sus estudiantes. En este sentido, existe una tendencia significativamente favorable con respecto a la aplicación de competencias debido al manejo de estándares básicos.

Con respecto a los resultados obtenidos en la aplicación del instrumento, se concluye que existe factibilidad institucional, educativa y pedagógica para implementar y ejecutar el modelo Flipped Classroom (aula invertida) como estrategia para mejorar las competencias matemáticas.

Se concluye que se requiere el planteamiento de una propuesta que permita a los docentes desarrollar estrategias para mejorar competencias matemáticas a partir del modelo Flipped Classroom (Aula Invertida). Asimismo, esta debe contener argumentos válidos y legalmente aplicables para que el docente logre fomentar y desarrollar habilidades y destrezas en la interpretación, Ciencias y Ciudadanas. Bogotá, Colombia. 2006.

[3] Sarmiento G. V. (2008). Colombia: qué y cómo mejorar a partir de la prueba PISA. [Documento en Línea] Periódico Altablero No. 44, enero-marzo 2008 del Ministerio de Educación Nacional. Disponible:
<http://www.mineducacion.gov.co/1621/propertyvalue-37909.html>

argumentación y proposición matemática, mediante los estándares de competencia dados por el Ministerio de Educación Nacional para el grado noveno.

Para finalizar, se evidencia que la utilización de videos en las praxis del docente, no es un mero recurso que podría reemplazar al profesor, ni para que el estudiante auto aprenda, sino un modelo con una estructura y requerimiento tanto curriculares, pedagógicos y tecnológicos con la ventaja de apoyar a los estudiantes según sus forma de aprender, tiempo y ritmo permitiendo la oblicuidad en el aprendizaje del mismo. Por tanto en base a todos los resultados obtenidos y la viabilidad se propone para dar solución a la problemáticas existentes un diseño con estrategias para mejorar el desarrollo de competencias matemáticas a partir del modelo Flipped Classroom (Aula Invertida).

REFERENCIAS

- [1] García, M. y Benítez, A. (2011). Competencias Matemáticas Desarrolladas en Ambientes Virtuales de aprendizaje: el Caso de MOODLE. Formación Universitaria. 4(3), 31- 42.
- [2] Ministerio de Educación Nacional. Documento 3. Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas,
- [4] ICFES (2013, diciembre). *Colombia en PISA 2012. [Datos en Línea]. En ICFES: Informe nacional de resultados Resumen ejecutivo.* Bogotá, D.C. Disponible: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/2304/2/BeltranCastroArietaCecilia2015.JPG.pdf>. [Consulta: 2015, noviembre 03]
- [5] Ministerios de Educación Nacional (2005). *Pruebas Saber. [Datos en Línea]. En MEN: últimos resultados Conozca y*





III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



analice los resultados de las pruebas SABER 2005 en Matemáticas, Lenguaje, Ciencias Naturales y Sociales. Disponible en:

<http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/fo-article-99232.pdf>

[Consulta: 2015, Noviembre 03]

[6] Núñez, J. C., González-Pienda, J. A., Álvarez, L., González-Castro, P.,

González-Pumariega, S., Roces, C., ... & Da Silva, E. H. (2005). Las actitudes hacia las matemáticas: perspectiva evolutiva. In Actas do VIII Congresso Galaico-Portugués de Psicopedagogía (pp. 2389-2396).

[7] De Miguel, C. (2001). *Factores familiares vinculados al bajo rendimiento*. Revista complutense de educación, 12(1), 81.





RECONOCIMIENTO Y CULTURA PARA LAS PACES: UN ESTUDIO DESDE LA VIDA COTIDIANA DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

JESÚS ERNESTO URBINA CÁRDENAS¹¹

Resumen

El Grupo de Investigación en Estudios Sociales y Pedagogía para la Paz –Giesppaz-, viene reflexionando sobre el tema de la paz y el conflicto y propone desde la investigación y la intervención educativa, posibles rutas para afrontar los desafíos del post-acuerdo (Posconflicto). El objeto de la presente ponencia es la de mostrar los avances de la investigación (Proyecto FINU, 035-2016), orientada a indagar el papel de la universidad en ese escenario, a partir de una investigación empírica de corte cualitativo, con el apoyo de la Etnometodología, en categorías claves como el “reconocimiento”, “la cultura para las paces” y “la vida cotidiana” en el ámbito de las instituciones de educación superior (Shotter, 2001; Garfinkel, 1968).

La paz es un concepto complejo y rico en sus múltiples acepciones. Como acontecimiento, la paz se inscribe en los imaginarios de una sociedad determinada, que asume desde los usos individuales y colectivos, las costumbres y la cultura, sus maneras de entender y construir las “paces”. La paz no sólo es ausencia de guerra, también construye una nueva cultura desde el conflicto; pero su naturaleza humana es imperfecta y la hace parte de las acciones cotidianas en que se mueve todo ser humano. Desde este ámbito, complejo y holístico, se realiza la comprensión de la relación entre la categoría “reconocimiento” y “cultura para las paces”, desde la perspectiva interaccional de estudiantes en su ámbito cotidiano.

Palabras claves: CONFLICTO, COTIDIANIDAD, ETNOMETODOLOGÍA, PAZ, RECONOCIMIENTO

1. INTRODUCCIÓN

“Reconocimiento y cultura para las paces: un estudio desde la vida cotidiana de estudiantes universitarios”, constituye la continuidad a un trabajo de investigación cuyo propósito central se enfoca hacia la

consolidación de una filosofía y una pedagogía para la paz que de respuesta a los múltiples retos que demanda la situación histórica que vive Colombia, y en particular el Departamento Norte de Santander y su zona de influencia en la frontera, y en

¹¹ Profesor titular Tiempo Completo adscrito al Departamento de Ciencias Humanas, Sociales e Idiomas; Director del Grupo de Investigación en Estudios Sociales y Pedagogía para la Paz (GIESPPAZ). E-mail: jesusurbina@ufps.edu.co



particular, los efectos sobre el basto y estratégico territorio del Catatumbo.

Esta texto muestra los avances de esta investigación, particularmente en lo relacionado con los fundamentos teóricos y epistemológicos del problema, al igual que algunos hallazgos preliminares, resultado del trabajo de campo en dos universidades de la región: la Universidad Francisco de Paula Santander y la Universidad Simón Bolívar; la primera de carácter oficial, y la segunda, privada.

La apuesta teórica y epistemológica del autor pretende articular tres categorías, que como resultado de los desarrollos de GIESPPAZ, son claves a la hora de configurar una pedagogía para las paces: el reconocimiento, la cultura de paz, y la vida cotidiana de los sujetos en un medio específico, en el caso que nos ocupa, la academia.

Un aspecto fundamental lo constituye el hecho de asumir los sentidos, significados y representaciones de los seres humanos y los grupos sociales como susceptibles de ser reconocidos como portadores de conocimiento. Es decir, el conocimiento no sólo es privilegio de los grandes investigadores y centros de investigaciones de corte eurocéntrico, ni tampoco corresponde en estricto con las epistemologías y metodologías hegemónicas, los saberes cotidianos que se tejen en la vida real de los seres humanos y que les permite constituirse como personas y como sujetos de un sistema social, merecen leerse, analizarse y comprenderse a la luz de nuevos métodos para entender nuestro ontos local, explícitos en nuestra maneras particulares de sentir, pensar y actuar en el mundo.

2. AVANCES Y DESARROLLOS TEÓRICOS

2.1 EL RECONOCIMIENTO COMO CATEGORÍA CLAVE PARA EL POSCONFLICTO

La coyuntura histórica que nos corresponde vivir nos exige formas creativas para afrontar sus desafíos y problemas. Seguir pensado los nuevos dilemas humanos y sociales con las mismas categorías de antaño, puede convertirse en uno de los obstáculos para resolver los apremios de este siglo. En el caso particular de Colombia, el conflicto armado más viejo del Mundo con más de sesenta años de guerra, ha dejado una estela de víctimas, que según el Grupo de Memoria Histórica (2014), supera los ocho millones de colombianos.

La complejidad del conflicto armado cuyo origen se remonta al afán desmedido por la posesión de tierras, la desigualdad y falta de oportunidades sociales y políticas, el abandono del campo, el creciente egoísmo de las élites, y el fenómeno del narcotráfico, entre otras causas; obliga a replantear estos esquemas y miradas epistemológicas, que aunque exitosas en otros contextos, parecieran no ser suficientes para resolver estos asuntos nacionales. Y en ese sentido, esta investigación tiene claro que detrás de estos orígenes sociológicos habitan otras causales más poderosas que no han sido lo suficientemente estudiadas por los especialistas.

El colombiano siente, piensa y actúa no sólo movido por unos condicionantes socio-estructurales, su comportamiento obedece a un conjunto de representaciones sociales y culturales, que parecieran actuar como



presdigitadores de la voluntad popular. Más fuertes que la educación formal, persisten elementos insertos en el saber popular fruto de las creencias y costumbres, que se revelan como crisoles de lo que es y siente un colombiano.

Ante un eventual cese del conflicto armado, seguramente los odios y la máquina de guerra que hemos interiorizado los colombianos en sus violencias perennes, no podrán fácilmente transformarse hacia la construcción de una nueva manera de resolver las diferencias de cualquier índole. Estamos ante la encrucijada de resolver una guerra armada y de persistir en una cultura de violencias. Lo cual, sin duda alguna, puede derivar en nuevos grupos armados dispuestos a ocupar los territorios que hoy abandonan las FARC y posiblemente el ELN.

Por esa razón, considero que edificar categorías de pensamiento como el RECONOCIMIENTO, puede contribuir a la deconstrucción de esas violencias ancestrales para dar paso a nuevas formas de sentir, pensar, actuar y vivir. Entiendo el reconocimiento en tres ámbitos centrales: el reconocimiento afectivo o amoroso que se da en la familia; el reconocimiento jurídico y político que se manifiesta en el Estado de Derecho; y el reconocimiento social (estima social) que se puede evidenciar en la solidaridad y la reconciliación.

Asumo el reconocimiento en el marco de lo que Hegel denomina “modelo de identidad”, y que consiste en asumir la mutualidad y la alteridad (reconocer al otro) en la construcción dialógica de la identidad. De acuerdo con Hegel, citado por Fraser (2000):

...el reconocimiento designa una

relación recíproca ideal entre sujetos, según la cual cada uno contempla al otro simultáneamente como a un igual y como a alguien distinto de sí mismo. Esta relación es constitutiva de la subjetividad: se llega a ser un sujeto individual únicamente cuando se reconoce y se es reconocido por otro sujeto. El reconocimiento de los otros, por lo tanto, es esencial para el desarrollo del sentido de sí. No ser reconocido –o ser «reconocido inadecuadamente»– supone sufrir simultáneamente una distorsión en la relación que uno mantiene consigo mismo y un daño infringido en contra de la propia identidad.

De acuerdo con lo anterior, el reconocimiento es el componente fundamental de la construcción de la subjetividad humana, y sólo es posible en una visión antropológica donde el ser humano sólo puede constituirse como tal, en la medida en que se relacione con otros seres humanos en espacios intersubjetivos de interacción.

2.2 AVANCES Y DESARROLLOS EN LA CREACIÓN DE CULTURA PARA LAS PACES

Para construir cultura de paz es preciso estudiar, identificar, analizar y comprender los fenómenos de guerra y paz con el fin de desentrañarlos desde dentro, es decir, desde como se configura en el sentir, pensar y actuar de los jóvenes





universitarios. Prueba de ello es la incertidumbre actual que vive el país frente al resultado negativo del plebiscito. Al parecer se ha investigado las cifras, las causas y los efectos externos del problema del conflicto armado, pero se ha descuidado un tema esencial del asunto: las representaciones e imaginarios que tiene la gente en sus contextos sobre estos temas.

La cultura de paz está relacionada con las creencias, costumbres y expresiones de los sujetos sociales en torno al tema de la convivencia. Lo paradójico es, que aunque los colombianos manifiestan querer la paz, cuando se presenta la oportunidad de reconciliarse, se muestra en desacuerdo.

Lo que se percibe de los jóvenes universitarios es una profunda ambivalencia entre los anhelos de paz y la incertidumbre de la guerra. Por esa razón este proyecto busca indagar en la comprensión de cómo entienden, manifiestan, sienten, piensan y viven el RECONOCIMIENTO en las esferas de lo personal-familiar-afectivo, lo jurídico-político-estatal y en el campo social-solidario e inclusivo

Es importante retomar el concepto de la UNESCO: la cultura de paz se define como el conjunto de valores, actitudes, tradiciones, comportamientos y estilos de vida basados en el respeto a la vida, el fin de la violencia y la promoción y práctica de la no violencia por medio de la educación, el diálogo y la cooperación; el respeto pleno de los principios de soberanía, integridad territorial e independencia política de los Estados y de no injerencia en los asuntos internos; el respeto pleno y la promoción de los derechos humanos y las libertades

fundamentales que incluye la igualdad de derechos y oportunidades de mujeres y hombres, el derecho a la libertad de expresión, opinión e información; el compromiso con el arreglo pacífico de los conflictos; los esfuerzos para satisfacer las necesidades de desarrollo y protección del medio ambiente de las generaciones presentes y futuras; la adhesión a los principios de libertad, justicia, democracia, tolerancia, solidaridad, cooperación, pluralismos, diversidad cultural, diálogo y entendimiento a todos los niveles de la sociedad y entre naciones (Resolución de Naciones Unidas A/RES/53/243, p. 7, 1999).

En síntesis, la paz es un concepto complejo y rico en sus múltiples acepciones. Como acontecimiento, la paz se inscribe en los propios imaginarios de una sociedad determinada, que asume desde los usos individuales y colectivos, las costumbres y la cultura, sus maneras de entender y construir las “paces”. La paz no sólo es ausencia de guerra, también construye una nueva cultura desde el conflicto; pero su naturaleza humana es imperfecta y la hace parte de las acciones cotidianas en que se mueve todo ser humano. Desde este ámbito, complejo y holístico, se realiza la comprensión de la relación entre la categoría “reconocimiento” y “cultura para las paces”, desde la perspectiva interaccional de estudiantes en su ámbito cotidiano.

3. AVANCES EPISTEMOLÓGICOS Y METODOLÓGICOS

El presente trabajo es de corte cualitativo, se apoya en la Etnometodología, con el





objeto de comprender cómo se construye el reconocimiento y cómo se articula en la construcción de una cultura de paz, en el ámbito de la vida cotidiana de estudiantes de dos universidades locales. La Etnometodología intenta comprender cómo los seres humanos organizan su vida diaria en sociedad y “también cómo hace que sus actividades sean significativas para él y para otros individuos” (Fuentes, 2003).

Por esa razón se asume la realidad social universitaria desde cinco perspectivas básicas: a) la realidad como actividad reflexiva; b) la realidad como cuerpo coherente de conocimientos; c) la realidad como actividad interactiva; d) la fragilidad de las realidades; e) la permeabilidad de las realidades. Cada una de estas perspectivas se analizan desde el ámbito de cómo opera “desde adentro” el reconocimiento y cómo puede constituirse en un aspecto central para la construcción de una cultura de paz.

La población está constituida por 15 estudiantes de una universidad pública (UFPS) y 15 estudiantes de una universidad privada. La técnica para recoger la información serán los llamados círculos de conversación y se pondrá especial énfasis en:

- Las explicaciones: son los modos como los estudiantes hacen cosas

tales como describir, analizar, criticar e idealizar el reconocimiento y la paz en sus ámbitos afectivos, jurídicos y sociales.

- La indicialidad: se refiere a aquellas palabras, frases y expresiones que pueden tener significados distintos dependiendo del contexto, esto permite comprender la visión de mundo de los jóvenes en ese contexto.

4. CONCLUSIONES

De acuerdo con los desarrollos actuales, es importante concluir con lo siguiente: estas esferas del reconocimiento pueden sufrir daños significativos que actúan como impedimentos para la construcción de una cultura para las paces. Estas son: maltrato, tortura, violación y muerte en la esfera del amor; desposesión de derechos, estafa y discriminación en la del derecho; e injuria y estigmatización en la esfera de la solidaridad social. Estos daños, según Tello (2011, p. 3), quebrantan la autorrealización del individuo consigo mismo: la autoconfianza en la primera de las esferas; el autorrespeto en la segunda y la autoestima en la última. El siguiente cuadro tomado de Honneth (1997, p. 159) y contrastado con los avances de la presente investigación, permiten una mejor comprensión de mi tesis:





III SEMANA INTERNACIONAL XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



CUADRO 1

Patrones de reconocimiento intersubjetivo

MODELOS DE RECONOCIMIENTO	DEDICACIÓN EMOCIONAL (AMOR)	ATENCIÓN COGNITIVA (DERECHO)	VALORACIÓN SOCIAL (SOLIDARIDAD)
Dimensión de personalidad	Naturaleza de la necesidad y del afecto	Responsabilidad moral	Cualidades, capacidades
Formas de reconocimiento	Relaciones primarias (amor, amistad)	Relaciones de derecho (derechos)	Comunidad de valor (solidaridad)
Potencial de desarrollo		Generalización, materialización	Individuación, igualación
Autorrelación práctica	Autoconfianza	Autorrespeto	Autoestima
Formas de menosprecio	Asesinato, maltrato psíquico y físico, violación, tortura	Desposesión de derechos, exclusión, estafa	Indignación, injuria, estigmatización
Componente amenazado de la personalidad	Integridad física	Integridad social	Honor, dignidad

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abric, J. (1994). Prácticas sociales y representaciones. México, Coyoacán.

Acción Social (2012), Recuperada de internet el 20 de junio de 2013 de: <http://www.dps.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=127&conID=625>

Amstutz, J., Mazzarantani, E. & Paillet M. (2004). Pedagogía de la paz, construir la convivencia manejando adecuadamente los conflictos. Santafé (Arg), Editorial Fundación BICA.

Angell, (1911), citado por Yarwood & Weaver (1999). Guerra. En educación para la paz, cap. VI. Madrid, Morata.

Bárcena, F. & Mélich, J. (2000). La educación como acontecimiento ético: natalidad, narración y hospitalidad.



Universidad
Francisco de Paula
Santander



III SEMANA INTERNACIONAL XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



Bedmar-Moreno & Montero-García (2013). Valoración de las representaciones sociales sobre el concepto de paz en futuros educadores. Revista Convergencias N° 62

Boletín de la consultoría para los derechos humanos y el desplazamiento N° 79 (2012). Desplazamiento creciente y crisis humanitaria invisibilizada. Bogotá-Quito, CODHES, en www.codhes.org

Boletín de la Oficina de Planeación de la UFPS (2012). Cúcuta, Universidad Francisco de Paula Santander.

Deleuze, G. & Guattari, F. (1999). ¿Qué es la filosofía? Barcelona: Anagrama.

Documento CONPES 3739 (2013). Estrategia de desarrollo integral de la región del Catatumbo. Bogotá, DNP.

Doise, W. (1991). Las representaciones sociales: presentación de un campo de investigación. Barcelona, Athropos 27.

(Durkheim, E. (1898) (Representations individuelles et représentations collectives. Revue de Méthaphysique et Morale, 6, 273-302).

Fisas, Vicenç. (1998) Cultura de paz y gestión de conflictos. Barcelona: Icaria y UNESCO. 408 pp.

Fischman, G. (2008). Las universidades públicas en el siglo XXI, algunas promesas y muchas incertidumbres. Bogotá, Revista Universitas Humanística n° 66, p. 239-270.

Fraser, en New left review, n° 4, 2000, <https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=48339>

Galaz, J. & Vilorio, E. (2004). La toma de decisiones en una universidad pública estatal desde la perspectiva de sus académicos. México, revista mexicana de investigación educativa, vol.09, n° 22 (p. 637-663)

Galtung, J. (1985). Sobre la paz. Barcelona, Fontamara.

_____ (2003^a). Paz por medios pacíficos. Bilbao, Bakeaz.

_____ (2003^b). Violencia cultural. Bilbao, Gernika Gogoratuz (documento de trabajo n° 14)

Giesppaz, (2013). Principios filosóficos del grupo de investigación en estudios sociales. Cúcuta, UFPS (Documento de creación del Grupo).

Grabe, V. (2006). Pacicultores en la Vida. Bogotá, Obserpaz.



Universidad
Francisco de Paula
Santander



III SEMANA INTERNACIONAL XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



- _____ (2012). La construcción de paz en Colombia. Bogotá, Podión.
- Habermas, J. 1984. "Ciencia y técnica como ideología". Tecnos, Madrid.
- Hicks, D. (1999). Educación para la paz. Madrid, Morata.
- Hobsbawm, E. (2007). Guerra y paz en el siglo XXI. Barcelona, Crítica.
- Jares, X. (1999). Educación para la paz, su teoría y su práctica. Madrid, Popular.
- _____ (2006). Pedagogía de la convivencia. Barcelona, Graó.
- _____ (2005). Educar para la verdad y la esperanza. En tiempos de 5. globalización, guerras preventivas y terrorismos. Madrid, Popular.
- Jiménez Bautista, F. (2009). Saber específico: la paz neutra. Loja (Ecuador), Universidad Técnica particular de Loja.
- Jiménez Rodríguez, M. (2011). La paz en la educación. Bogotá, Obserpaz.
- _____ (2012). Breve estudio sobre las ideas de paz. Bogotá, Obserpaz.
- Jodelet, D. (1984). Las representación social: fenómeno, concepto y teoría. En Psicología social II. Barcelona, Paidós.
- Lederach, (2000). El abecé de la paz y los conflictos: educación para la paz. Madrid, Catarata.
- _____ (2008). La imaginación moral: el arte de construir la paz. Bogotá, Norma.
- Levinas, E. (2012). Totalidad e infinito. Salamanca, Sígueme.
- Martínez Guzmán, V. (2000), "Saber hacer las paces. Epistemologías de los Estudios para la Paz", en Convergencia Revista de Ciencias Sociales, 7(23), 49-96 pp
- Maturana, H. & Varela F. (2004). De máquinas y seres vivos, autopoiesis: la organización de lo vivo. Buenos Aires, Lumen.
- _____ (2002a). Emociones y lenguaje en educación y política. Santiago de Chile, Dolmen.
- _____ (2002b). Formación humana y capacitación. Santiago de Chile, Dolmen.



Univ¹⁹³ersidad
Francisco de Paula
Santander



III SEMANA INTERNACIONAL XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



- _____ (2002c). Transformación en la convivencia. Santiago de Chile, Dolmen.
- Montenegro, J. (2008). Geografía, conflicto y poder en Colombia. En Revista de relaciones internacionales, estrategia y seguridad. Bogotá, Universidad Militar Nueva Granada, vol. 3 nº 2, p. 179-227.
- Morin, E. (2001^a). Los siete saberes necesario para la educación del futuro. Bogotá, Magisterio.
- _____ (2001b). La mente bien ordenada. Barcelona, Seix barral.
- Moscovici, S. (1979). El psicoanálisis, su imagen y su público. Buenos Aires, Huemul.
- Muñoz, F. (2001). La paz imperfecta. Universidad de Granada, Instituto de la Paz y los Conflictos.
- Naciones Unidas Resolución/53/243, p. 7, 1999). Recuperado de Internet de link: www.unesco.org/cpp/uk/projects/sun-cofp.pdf
- Ong, W. (1994). Realidad y escritura, tecnologías de la palabra. México, FCE.
- Ortega, P. (2013). Una universidad para nuestro tiempo. Bogotá, Redipe Virtual 826. Recuperado de internet de <http://boletin.redipe.org>
- Pacheco Sanjinés, V. (2013). Representaciones Sociales de la Paz y la Violencia. Bolivia. Fundación UNIR.
- Perera, M. 2003. A propósito de las Representaciones Sociales: Apuntes teóricos trayectoria y actualidad. Recuperada de internet del link:<http://biblioteca.clacso.edu.ar>
- Porter, L. (2005). La universidad de papel. México, Universidad Autónoma de México. Versión electrónica
- Proyecto Educativo Institucional UFPS (2007). Cúcuta, Universidad Francisco de Paula Santander.
- Revista Semana, N° 1622 (junio 03 de 2013). Proyecto Víctimas: 5.5 millones de víctimas y contando. Bogotá, Semana.
- Sánchez, G. (2013) (Coord.). ¡Basta ya! Colombia: Memorias de guerra y dignidad (Informe general grupo de memoria histórica). Bogotá, Centro Nacional de Memoria Histórica.



Univ194rsidad
Francisco de Paula
Santander



III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



Sarrica & Wachelke (2008), Paz y Guerra como Representaciones Sociales: Una exploración con adolescentes italianos. *Revista Universitas Psychologica*, 9 (2), 315-330.

Segrera, F. (2006). Escenarios mundiales de la educación superior. Buenos Aires, Clacso.

Serres. M. (1995). Atlas. Madrid, Cátedra.

_____ (2003) Los cinco sentidos: ciencia, poesía y filosofía del cuerpo. Bogotá, Taurus.

Todorov, T. (1993). Frente al límite. Madrid, Siglo XXI editores.

Urbina, J. (2011). Modelo Pedagógico PAZYVIDA. Ponencia en el 2º congreso internacional de filosofía de la educación, Brasil, Universidad de Campinas.

Urbina, J. (2012). Ideas de Paz en jóvenes desplazados. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales*, Manizales, Universidad de Manizales-CINDE.

Vasilachis, I. (2006). Estrategias de investigación cualitativa. Barcelona, Gedisa.

Verdadabierta.com (2013). Conflicto armado en Colombia. Recuperado de internet en <http://www.verdadabierta.com/>

Wallerstein, I. (2005). Las incertidumbres del saber. Barcelona, Gedisa.

Yarwood, R. & Weaver, T. (1999). Guerra. En *Educación para la paz*, cap. VI. Madrid, Morata.

Zavaleta, E. (1986). Aportes para una pedagogía de la paz. Chile: Unesco.



Universidad
Francisco de Paula
Santander



CONFIGURACIÓN DE ENVOLVENTES ARQUITECTÓNICAS A PARTIR DE HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES: DISEÑO GENERATIVO DE PRODUCTO

R. Galvis Centurión¹
C.X. Díaz Fuentes²

¹ Arquitecto. MSc(c) Lógica y Técnica de la Forma UBA-Argentina.
MSc(c). en Innovación en Arquitectura, Tecnología y Diseño. Universidad de Sevilla -
España

Docente del departamento de Arquitectura, Diseño y Urbanismo UFPS Cúcuta Colombia.
Investigador del Grupo de Investigación en Arquitectura y Materiales Alternativos GRAMA
de la UFPS Cúcuta-Colombia.

e-mail: ramoneduardogc@ufps.edu.co

² Arquitecta. Esp. Ciudad, Medio Ambiente y Políticas Públicas UFPR-Brasil.
MSc. en Ciencia y Tecnología de Materiales UFPS-Cúcuta-Colombia.

PhD(c). Tecnología de la Arquitectura, Edificación y Urbanismo. UPC - España.
Docente del departamento de Arquitectura, Diseño y Urbanismo UFPS Cúcuta Colombia.
Investigador del Grupo de Investigación en Arquitectura y Materiales Alternativos GRAMA
de la UFPS Cúcuta- Colombia.

e-mail: carmenxiomaradf@ufps.edu.co

Resumen

La generación de formas arquitectónicas plantea una de las cuestiones esenciales en la enseñanza y el ejercicio profesional de la arquitectura. Las herramientas computacionales han aportado técnicas innovadoras ampliando las posibilidades de búsqueda, creación y concreción de formas complejas que a su vez inéditas han revolucionado el diseño arquitectónico y la construcción; aportando la tecnología necesaria para posibilitarlas y hacerlas constructivamente viables. Es así, como esta investigación presenta situaciones específicas de los métodos y estrategias de diseño generativo de producto, que de manera experimental han permitido integrar procesos creativos y constructivos altamente atractivos, que representan retos tecnológicos para el sector empresarial y para la industria de la región de Norte de Santander. La innovación en producto está estrechamente ligada a la innovación productiva, pero las causalidades se complementan en las dos direcciones: nuevos procesos productivos pueden generar nuevos productos, así como nuevas necesidades pueden demandar y potenciar el desarrollo de nuevas tecnologías de producción. Inferir en estos avances tecnológicos permite que los arquitectos tengan un panorama más amplio de decisión en aspectos como el formato del producto, sus posibilidades de uso y su sistema de colocación, además de conferirle al concepto de envolvente arquitectónica, sus cualidades de transpiración y protección, como sinónimo de piel en la edificación; con el propósito de diversificar las opciones existentes que hasta hoy se han concentrado en formatos y materiales tradicionales. De este modo los procesos





digitales de configuración permitirán producir soluciones constructivas innovadoras a través de la incorporación de herramientas computacionales.

Palabras clave: Diseño Generativo, Envolventes Arquitectónicas, Herramientas Computacionales, Innovación Productiva.

1. INTRODUCCIÓN

La producción de formas arquitectónicas plantea una de las cuestiones básicas tanto en el ejercicio profesional de la arquitectura, como en la academia. El proyecto arquitectónico suele acompañarse por debates sobre las relaciones entre forma y función, estética y sistemas constructivos, estructura y contexto, costos de la edificación y necesidades del usuario, en todas las posibles combinaciones.

En los últimos años las herramientas computacionales han aportado innovadoras técnicas de diseño de formas complejas que están revolucionando el diseño arquitectónico y la construcción. Estas técnicas se conocen en el ámbito como “diseño algorítmico”, “diseño paramétrico” o “diseño generativo” por citar solo unos términos, y ofrecen nuevas posibilidades de diseño a los proyectistas, ya que rompen con la relación predecible entre forma y representación gráfica en favor de las nuevas complejidades generadas por los softwares de diseño. El interés se desplaza entonces de la “elaboración de formas” a la “búsqueda de formas”. [1].

Las herramientas de fabricación han facilitado la forma de idear, proyectar y construir, pasando por profundas transformaciones derivadas de las tecnologías con las que el hombre en cada época y entorno social ha dispuesto.

Las nuevas herramientas tecnológicas en la arquitectura como disciplina, representan hoy en día no solo una tendencia emergente sino contemporánea, permeando los

avances en torno a la concreción de ideas y ejecución del diseño, permitiendo construir formas que hasta hace algún tiempo resultaban imposibles de desarrollar. Rodrigo Velasco plantea que *“una de las partes del edificio donde más se hace evidente el uso de procesos y herramientas computacionales en su diseño y construcción es su envolvente. Allí confluyen aspectos medio ambientales, estructurales y expresivos, y en su proyectación se vienen implementando cada vez más métodos de parametrización”*. [2].

Softwares con capacidad para modelar geometrías complejas, permiten no solo prefigurar una idea sino anticiparse a ella, logrando obtener nuevas formas arquitectónicas con mayor precisión y exactitud. _Esta investigación busca poner en manifiesto que las herramientas digitales que tradicionalmente se han utilizado para la presentación y documentación del proyecto arquitectónico, también pueden ser empleadas en nuevos métodos de diseño generativo que permiten al arquitecto integrar estas herramientas al proceso de diseño e integrar dependencias y conexiones entre los diversos elementos del proyecto. Es cierto como lo dice Lluís Ortega que, gracias a lo digital, ninguno de estos dos aspectos —lo virtual y lo paramétrico— es nuevo, pues ambos han estado presentes en la arquitectura; sin embargo, también es cierto que, gracias a las TIC, tanto lo virtual como lo paramétrico se han convertido en los motores de una nueva conceptualización de la actividad. [3].



MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación se apoyó en estudiantes de arquitectura inscritos en la Electiva Morfología Digital, donde se abordaron procesos computacionales de prefiguración y concreción de envolventes arquitectónicas. Se centró la mirada en el estudio y exploración digital de las superficies, asumiendo como estrategia indagar acerca de la práctica proyectual que las origina, para así reconocer condiciones, categorías y atributos que le son propios y determinantes desde el momento mismo de su prefiguración.

En el proyecto la forma siempre ha sido el resultado de decisiones, no está prefijada de antemano. A partir de esta premisa presentamos un proceso de exploración digital que soportado en Software de diseño paramétrico como Rhinoceros + Grasshopper permitieron llevar a cabo experimentos sobre la idea de generar superficies de doble curvatura que serán la base geométrica para las nuevas envolventes arquitectónicas.

Fue una condicionante de diseño proyectar las nuevas envolventes a través de un método generativo con el fin de valorar sus posibilidades para el desarrollo de soluciones innovadoras a partir de operaciones con módulos simples. Es así como se desarrollaron varias propuestas para nuevos módulos y/o productos que se adaptarán paramétricamente a la superficie compleja de la envolvente. (Figura1).

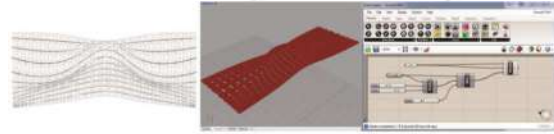


Figura 1. Módulo simple, superficie compleja parametrizada.

En Rhinoceros se proyectó una superficie de doble curvatura que a través de la manipulación de sus componentes parametrizados en Grasshopper se podían obtener de una manera muy rápida varias configuraciones (Figura2) que modificaban la lectura final de la envolvente a partir de cambios en las piezas que la conforman debido a la adaptación del módulo a la misma. (Figura3).

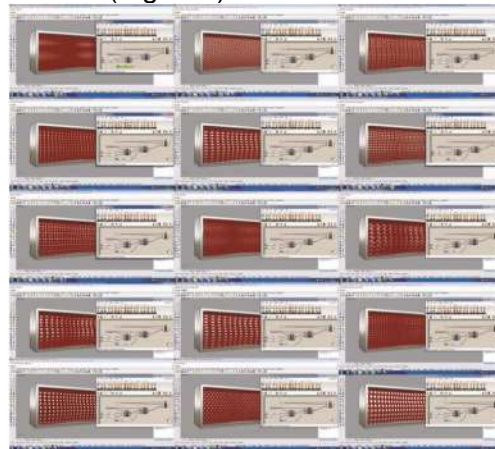




Figura 2. Múltiples configuraciones
Rhinceros + Grasshopper

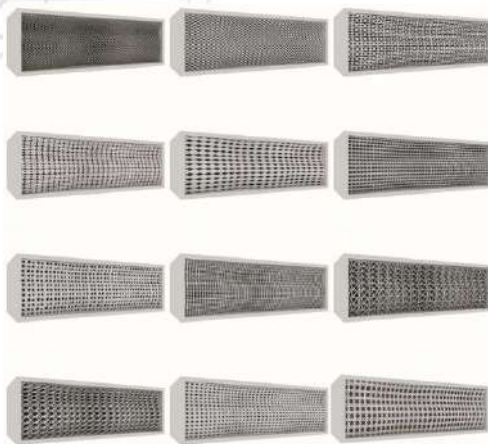


Figura 3. Múltiples configuraciones
paramétricas de la envolvente.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Esta investigación comprueba que estos métodos fomentan inevitablemente tanto la innovación como la creatividad y es por esta razón que muchos proyectos que se desarrollan desde estas lógicas logran ir más allá de las soluciones constructivas convencionales. Innovación que no solo está supeditada a los aspectos formales del diseño, sino que también involucra soluciones espaciales, estructurales y programáticas. _La incorporación y mezcla de diferentes herramientas y técnicas de diseño resultan pertinentes para la

academia por su gran valor educativo al ofrecerles a los estudiantes la posibilidad de experimentar las ventajas, oportunidades y dificultades que ofrece la tecnología de avanzada.

Las herramientas computacionales son seductoras para los proyectistas. Sin embargo, a pesar de acelerar los procesos de diseño, trabajar con estos medios dificultan la lectura de la gravedad y la materialidad y la incidencia en el proyecto arquitectónico. Al corroborar los hallazgos digitales con prototipos físicos de impresión 3D, se puede empezar a valorar si las soluciones con geometrías complejas aportan verazmente cualidades espaciales, estructurales, estéticas o funcionales a un proyecto arquitectónico.

REFERENCIAS

- [1] KOLAREVIC, Branko. (2003). "Digital Producción" In Architecture in the Digital Age: Design and Manufacturing, 46-48. Londres: Taylor & Francis,
- [2] VELASCO, Rodrigo. (2016). Envoltentes Paramétricas. "Seminario Internacional de Arquitectura" Universidad Piloto de Colombia.
- [3] ORTEGA, Lluís. (2009). La digitalización toma el mando. Texto de la introducción. Recuperado de: <http://ggili.com/es/tienda/productos/la-digitalizacion-toma-el-mando?section=content>



ESQUEMAS CONCEPTUALES UTILIZADOS POR LOS ESTUDIANTES DE 1^{ER} SEMESTRE DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA, DETRÁS DE LAS CONCEPCIONES PRESENTES ALREDEDOR DEL TEMA DE *CONTINUIDAD*

Raúl Prada Núñez
Facultad de Educación, Artes y Humanidades
E-mail: raulprada@ufps.edu.co
Universidad Francisco de Paula Santander
(Avance de investigación Proyecto FINU N°031-2016)

Resumen

Los estudiantes que ingresan a la Facultad de Ingeniería deben iniciar su formación académica afrontando al menos tres cursos de Cálculo, en los que se abordan en profundidad algunos conceptos ya vistos en su formación secundaria tales como función, límite o continuidad; pero el haberlo tratado previamente en el colegio parece que no les garantiza la obtención de buenos resultados en la universidad, en algunos casos dichas dificultades se atribuyen al proceso de enseñanza desarrollado en los colegios que centra su atención a la replicación de procesos mecánicos carentes de fundamentación conceptual y de escenarios de aplicación dónde estos conceptos adquieren validez. El estudio de las concepciones presentes en los estudiantes al inicio de su formación superior proporciona información valiosa tendiente a ampliar el conocimiento que posee el docente sobre el nivel de aprehensión conceptual y dominio de las competencias que se espera debe poseer. La investigación utiliza una metodología mixta, que incluye una descripción sociodemográfica de la población objeto de estudio, seguido de un análisis cualitativo tendiente a identificar los esquemas de solución usados por los estudiantes en la realización de la prueba alrededor del concepto de *Continuidad*. La muestra la conforman estudiantes de primer semestre de la Facultad de Ingeniería de los grupos A que recién ingresan al sistema de Educación Superior evitando la presencia de estudiantes repitentes.

Palabras Claves: Esquema conceptual, concepciones, continuidad.

1. INTRODUCCIÓN

Palacios (2012) afirma “... los proyectos de investigación que apunten al mejoramiento de la calidad de la educación serán siempre de gran importancia”, luego es de gran interés para los investigadores en Educación analizar los factores incidentes en la efectividad del proceso de enseñanza puesto que pareciera ser inherente al

proceso educativo, la presencia de dificultades.

Los estudiantes de Educación Básica y Media Vocacional durante su proceso de formación académica se enfrentan a varias pruebas, algunas a nivel internacional como **TIMSS** (Trend in International Mathematics and Science Study) o **PISA** (Programme





for International Student Assessment) y otras de carácter interno como lo son las Pruebas Saber en los grados 5°, 9° y 11°; pero independiente de la prueba los resultados evidencian la presencia de carencias conceptuales que les impiden a los estudiantes resolver diversos tipos de ejercicios y situaciones de aplicación; luego la pregunta a responder es ¿qué factores intervienen en los procesos de enseñanza que mejoran el aprendizaje de conceptos matemáticos en los estudiantes?

Ante este inquietud se sugieren varias explicaciones como por ejemplo: a) se podría pensar que la presencia de dichas dificultades atiende a la incorporación de nuevos contenidos matemáticos al sistema educativo, pero en los últimos cincuenta años los contenidos matemáticos se han mantenido invariantes en casi un 95%; b) las competencias que poseen los estudiantes y sus intereses influyen en la aprehensión de conceptos; o c) las prácticas docentes influyen de forma directa en el entendimiento y apropiación de los conceptos matemáticos; entre otras muchas causas por citar. En consonancia con éste último causal, Santos (1994) señala: *“el tipo de actividades que se fomenten en el salón de clase necesariamente influye en el tipo de aprovechamiento que los estudiantes exhiban en sus procesos de entendimiento o resolución de problemas”*, luego con éste argumento se centra la lupa en el docente en su saber pedagógico y en la didáctica que utiliza en el salón de clases.

En las últimas tres generaciones de docentes se puede evidenciar la implementación de diversas corrientes pedagógicas (tales como la conductista, el constructivismo, el cognoscitivismo, las inteligencias múltiples hasta llegar a la incorporación de las TIC's) pero sin obtener

los resultados deseados, ya que los estudiantes transitan grado a grado en su proceso formativo y en su recorrido el nivel de entendimiento, comprensión y apropiación de las Matemáticas no mejora; por el contrario, pareciera que año a año acumulan una serie de deficiencias que cada día empobrecen su desempeño en ésta área del saber.

En éste escenario, toda investigación que se desarrolle y que tenga por objetivo la identificación de las dificultades de aprendizaje en los estudiantes, o la identificación de las buenas o no tan buenas prácticas docentes, o el análisis del proceso evaluativo, o la caracterización de los recursos didácticos utilizados en el aula por parte de los docentes y su relación con el rendimiento académico alcanzado por sus estudiantes, entre otros aspectos; aportan información valiosa para el entendimiento del proceso de enseñanza y de aprendizaje.

1. MARCO REFERENCIAL

Dada la extensión de los contenidos matemáticos, con esta investigación se pretendía analizar el problema de aprendizaje de un concepto básico del Cálculo Diferencial como lo es el de *Continuidad*.

Muchas investigaciones se han propuesto y desarrollado para indagar sobre los diversos conceptos esenciales del Cálculo Diferencial, por ejemplo (y sin ser exhaustivo) en los trabajos de Eisenberg (1991), Dubinsky (1992), Hitt (2003) y Vallejo & Pluvinage (s.f.) se evidencian un conjunto de dificultades en el aprendizaje que distan de ser solucionadas cuando comienza la enseñanza del Cálculo en los cursos de Educación Superior.





III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



En esta investigación se pretende indagar sobre el nivel de entendimiento y apropiación conceptual que poseen los estudiantes de la Universidad Francisco de Paula Santander (en adelante UFPS) alrededor del concepto de *Continuidad*, con el fin de determinar sus aciertos y concepciones y contrastar los resultados con los hallazgos citados en investigaciones similares. Sólo así se generarán antecedentes investigativos en nuestra comunidad que fortalezca la línea de investigación del Cálculo y su Enseñanza.

El proceso inició con el desarrollo de dos investigaciones en el tema de *funciones*, en la primera realizada por Prada (2009) se identificaron las dificultades conceptuales alrededor de éste tema, se identificó que parte de las dificultades encontradas eran fruto de un proceso de enseñanza tradicional que privilegiaba el uso del registro algebraico reduciendo la actividad matemática al simple desarrollo de algoritmos de solución. Con base en estos resultados se adelantó una segunda investigación por Prada (2015) en donde se buscaba determinar el efecto de la implementación y articulación de diversos registros de representación semiótica, llegando a corroborar con los resultados obtenidos que la implementación de diversos registros de representación en el aula y su correcta articulación, favorece el entendimiento de éste concepto, puesto que les ofrece a los estudiantes diversas herramientas para validar la veracidad de sus creencias.

Siguiendo la línea investigativa, para el año 2016 se propuso el proyecto de investigación que buscaba determinar las concepciones, presentes en los estudiantes que ingresan a los diversos programas de la Facultad de Ingeniería alrededor de los

conceptos de límite, continuidad y derivación, para completar la fase de exploración de dificultades, con el fin de responder el siguiente cuestionamiento: ¿Cuáles son las concepciones que presentan los estudiantes alrededor de los diversos conceptos básicos del Cálculo Diferencial?

El eje central de esta investigación es la determinación de los aciertos y las concepciones presentes en los estudiantes; para lo cual apoyado en lo propuesto por Duroux (1982) se presenta una definición clara de lo que será entendido por concepción.

En el desarrollo del proceso de adquisición conceptual, por diversas causas (...), ciertas situaciones son privilegiadas en detrimento de otras. Esto provoca la aparición de conocimientos locales, que operan sobre los subgrupos del campo conceptual, y en ciertos valores de las variables de las situaciones concernientes. Este saber local es lo que llamamos **concepción...**

Luego una *concepción* es un conocimiento local ligado al saber en estudio y a los diversos problemas, en la resolución de aquello en lo que ellos intervienen. Adicionalmente, se convierte en una fuente de información para el análisis de este saber y para la elaboración de situaciones didácticas que propendan por la correcta apropiación del conocimiento matemático.

En este escenario de la identificación de concepciones y dificultades de aprendizaje presentes en los diversos conceptos del Cálculo Diferencial se destacan los trabajos investigativos de Borbón (2003), De la Rosa (2003) y Quiroga, Cedeño & Rivera (2004)





quienes investigaron el concepto de *Función*. El concepto de *Límite* ha sido investigado por Vázquez, Astudillo & Esteban (2000), Vrancken & otros (2006) y Sierra, González & López (2000), entre otros. Los trabajos de Robayo (2011) y Ruiz (2014) se focalizaron en el estudio del concepto de la *derivada* desde dos enfoques diferentes. A nivel general, se destacan dos trabajos que vieron el problema como un todo interrelacionado, Vallejo y Pluinage (s.f.) y Hitt (2003) con sus investigaciones han dado origen a una larga lista de resultados interesantes.

2. METODOLOGÍA

La investigación desarrolló un trabajo de campo recolectando los datos directamente de la fuente primaria como son los estudiantes. Con los datos recolectados, se genera un informe descriptivo que contiene información sociodemográfica de la muestra, acompañados de la lista de dificultades encontradas tras la aplicación de los instrumentos. Seguidamente, se realizará un análisis cualitativo de los diversos esquemas utilizados por los estudiantes, esto con el fin de identificar afinidades y rupturas entre los esquemas conceptuales. El instrumento contiene situaciones asociadas a los conceptos de límites y continuidad. Se aplicó una prueba piloto en el primer semestre de 2016 lo que permitió validar el instrumento. La prueba definitiva se aplicó a los estudiantes matriculados en los grupos A de los cursos de Cálculo Diferencial en los siete programas académicos de la Facultad de Ingeniería (Sistemas, Civil, Electrónica, Electromecánica, Mecánica, Industrial y Minas).

Finalmente, el instrumento diseñado incorpora el 75% de situaciones rutinarias seleccionadas de los textos guías referenciados por los docentes en sus Syllabus, se favoreció la utilización de diversos registros de representación (algebraico, tabular y gráfico) y se les pidió realizar una tarea específica. El porcentaje restante de la prueba se dedica a situaciones que demanda del análisis, del razonamiento y de la utilización y combinación de diversos esquemas de solución ya conocidos con fin de generar un nuevo esquema de solución que le permita llegar a la respuesta correcta.

3. RESULTADOS

La información sociodemográfica de la población objeto de estudio se visualiza en la tabla 1 que sigue a continuación.

Tabla 1. Caracterización Socio-demográfica de la muestra

Característica	Niveles de respuesta	Porcentaje
Género	Femenino	37%
	Masculino	63%
Edad	De 15 a 17 años	75%
	De 18 a 20 años	25%
Lugar de Residencia	Cúcuta	54%
	Los Patios	26%
	Villa del Rosario	18%
	Otro	2%
Tipo de colegio	Público	83%
	Privado	17%
Zona	Rural	4%
	Urbana	96%



III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



Programa Académico	Ing. Civil	17%
	Ing. Sistemas	16%
	Ing. Electrónica	14%
	Ing. Electromecánica	13%
	Ing. Minas	11%
	Ing. Industrial	13%
	Ing. Mecánica	16%

Como se puede observar en la tabla anterior y del grupo de estudiantes que formaron parte de la investigación se identificó predominio del género masculino, donde tres cuartas partes son menores de 18 años, con domicilio predominante en Cúcuta, provenientes en su mayoría de colegios públicos.

De las diversas situaciones planteadas en la prueba se describen a continuación las tres más destacadas en las que se evidenció el interés de los estudiantes por proponer un esquema de solución independiente de su grado de éxito.

Actividad #1: A partir del lenguaje cotidiano se le proporciona al estudiante una serie de características de una función, con el fin de que la represente gráficamente en un plano cartesiano, incorporando en diversos tipos de discontinuidad. **Acierto:**

Aproximadamente el 52% de los estudiantes identifican la relación creciente o decreciente entre los dos ejes coordenados. **Dificultades:** El 68% de la muestra no diferencia cuándo una discontinuidad es evitable o cuando no. El 59% de la muestra confunden la orientación de la asíntota.

Actividad #2: Dada la expresión algebraica de una función en términos de la variable “t”

debían evaluar la continuidad en un punto específico. **Acierto:** El 87% de los estudiantes al ver la expresión en forma de fracción, proponen factorizarla para simplificar su expresión y luego evaluar la existencia del límite en ese valor por sustitución directa. **Dificultades:** El 47% de los estudiantes que factorizan la expresión para simplificarla, aplican de forma inadecuada la descomposición factorial. El 75% de la muestra argumentan que “*si la función tiene límite entonces es continua*”. El 34% de la muestra aplica el límite por sustitución directa en la expresión original y al obtener $\frac{0}{0}$ sugieren una serie de respuestas equivocadas como: 1, 0, α . Aproximadamente el 86% de la muestra realizaron cambio de la variable independiente a “x” por “t”.

Actividad #3: Dada una gráfica en el plano cartesiano con varias trayectorias no continuas, se le solicitaba al estudiante identificar los dos tipos de discontinuidad en ella. **Acierto:** Aproximadamente el 15% de los estudiantes identificaron correctamente los tipos de discontinuidad, pero sólo el 5% de ellos proporcionan argumentos que soportan su elección. **Dificultades:** Aproximadamente el 85% de los estudiantes ante la situación planteada no realizaron proceso alguno.

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos se evidencian dificultades en los estudiantes cuando se les propone situaciones a partir de una gráfica o de planteamientos que utilicen lenguaje matemático formal o en el uso de lenguaje cotidiano. Así mismo se evidenció un esquema en común en los estudiantes





de la muestra en cuanto a la aplicación de descomposición factorial para simplificar la expresión dada antes de intentar determinar la existencia del límite de una función dada, pero evidencian olvido del proceso de factorización así como el cálculo del límite por sustitución directa del valor de la variable.

Finalmente, casi que la totalidad de los estudiantes están habituados a trabajar la variable independiente con la letra "X" y si les cambian la letra de igual forma los procesos de solución que realizan los hacen utilizando la equis, siendo esto una evidencia de lo mecánico que se ha convertido el proceso de enseñanza en el aula.

REFERENCIAS

Borbón, A. (2003). *Concepciones de profesores sobre varios conceptos del cálculo diferencial*. Tesis de Maestría. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México.

De la Rosa, A. (2003). *Errores e inconsistencias en la enseñanza del concepto de función en el docente: el grado de visualización*. Mosaicos Matemáticos N°11, México.

Hitt, F. (2003). Dificultades en el aprendizaje del Cálculo. In *XI Meeting of Middle-Higher Level Mathematics Teachers, Michoacan University San Nicolás de Hidalgo, Morelia (Mexico)*.

Quiroga, L. G., Cedeño, R. A. V., & Rivera, M. H. (2004). Dificultades en el aprendizaje del concepto de función en estudiantes de ingeniería. *Ingenierías*, 7(24), 27

Prada, R. (2009). Dificultades conceptuales alrededor del concepto de Función en estudiantes de la Facultad de ingeniería de la UFPS. Trabajo de Maestría.

Prada, R. (2015). Impacto de la implementación de las representaciones semióticas alrededor del concepto de función en estudiantes de la Facultad de ingeniería de la UFPS. Proyecto FINU.

Robayo, Y. A. L. (2011). *Desarrollo del concepto de la derivada sin la noción del límite*.

Ruiz, C. E. P. (2014). *Una propuesta didáctica para la enseñanza del concepto de la derivada*.

Santos, L. (1994). *La resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas*. Cuadernos de investigación. Departamento de Matemática Educativa. CINVESTAV-IPN, México.

Vallejo, C., & Pluinage, F. (s.f.). *Investigaciones sobre la enseñanza del Cálculo*.

Vázquez, M. S., Astudillo, M. T. G., & Esteban, C. L. (2000). Concepciones de los alumnos de bachillerato y curso de orientación universitaria sobre límite funcional y continuidad. *RELIME. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 3(1), 71-86.

Vrancken, S., Gregorini, M. I., Engler, A., Muller, D., & Hecklein, M. (2006). Dificultades relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje del concepto de límite. *Revista PREMISA*, 8(29), 9-19.





CIRCUITO DE CIRCULACION SOBRE LOS PRINCIPALES SITIOS DE LA CIUDAD DE CÚCUTA COMO ESTRATEGIA DE RECONSTRUCCIÓN DE LA MEMORIA HISTÓRICA

LIGIA MARIA DELGADO MARTINEZ¹
ADRIAN ARTURO JAIMES ORTEGA²

Fundación de Estudios Superiores Comfanorte FESC
investigaciones@fesc.edu.co

¹Docente. Fundación de Estudios Superiores Comfanorte FESC.
ligia_delgado@fesc.edu.co.

² Docente. Fundación de Estudios Superiores Comfanorte FESC. aa.jaimes@fesc.edu.co.

Resumen

El Circuito de circulación sobre los principales sitios de la ciudad de Cúcuta como estrategia de reconstrucción de la memoria histórica tiene como objetivo principal servir de estrategia para generar cultura y sentido de pertenencia mediante el uso de las tecnologías como el software de animación digital se reconstruyen los sitios representativos en 3D, logrando una impactante y novedosa experiencia donde se aprecian las estructuras desde todos los ángulos. Los materiales utilizados son: fotografías antiguas de los sitios representativos de Cúcuta, cámaras Nikon para registrar el estado. 15 Computadores, software Blender, televisores y una pirámide para la simulación holográfica. La exposición de los resultados parciales del proyecto, por tratarse de una investigación en curso, se realizará teniendo en cuenta cada objetivo específico y su avance: la selección según la historia de los principales sitios. Consignación en una matriz de análisis de la información (sitio que se representaba años atrás, edad de la construcción, antiguos nombres, nombre actual, funcionamiento actual, características de cada lugar años atrás, historia y fotografía de ser posible). Registro fotográfico de los sitios más representativos en el presente. Desarrollar prototipos en 3D para que hagan parte del circuito de circulación por medio de la simulación holográfica.

Palabras claves: *Circuito-Cultura-Historia-Modelado 3D-Hologramas*

1. INTRODUCCIÓN

El arte y el diseño pueden ser una estrategia fundamental para la reconstrucción de la memoria histórica de una ciudad porque utiliza técnicas que son agradables a los sentidos del ser humano y despiertan

iniciativas propias para reconocer temas que con solo leer son complejos o no generan curiosidad. Por ejemplo, a través del diseño se desarrolló un prototipo y se decidió exhibir los archivos del Ferrocarril de Cúcuta por ser ellos muy completos y por tratarse de una obra que significó un gran





avance en el desarrollo regional y nacional, emprendida por los dirigentes cucuteños apenas pasados unos años del terrible terremoto de 1875 que devastó a la ciudad [1].

La Ciudad es un conjunto de hechos, llena de símbolos, textos, monumentos, instituciones que son en definitiva experiencias objetivadas, espíritu hecho materia. Haciendo uso de la definición tomada de [2] lo que se busca con el proyecto es lograr una especie de re transformación, encontrar los bienes espirituales de forma objetiva y hacerlos volver al estado de lo subjetivo, como dice Arango Mejía [3], solamente puede existir sentido de pertenencia si se conoce la historia, de dónde se viene y a dónde se quiere llegar.

La ciudad de Cúcuta con el pasar de los años viene luchando por disminuir diferentes problemáticas que impiden su desarrollo económico Y desmotivan la población. En la última encuesta de satisfacción de los cucuteños se reportó que tan solo el 72% se sienten orgullosos de su ciudad [4], es por ellos que se buscan desde los diferentes entes territoriales apalancar iniciativas que fortalezcan el amor por Cúcuta.

Es de notar la necesidad no solo de crear espacios físicos y material para realizar espacios de circulación sobre la historia de Cúcuta, sino también de generar programas constantes que vincules a niños y jóvenes para visitar los escenarios para despertar el sentido de pertenencia por la ciudad.

2. METODOLOGÍA Y MATERIALES

El enfoque de la investigación es cualitativo porque la información recolectada no se traduce en estadísticas ni en expresiones matemáticas directas en los resultados, los resultados se muestran en descripciones de un antes y la actualidad de los principales sitios de la ciudad de Cúcuta en un análisis documental y en modelado 3D como estrategia de reconstrucción de la historia.

El diseño de la investigación es no experimental, debido a que no se alteran las variables de estudio de cada sitio representativo de la ciudad para obtener resultados, solo se observa y se analizan acciones o hechos ya vividos.

2.1 Fases:

- Conceptualización y revisión bibliográfica.
- Selección, recolección e identificación de los sitios para modelar en 3D (Cuadro de selección).
- Salidas de campo (7 rutas). Registro fotográfico y visual.
- Selección de registro fotográfico de los sitios más emblemáticos de la ciudad.
- Modelado 3D realizado por el área de multimedia del Sena-Convenio FESC.
- Diseñar la exposición del circuito de circulación.
- Ejecutar el circuito de circulación.

2.2 Técnicas e instrumentos de investigación:

Las técnicas e instrumentos utilizados para recolección y análisis de la información son:

2.2.1 Observación: a través de una ficha de observación realizada se toman los datos actuales de los sitios más representativos de la ciudad de Cúcuta; las variables que se tienen en cuenta en la ficha y que se diligencian en la salida de campo son: año



de construcción, año y número de reestructuraciones, color, adornos o aspectos relevantes de la fachada, número de puertas y ventanas (si aplica), presencia de estatuas o monumentos, límites, dibujo a mano alzada de la infraestructura.

2.2.2 Registro fotográfico: acompañado de la ficha de observación se realizan unas tomas fotográficas del sitio visitado desde su exterior para seleccionar el retrato que se deberá exponer en el circuito de circulación, siendo imágenes propias de la institución y tomadas con cámaras fotográficas profesionales según los requerimiento de calidad.

2.2.3 Revisión documental: la revisión de información de cada sitio representativo de la ciudad de Cúcuta para reconstruir la memoria histórica y levantar la reseña. La revisión incluye historia de la ciudad, imágenes y fotografías antiguas, a través de datos históricos en las bibliotecas públicas de la región, entidades gubernamentales y entes privados.

2.2.4 Matriz de análisis de información histórica: Esta matriz permite analizar los principales cambios de los sitios más representativos que serán parte del circuito de circulación y de la reconstrucción de la memoria histórica, permite evaluar los cambios y el argumento de los mismos.

2.2.5 Modelado 3D: El modelado 3D se convierte en un instrumento de recolección de información porque para poder realizar las imágenes se deben tener todos los aspectos básicos de infraestructura y se deben verificar a profundidad con programas especiales desde las fotos antiguas encontradas y previamente seleccionadas, lo anterior permite el diligenciamiento detallado de la matriz de análisis de la información.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se efectuó una reunión con el Secretaria de Gobierno de la Alcaldía de Cúcuta y la presidenta de la Corporación Mixta de Promoción de Norte de Santander, para priorizar según los planes de desarrollo y los principales productos turísticos, los principales sitios a estudiar. Producto de esa reunión se priorizaron los 50 sitios más representativos de la ciudad según la historia y la inversión declarada para la nueva administración desde el punto de vista de los tres entes más importantes en materia de turismo, cultura y representación.

Según los sitios seleccionados, se inicia la búsqueda de información y se consigna en una matriz de análisis de la información con los siguientes datos: sitio que se representaba años atrás, edad de la construcción, antiguos nombres, nombre actual, funcionamiento actual, características de cada lugar años atrás, historia y fotografía de ser posible.

Con el apoyo del Maestro Antonio Abufhele, extranjero radicado en Cúcuta y fotógrafo profesional, en compañía y asesoría al semillero de investigación se realizan las salidas de campo, como se muestra en la figura 1, para realizar la visita a cada uno de los sitios seleccionados, con el fin de hacer el registro fotográfico de la actualidad de la ciudad y obtener las fotografías propias para la exposición en el circuito de circulación.



Figura 1. Salidas de campo.



Figura 2. Gobernación de Norte de Santander



Las rutas que se manejaron son:

- Ruta 1: Alcaldía, Gobernación, Casa de la cultura, parque Santander, Catedral de San José, parque la Victoria (Colón), Biblioteca Julio Pérez Ferrero, Ancianato.
- Ruta 2: Edificio BBVA, Quinta Teresa, Asilo Andresen, Cristo Rey, La opinión.
- Ruta 3: Avenida Libertadores, Puente San Rafael, Iglesia de San Luis.
- Ruta 4: Monumento Locomotora, Monumento Indio Motilón, Cárcel Modelo, Compañía Eléctrica del Norte, parque Nacional, central de Transporte.
- Ruta 5: Quinta Avenida Gran Colombia (Olivos), Banco de la República, teatro Rosetal, Ventura Plaza (Bomberos), Avenida los Faroles, Avenida Cero, Monumento a la Paz.
- Ruta 6: Columna de Bolívar, monumento Batalla de Cúcuta, Parque Cúcuta 300 años.
- Ruta 7: Malecón, Monumento a la confraternidad Bolivariana, Puente de Guadua, teatro las Cascadas, Puente Internacional Francisco de Paula Santander, Puente la Gazapa.

Cada ruta efectuada permitió realizar aproximadamente 500 registros fotográficos y se realizó un trabajo de selección de las mejores fotos para ser expuestas en el circuito de circulación. Un ejemplo de las imágenes seleccionadas en la primera ruta de trabajo con la figuras 2 y 3.

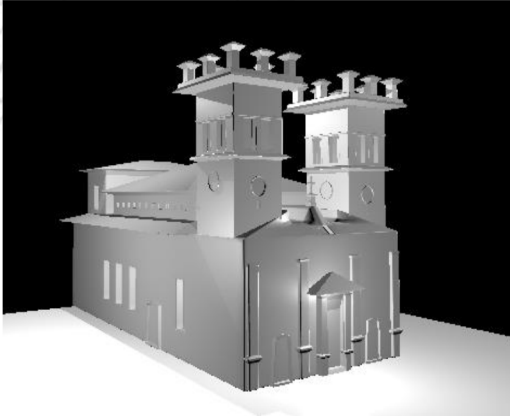
Figura 3. Casa de la Cultura – Torre del reloj



En el momento está en desarrollo los prototipos de lo más representativo de la ciudad a través de modelados 3D para la reconstrucción de la historia que posteriormente serán impresos para que hagan parte del circuito de circulación. Las figuras 4 y 5 son una muestra de los resultados que se han obtenido del proyecto, siendo un ejemplo del trabajo realizado. Sin embargo, se efectuaron a la fecha los registros fotográficos y el 80% de los modelados 3D, según reconstrucción de la historia de cada sitio representativo de la ciudad.



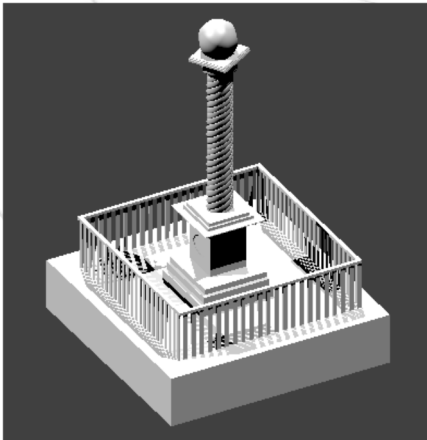
Figura 4. Antigua estructura de la Iglesia San Luis Gonzaga



departamento, por esta razón este proyecto evidencia un ejercicio encaminado a generar sentido de pertenencia de los ciudadanos y mayor reconocimiento de la historia.

Se concluye parcialmente, según los resultados obtenidos, que los jóvenes no saben sobre la historia de la ciudad porque durante el desarrollo y elaboración de reseñas se dificulta el reconocimiento de los lugares. Cúcuta tiene muchos lugares representativos a nivel departamental e incluso a nivel nacional, que de no ser conocido por sus habitantes muy difícilmente puede socializarse.

Figura 5. Antigua estructura Columna de Padilla



REFERENCIAS

- [1] La Opinión. Exposición sobre el ferrocarril de Cúcuta [online]. 8 de Octubre de 2015. Disponible en: <http://www.laopinion.com.co/cucuta/exposicion-sobre-el-ferrocarril-de-cucuta-99816#ATHS>
- [2] Dascal, M. La tradición Humboltiana y el relativismo lingüístico. 1999. Filosofía del lenguaje II, 191-218.
- [3] Mejía, J. A. Historia y sentido de pertenencia. Obtenido de El sentido de pertenencia a una comunidad se manifiesta por hechos y actos elementales [online]. 10 de Mayo de 2015. Disponible en: http://elmundo.com/portal/opinion/columnistas/historia_y_sentido_de_pertenencia.php#.VxD381ThBdg
- [4] Franco, N. (2016). Encuesta de percepción ciudadana: Cúcuta como vamos. Cúcuta: Ipsos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Una de los principales propósitos del Ministerio de Cultura en sus líneas de acción al 2018, es la reconstrucción histórica de los principales sitios de cada



Área De Conocimiento: Ingeniería

**REGIONALIZACIÓN DEL MODELO HIDROLÓGICO MENSUAL DE THOMAS EN EL
DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER**

GUSTAVO A. CARRILLO SOTO¹
LAURA T. BERBESÍ PRIETO²
BRYANT E. SANDOVAL ACEVEDO³

¹ Facultad de Ingeniería. Universidad Francisco de Paula Santander.
gustavocarrillo@ufps.edu.co

² Facultad de Ingeniería. Universidad Francisco de Paula Santander.
lauratatianabp@ufps.edu.co

³ Facultad de Ingeniería. Universidad Francisco de Paula Santander.
bryanteduardosa@ufps.edu.co

Resumen

Se validó la aplicabilidad del modelo hidrológico mensual de Thomas para cuencas en Norte de Santander y la regionalización de sus parámetros como posibilidad para estimar la oferta hídrica superficial en cuencas sin estaciones de aforo (No-Instrumentadas). Series temporales de temperatura, precipitación y caudal se obtuvieron de la red de estaciones del IDEAM. La evapotranspiración potencial se determinó mediante el modelo de Thornthwaite implementando un coeficiente de ajuste local. Se seleccionaron 8 cuencas en función de su área, densidad de estaciones climatológicas y longitud del registro, caracterizadas geomorfológicamente utilizando ArcMap® sobre modelo digital de terreno generado por el proyecto ASTER-NASA. El modelo de Thomas (implementado en Matlab®) se calibró en un periodo mínimo de 240 meses, arrojando buenos resultados según múltiples criterios como: el Coeficiente de Escorrentía (errores inferiores al 1.1%), la eficiencia de Nash-Sutcliffe (0.62 - 0.80) y la Curva de Duración de Caudales (errores inferiores al 5% en su pendiente). Los cuatro parámetros del modelo fueron correlacionados con características medibles de las cuencas. El parámetro –a– se correlacionó con temperatura y precipitación ($R^2=0.77$ $p=0.0039$), –b– con el Índice de Aridez (I.A.) y la elevación ($R^2=0.91$ $p=0.0008$), –c– con la pendiente del cauce y el I.A ($R^2=0.96$ $p=0.0008$), y –d– con la elevación ($R^2=0.96$ $p=0.0001$). Se evidencia la aplicabilidad del modelo y resulta de importancia la regionalización obtenida, evidenciada en regresiones tanto estadísticamente significativas como físicamente coherentes, dadas las relaciones entre el proceso simulado y las características fisiográficas y climatológicas. Se espera extender el estudio a otros departamentos.





Palabras claves: Hidrología, Modelación Hidrológica, Modelo de Thomas, Regionalización.

1. INTRODUCCIÓN

En el manejo de los recursos hídricos resulta fundamental el entendimiento de los procesos lluvia-escorrentía, típicamente dentro del marco de una cuenca hidrográfica. El estudio de dichos procesos involucra la medición de características de la cuenca y series de tiempo de las variables hidroclimáticas, pero no todas las características son medibles desde el punto de vista práctico y es allí donde los modelos hidrológicos permiten el avance del conocimiento vía prueba de hipótesis científicas. La implementación de un modelo requiere la identificación de sus parámetros, usualmente mediante un proceso inverso a partir de mediciones (i.e. series de tiempo de caudal) guiado por una o más funciones objetivo que cuantifican la diferencia entre los resultados de la simulación y las mediciones. En condiciones de cuencas no-instrumentadas (i.e. sin registro de caudal), que son la mayoría de cuencas en el mundo, no es posible identificar los parámetros y se debe recurrir a otras técnicas como por ejemplo la regionalización, en la cual los parámetros se correlacionan con otras características identificables de la geomorfología o climatología de la cuenca.

Uno de los modelos hidrológicos ampliamente utilizado a nivel mundial para simular series de tiempo de caudal mensual es el modelo a-b-c-d de Thomas [1]. El presente estudio se enfocó en dos preguntas fundamentales: Es posible implementar el modelo de Thomas en cuencas del Departamento Norte de Santander? y es posible regionalizar el

modelo para esta región de Colombia? a fin de posibilitar su uso en cuencas no-instrumentadas como una primera aproximación a la cuantificación de la oferta hídrica.

2. MARCO TEÓRICO

El modelo a-b-c-d de Thomas, es un modelo hidrológico conceptual el cual simula el caudal mensual a partir del balance de masa de agua utilizando como entradas la precipitación y la evapo-transpiración potencial. El modelo conceptualiza la cuenca en dos reservorios: en el reservorio superior se simula la dinámica del balance de agua en el suelo no-saturado recibiendo como entrada la precipitación (P) y como salidas la evapotranspiración (ET), la escorrentía superficial (Ro), y la recarga (Rg). En el reservorio inferior se simula el acuífero o suelo saturado conectado al cauce, el cual recibe la recarga y entrega un caudal subterráneo (Qg). La suma de la escorrentía superficial y el caudal subterráneo constituyen el caudal simulado en el cauce, ver Figura 1.

Los cuatro parámetros del modelo se asocian con los siguientes conceptos: -a- representa la facilidad de la cuenca para producir escorrentía directa antes de que el suelo llegue a saturación, -b- es el límite superior de almacenamiento en el suelo, - c - es la fracción del caudal proveniente del caudal subterráneo y - d - es el recíproco del tiempo de residencia medio del agua en el acuífero. Detalles sobre el modelo pueden encontrarse en Fragalla y Obregón [2]

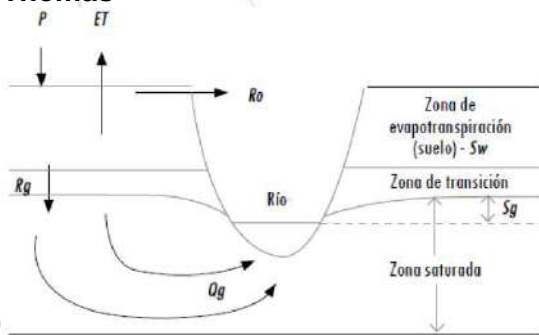


3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Selección de Cuencas

A partir del modelo de elevación digital generado por ASTER – NASA, y ubicando estaciones limnigráficas del IDEAM dentro del departamento Norte de Santander (COL) se delimitaron 21 cuencas.

FIGURA 1. Modelo conceptual de Thomas



Fuente: Fragala y Obregón [2]

En un análisis posterior se seleccionaron 8 de ellas en función de su área, densidad de estaciones climatológicas y longitud del registro de caudales medios mensuales. La caracterización geomorfológica se realizó utilizando las herramientas hidrológicas del software ArcMap®. La Figura 2 presenta la ubicación de las cuencas en el departamento y la Tabla 1 algunas características geomorfológicas.

3.2 Entradas Climatológicas

Las entradas del modelo corresponden a las series temporales mensuales de precipitación (P) y evapotranspiración potencial (ETP). Valores interpolados de P se generaron a partir de las estaciones pluviométricas del IDEAM. Los valores de la ETP se generaron mediante el modelo de Thornthwaite aplicando un factor de corrección regional, K, derivado por los

autores del proyecto a partir de estaciones con ETP reportada por IDEAM. Los valores de K oscilaron entre 1.06 y 1.94 con una media de 1.46 (-)

3.3 Identificación de Parámetros y Funciones Objetivo

El modelo de Thomas fue codificado en Matlab®. Dentro del proceso de identificación de los cuatro parámetros del modelo se consideraron varias etapas así:

Figura 2. Ubicación de cuencas seleccionadas

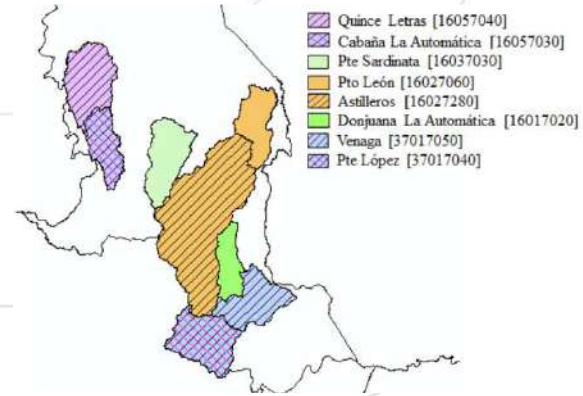


TABLA 1. Características de las cuencas

ESTACIÓN	CÓDIGO	CORRIENTE	AREA (km ²)	COTA MEDIA (msnm)	PEND CAUCE (%)	COEF DE ESCORR (-)
QUINCE LETRAS	16057040	Catatumbo	1388	1490	3.73	0.297
LA CABAÑA	16057030	Algodonal	531	1600	3.89	0.312
PUENTE SARDINATA	16037030	Sardinata	744	2040	5.08	0.738
PTO LEON	16027060	Zulia	3243	1205	2.20	0.661
ASTILLEROS	16027280	Zulia	2659	1525	2.85	0.518
LA DONJUANA	16017020	Pamplonita	423	2050	5.47	0.453
VENAGA	37017050	Chitagá	1558	2940	4.53	0.754
PTE LOPEZ	37017040	Chitagá	834	3380	4.4	0.684



3.3.1 Calibración Manual: variando los parámetros uno a la vez dentro del rango de valores normalmente reportados por otros investigadores.

3.3.2 Identificación de - c -: Dado que el parámetro *c* corresponde al Índice de Flujo Base (IFB), se evaluó dicho parámetro a partir de la serie de caudales mensuales realizando la separación del hidrograma mediante un filtro digital de un parámetro.

3.3.3 Identificación de - d -: El parámetro *d* corresponde al inverso del Tiempo Medio de Residencia en el Acuífero, y dado que el modelo supone que este se comporta como un embalse lineal es posible relacionar *d* con el coeficiente de recesión del flujo base, *K_r*, el cual fue evaluado para los periodos de estiaje más severos.

3.3.4 Análisis de Sensibilidad: se realizaron estos análisis para una y dos dimensiones, llegando finalmente a una condición tipo Frontera de Pareto donde se seleccionó una solución balanceada entre las diferentes funciones objetivo.

3.3.5 Funciones Objetivo, FunObj: Buscando una modelación robusta, el proceso de identificación de los parámetros del modelo fue guiado por cuatro FunObj, así: La primera FunObj es el Error del Coeficiente de Escorrentía, ΔRC (%), definido como:

$$\Delta RC = \frac{RC_{sim} - RC_{obs}}{RC_{obs}} * 100\% \quad \text{Eq. (1)}$$

$$RC = Vol Q / Vol P \quad \text{Eq. (2)}$$

Donde:

RC_{sim} : Coef. de Escorrentía Simulado (-)

RC_{obs} : Coef. Escorrentía Observado (-)

Vol Q : Volumen de Caudal (mm)

Vol P : Volumen de Precipitación (mm)

La segunda FunObj considerada es la Eficiencia de Nash-Sutcliffe, NSE, definida como:

$$NSE = 1 - \frac{\sum(Q_{obs} - Q_{sim})^2}{\sum(Q_{obs} - \bar{Q}_{obs})^2} \quad \text{Eq. (3)}$$

Donde:

Q_{obs} : Caudal Observado (mm/mes)

Q_{sim} : Caudal Simulado (mm/mes)

\bar{Q}_{obs} : Caudal Obs. Promedio (mm/mes)

La tercera FunObj considerada es la eficiencia de Nash-Sutcliffe Logarítmica, NSE-LogQ, evaluada de igual forma que NSE (ver Eq. 3) pero sobre la transformación logarítmica de las series de tiempo de caudales observados y simulados

$$NSE . LogQ = 1 - \frac{\sum(\log Q_{obs} - \log Q_{sim})^2}{\sum(\log Q_{obs} - \log \bar{Q}_{obs})^2} \quad \text{Eq. (4)}$$

La cuarta FunObj es una comparación visual de la Curva de Duración de Caudales (CDC) para las series de tiempo de caudales simulados y observados. En las CDC se presenta el caudal en las ordenadas en escala logarítmica y la probabilidad de excedencia de cada caudal en las abscisas.

3.4 Regionalización del modelo

Una vez identificados los valores de los cuatro parámetros para cada una de las ocho cuencas consideradas, se procedió a correlacionar los valores de cada parámetro con combinaciones de características geomorfológicas y climatológicas de las cuencas como por ejemplo: área, elevación media, pendientes medias de la cuenca y del cauce principal, perímetro, y valores medios de temperatura, precipitación y ETP, entre otras características.



4. RESULTADOS

4.1 Resultados de la Identificación del Modelo:

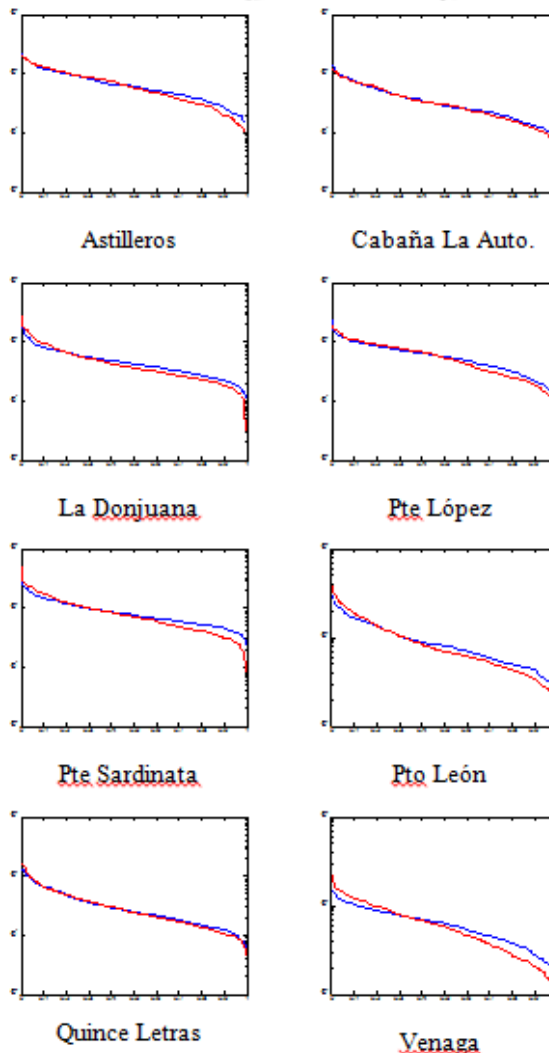
La Tabla 2 presenta los resultados definitivos de los valores de los parámetros para cada cueca, así como los valores de las FunObj correspondientes.

La Figura 3 muestra las curvas de duración de caudal para los caudales observados (Rojo) y caudales simulados (Azul). Los caudales aparecen en el eje vertical (logarítmico) y en el eje horizontal la probabilidad de excedencia estimada según la ecuación de Weibull.

Tabla 2. Parámetros óptimos y FunObj.

ESTACIÓN	a	b	c	d	ΔRC	NSE	NSE-LogQ
QUINCE L.	0.988	700	0.496	0.21	0.00%	0.70	0.67
LA CABAÑA	0.984	700	0.518	0.25	-0.32%	0.80	0.71
P. SARDIN.	0.410	380	0.580	0.40	-0.14%	0.61	0.62
PTO LEON	0.771	270	0.533	0.99	0.15%	0.80	0.78
ASTILLEROS	0.966	371	0.504	0.25	-0.19%	0.79	0.75
DONJUANA	0.971	800	0.604	0.49	-0.22%	0.65	0.67
VENAGA	0.005	795	0.503	0.99	-0.40%	0.59	0.70
PTE LOPEZ	0.110	351	0.497	0.95	-0.15%	0.56	0.70

Figura 3. Curvas de Duración de Caudal (Rojo: Observada / Azul: Simulada)



4.2 Resultados de la Regionalización:

En las siguientes 4 figuras se muestran las mejores correlaciones entre los parámetros óptimos y valores identificables de las cuencas. En las Figuras 4 a 7, T es la Temperatura media de la cuenca (C), P la Precipitación media anual (mm), IA es el Índice de Aridez (-) evaluado como la ETP media anual (mm) dividida por la P media anual (mm), Cm es la cota media de la



cuenca (km) y Sc es la pendiente media del cauce principal (%).

Figura 4. Regionalización Parámetro a

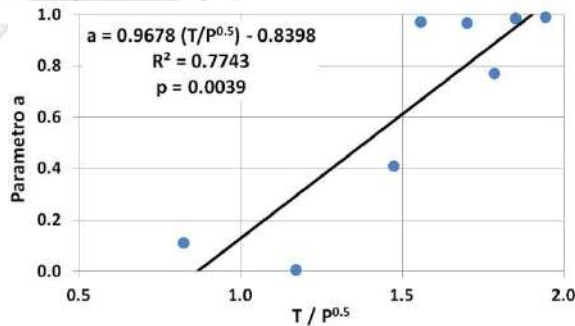


Figura 5. Regionalización Parámetro b

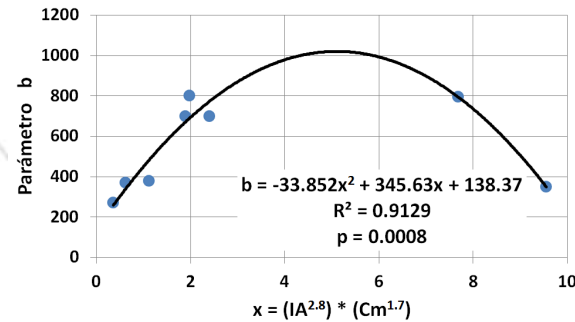


Figura 6. Regionalización Parámetro c

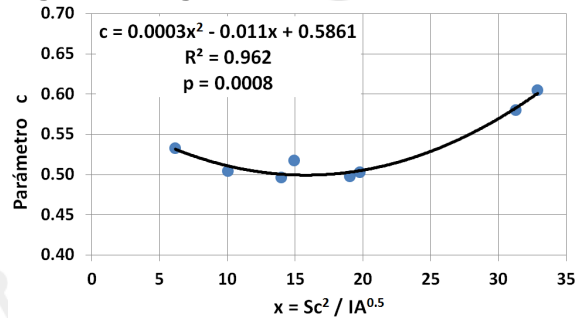
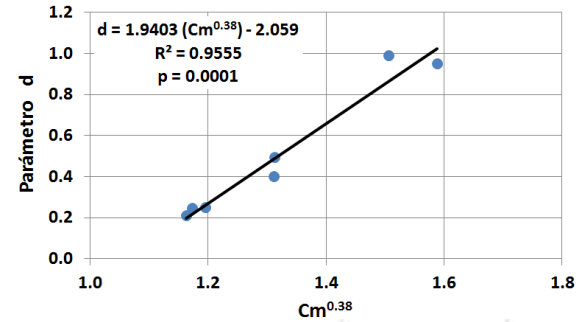


Figura 7. Regionalización Parámetro d



5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El modelo mensual de Thomas puede ser implementado en cuencas de Norte de Santander satisfactoriamente, como se evidencia en los valores de las FunObj (Tabla 2), con valores del $\square RC$ muy cercanos a cero y valores de NSE y NSE-LogQ entre 0.60 y 0.80; así como un excelente ajuste en las curvas de duración de caudales. Se recomienda la identificación del modelo utilizando múltiples funciones objetivo.

Los correlaciones de Regionalización resultaron satisfactorias evidenciadas en valores de los coeficientes de determinación (R^2) y buen grado de significancia según los valores del estadístico p.

Es importante resaltar algún grado de asociación entre las correlaciones y el comportamiento físico del fenómeno lluvia-escorrentía. El parámetro a resulta proporcional a T , la cual se relaciona con la elevación, sugiriendo un control geológico sobre los procesos de infiltración. El parámetro b correlaciona con el IA y la Elevación de la cuenca sugiriendo controles climáticos y geológicos en la capacidad de almacenamiento de la cuenca. El parámetro c correlaciona con controles topográficos y climáticos, y finalmente el parámetro d



III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



correlaciona con la elevación sugiriendo un control geológico sobre el tiempo medio de residencia del agua en el acuífero.

Las anteriores correlaciones están en línea con la idea de la co-evolución de cuencas, donde las interacciones entre clima, vegetación y suelo conducen por ejemplo a una partición hidrológica específica, a escala de cuenca como sugiere Troch et.al. [3].

Es importante reconocer que las anteriores correlaciones solo aplican a cuencas en el Norte de Santander y no se recomienda extrapolar fuera de los valores indicados en la variable independiente de cada caso.

Dando continuidad a esta investigación se espera extender el número de cuencas simuladas en regiones vecinas con condiciones geomorfológicas y climatológicas similares, de manera tal que se puedan validar o mejorar las funciones

de regionalización encontradas. Esto beneficiaría en gran medida la capacidad de estimar la oferta hídrica en cuencas sin registro de caudal.

6. REFERENCIAS

- [1] H.A., Thomas. Improved methods for national water assessment, report contract WR 15249270, Water Resour. Council, Washington D.C. 1981.
- [2] F. Fragala y N. Obregón. Estimación de la recarga media anual en los acuíferos de la sabana de Bogotá. Ingeniería y Universidad, Vol. 15, No. 1, 2011, p. 274-279.
- [3] Troch, P. A., Carrillo, G., Sivapalan, M., Wagener, T., and Sawicz, K. Climate-vegetation-soil interactions and long-term hydrologic partitioning: signatures of catchment co-evolution, Hydrol. Earth Syst. Sci., Vol. 17, 2013, p. 2209 - 2217, doi:10.5194/hess-17-2209-2013



Universidad
Francisco de Paula
Santander



AVANCES EN EL ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DEL CEREBRO EN TAREAS DE RECONOCIMIENTO DE PATRONES

EDUARD PUERTO¹
JOSE AGUILAR²

¹ Facultad de Ingeniería. Grupo de Investigación y Desarrollo de Ingeniería de Software GIDIS. Universidad Francisco de Paula Santander, Colombia. eduardpuerto@ufps.edu.co.

² Facultad de Ingeniería. CEMISID, Universidad de los Andes, Venezuela. aguilar@ula.ve. El Dr Aguilar ha sido particularmente apoyado por el proyecto Prometeo de la Secretaria de Educación Superior Ciencia, Tecnología e Innovación de la Republica del Ecuador, para hacer estancias de Investigación en la Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador.

Resumen

¿Cómo funciona el Cerebro? es una pregunta compleja aún por responder. Gracias al avance tecnológico, y en particular, al crecimiento exponencial de las tecnologías de la información aplicadas en las neurociencias, se han logrado importantes adelantos sobre la comprensión de aspectos biofísicos y moleculares de neuronas individuales, así como también, la visualización del cerebro humano en acción (por ejemplo, realizando un cálculo matemático o moviendo un brazo). Este artículo presenta una síntesis sobre los avances vinculados con la simulación/emulación de los procesos neurobiológicos, neurofisiológicos, estructurales y funcionales del cerebro humano, para el reconocimiento de patrones. El artículo presenta el estado del arte en los estudios cerebrales a nivel computacional para el problema de reconocimiento, reportados en los últimos tres años en bases de datos científicas, tales como: Journal Ovid, Knovel, Nature, Neonatology, Scopus, ACM, IEEE, entre otras.

Palabras claves: Reconocimiento de Patrones, Neuro-computación, Neuro-Ingeniería, Neuro-ciencia.

1. INTRODUCCIÓN

Los estudios del cerebro a nivel computacional se refieren al uso de modelos matemáticos, computacionales y herramientas tecnológicas, para comprender los mecanismos del sistema neuronal. Mucho de lo que sabemos del cerebro en cuanto a su sistema visual, auditivo, olfativo, así como las bases del

aprendizaje y la memoria, se han logrado en parte por el modelado matemático y computacional del mismo.

La neurociencia computacional es uno de los campos multidisciplinarios más importantes y de rápido desarrollo en





investigaciones científicas y clínicas¹², disciplina que abarca muchos enfoques para estudiar la organización y el funcionamiento del cerebro [1], [2], [3].

Algunos de esos enfoques son genéticos, moleculares, neurofisiológicos o neuroquímicos, entre otros [4].

Esa área esta compuesta por la Neuro-Computación, la Neuro-Ingeniería, y la Computación Cognitiva, que se caracterizan por tener un componente computacional e ingenieril. Estas disciplinas usan teorías de la ingeniería (como la ingeniería inversa del cerebro), y aplican tecnologías de la información y control, para comprender, modelar, simular, emular, extender, y explotar las propiedades del cerebro.

Por otra parte, el reconocimiento de patrones (Rp) es un problema que consiste en describir y clasificar datos, objetos, o en general patrones, dentro de una categoría o clase [31],[32],[33],[34],[36],[37]. El Rp involucra patrones, tanto espaciales como temporales. Los patrones espaciales son huellas digitales, imágenes, objetos físicos, y los patrones temporales son una situación o evento en particular [35],[36],[37].

Los patrones a su vez, pueden ser divididos en dos categorías: patrones estáticos y dinámicos [36]. Los estáticos se caracterizan porque las propiedades que lo determinan no cambian de valor, mientras que en los dinámicos algunas de sus propiedades cambian en el tiempo.

El presente trabajo considera una amplia variedad de estudios cerebrales a nivel computacional, enfocados en el Rp. En la sección 2 se presentan los modelos de abstracción cerebral para el Rp. La sección 3 realiza una síntesis de la neurociencia

computacional en el Rp. La sección 4 presenta trabajos sobre la simulación y emulación computacional del cerebro en tareas de Rp. Por último, en las conclusiones se resumen los logros hasta ahora y los retos futuros en los estudios del cerebro a nivel computacional.

2. MODELOS PARA EL Rp

Para analizar los modelos de abstracción neuronal, se deben considerar algunos principios ya maduros sobre los mecanismos del sistema neuronal. Las neuronas no funcionan como unidades independiente. Grandes grupos de neuronas distribuidas a lo largo del córtex pueden rápidamente asociarse o desasociarse, dando lugar a ensamblajes o circuitos neuronales transitorios. El surgimiento de estos ensamblajes específicos, proporcionan los elementos funcionales de la actividad cerebral, que llevan a cabo sus operaciones básicas de procesamiento y reconocimiento de patrones. El ensamblaje de estos circuitos como un todo, tiene propiedades emergentes, que no se encuentran en las neuronas individuales [5].

En este contexto, podemos hablar de niveles de abstracción para el modelado del funcionamiento del cerebro en tareas de Rp. Tenemos modelos con alto nivel de abstracción y bajo nivel de precisión, y modelos con alto nivel de precisión y un bajo nivel de abstracción. A continuación se presenta una jerarquía de los modelos de acuerdo con su capacidad de Rp complejos:

2.1 Modelos computacionales a nivel neuronal (o modelos biofísicos): Estos modelos incorporan propiedades

¹² De acuerdo con la sociedad para la Neurociencia.
www.sfn.org



moleculares, eléctricas y morfológicas de la neurona, comportamiento del axón, de las dendritas, y de las conexiones sinápticas. Modelos de este nivel son GENESIS y NEURON [6], y permiten representar las estructuras fundamentales para el Rp.

2.2. Modelos computacionales a nivel de circuitos: Estos modelos abstraen detalles celulares y moleculares, y consideran al cerebro compuesto por cuatro elementos básicos: las neuronas para el cálculo, las sinapsis para el aprendizaje y el almacenamiento, los axones para la comunicación, y Neuromoduladores para la atención y el aprendizaje. Modelos de este tipo son las redes neuronales de pulsos [7],[8]. Estos modelos incorporan el aprendizaje en el proceso de Rp.

2.3. Modelos computacionales a nivel funcional: Estos modelos simplifican aún más los detalles, y se desarrollan a partir de la comprensión del comportamiento de zonas cerebrales, a partir del Rp de señales cerebrales. Modelos de este nivel son el modelo funcional del córtex visual de un mono [9], del córtex visual de un gato [10], o más reciente, del procesamiento visual humano [11] o del reconocimiento de las emociones [12]. Estos modelos a nivel funcional simulan mecanismos sensoriales para el reconocimiento de objetos.

2.4. Modelos computacionales de propósito general [13]: Estos modelos se caracterizan por no incluir detallados mecanismos neuronales. Modelan propiedades del cerebro como la agrupación temporal, la memoria asociativa, etc. [14]. Explotan teorías matemáticas, de control y computacionales, la teoría de la información, de la cibernética, entre otros, para explicar la mecánica detrás del cerebro. Estos modelos

computacionales resuelven el problema de Rp complejos.

3. NEUROCIENCIA COMPUTACIONAL EN EL Rp

A continuación se presenta el estado de arte de la neurociencia computacional en Rp.

3.1 Chip Neuro-mórficos (Neuromorphic Chips): Son arquitecturas de computadores distribuidas y/o paralelas, radicalmente diferentes al modelo básico secuencial de von Neumann. Dichos circuitos o arquitecturas, buscan imitar o simular estructuralmente al cerebro humano. En general, están diseñados para procesar información similar a como lo hace el cerebro. Por ejemplo, TrueNorth [15]. Estos modelos manejan patrones numéricos, para simular habilidades cerebrales de cálculo.

3.2. El proyecto SpiNNaker: Es una arquitectura computacional para el procesamiento masivo paralelo de alto rendimiento, adecuada para la simulación de redes neuronales a gran escala, en tiempo real. Ha sido usada para descubrir nuevos principios fundamentales para la computación en paralelo [16]. Estos modelos simulan habilidades de aprendizaje complejas, en tareas de Rp.

3.3. Implantes de memoria (Memory Implants): Es una tecnología derivada de la Neuro-ingeniería, que consiste en resguardar la pérdida de memoria, o mejorarla. Por ejemplo, se ha realizado implantes neuronales en ratas para recuperar sus recuerdos/memoria [17]. Estos implantes funcionan como modelos de caja negra que sustituyen zonas neuronales afectadas, encargadas de la gestión de patrones cognitivos de memoria.



3.4. Mapa del Cerebro (Brain Mapping):

Tecnologías que ofrecen la posibilidad de ver la complejidad de la estructura cerebral, con buen detalle. Inicialmente se usó el procedimiento de tinción de las células nerviosas [18], y actualmente se usan técnicas basadas en proteínas fluorescentes para distinguir a las neuronas. Hoy día se tiene el mapa completo a micro escala del sistema nervioso del *C.elegans*, a nivel de meso escala del cerebro del ratón [19], el atlas del cerebro del pez cebra [20], y actualmente se está trabajando en el mapa/conectome del cerebro humano [21]. Estos modelos permitirán develar detalles sobre la estructura y dinámica cerebral en el R_p complejos, por ejemplo, una emoción.

3.5 Interface Cerebro-Computador (BCI: Brain-machine interfaces):

Es una tecnología que permite traducir o convertir actividad neuronal en comandos de usuario. La mayoría de los BCI se basan en características temporales, espectrales y espaciales de particulares canales, para distinguir diferentes patrones de comportamiento cerebral [22].

3.6 Electroencefalografía (EEG: Electroencephalography):

Es una técnica que permite estimar las interacciones entre diferentes regiones del cerebro [23]. Ha sido usada para construir patrones del Alzheimer, de Traumatismos cerebrales, o para mostrar que el cerebro no tiene ningún patrón de actividad, en el caso de que alguien esté en un coma profundo.

3.7 Redes Neuronales Avanzadas:

Aplican paradigmas como aprendizaje profundo (Deep Learning en inglés), y tecnología más próxima al funcionamiento neuronal biológico [24]. Describen aspectos claves del funcionamiento neuronal, en una forma computacional eficiente. Ejemplos

son TensorFlow [25], o las Redes Neuronales de Pulsos (RNP) [26]. Este enfoque ha sido usado e implementado en simulaciones para el reconocimiento de patrones visuales, plasticidad sináptica, etc.

3.8. BBI (Brain-to-Brain Interface).

La interface cerebro a cerebro, permite una comunicación entre cerebros humanos, tal que una persona puede saber lo que está en la mente de otra persona. El sistema BBI usa electroencefalografías y estimulación magnética transcraneal, (EEG y TMS, respectivamente, por sus siglas en inglés). EEG es usado para detectar patrones específicos de actividad cerebral en la persona que responde, y TMS para entregar información funcionalmente relevante al cerebro de la persona que interroga [27].

4. SIMULACIÓN Y EMULACIÓN COMPUTACIONAL DEL CEREBRO PARA TAREAS DE R_p

Uno de los trabajos más recientes es propuesto por Ray Krusweil, en su libro [28]: “Cómo crear una mente: el secreto del pensamiento humano”. Se basa en principios del funcionamiento del cerebro (específicamente, a nivel del neocórtex), y sugiere que nuestras memorias son secuenciales y ordenadas, y pueden ser recuperadas en el orden en que fueron aprendidas. Así, no hay imágenes, ni videos, ni sonidos almacenados en nuestros cerebros, la información es almacenada como secuencias de patrones, y los patrones que no son refrescados desaparecen con el tiempo [28],[29]. El reconocimiento ocurre por ser capaz el cerebro de detectar propiedades invariantes de un patrón. Además, con respecto al manejo de patrones por parte del cerebro, se basa en procedimientos que no son



almacenados como una lista de pasos, mas que eso, son procedimientos recordados como actividades anidadas en jerarquías. La teoría propone un modelo estructural basada en un módulo de RPneocortical caracterizado por (ver figura 1) [28],[29]:

- Cada una de las dendritas (cada circulo mostaza) está conectada a uno o más axones de los reconocedores de patrones de un nivel más bajo. Estas dendritas cuando envían información hacia el interior del módulo indican la presencia de un patrón, y cuando envía señales hacia el exterior indica que se está a la espera de reconocer un patrón.
- Cada dendrita de entrada codifica información del objeto reconocido. Con ella, el módulo calcula una probabilidad de que el patrón esté presente.
- Cuando las señales de las dendritas de la entrada se activan, el reconocedor de patrones de más bajo nivel reconoce su patrón, y el axón (salida) de este reconocedor de patrones se activa.
- Un axón puede conectarse a una red de dendritas, que se conecta a otros reconocedores de patrones de nivel más alto, donde ese patrón es la entrada.
- Si un reconocedor de patrones de nivel más alto recibe una señal procedente de casi todos los reconocedores que conforman su entrada, entonces ese reconocedor de nivel más alto envía una señal hacia los reconocedores de más bajo nivel de los patrones faltantes, para indicar que está esperandolo.
- Por otra parte, existen señales inhibitorias procedentes tanto de un espacio de reconocimiento de más bajo nivel, como de más alto nivel, que pueden inhibir el proceso de reconocimiento.

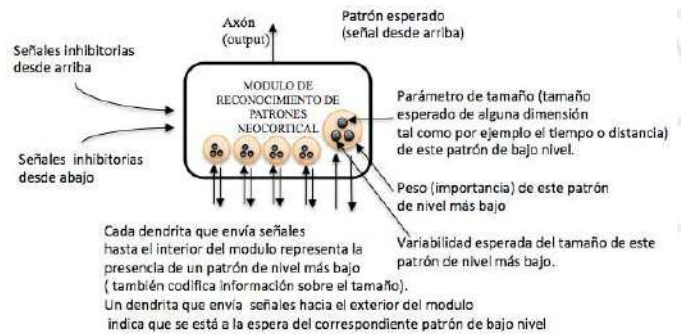


Figura 1. Módulo de Rp neocortical.

CONCLUSIONES

La neurociencia computacional ha logrado desarrollar, probar e implementar diferentes aspectos, ya sea teóricos o experimentales, sobre la capacidad de reconocimiento del cerebro humano. Además, ha logrado realizar un análisis sistemático de la dinámica neuronal intrínseca en los procesos neurofisiológicos de alto nivel, representar y simular la distribución modular de la corteza cerebral encargadas de llevar a cabo la tarea de reconocimiento, entre otras cosas.

Los modelos computacionales permiten simular el sistema neuronal (ya sea viéndolo de manera localizada u holística), someterlo a una variedad de situaciones, y proporcionar información de cómo la correspondiente red en el cerebro puede funcionar. Esto ha permitido importantes avances en el desarrollo de nuevas herramientas tecnológicas para el Rp, como también en el aprendizaje autónomo.

A pesar de todos estos grandes avances en estas áreas, uno de los principales retos es lograr una visión unificada de la gran diversidad de resultados aislados, lo cual permitirá lograr maquinas más inteligentes, tales como los humanos. En [30] se presenta una revisión más general de los estudios sobre el cerebro, realizada por los mismos autores, donde se incluye el



análisis de Macro-proyectos vinculados al estudio del cerebro, la metodología de la ingeniería inversa para el estudio del cerebro, entre otros aspectos.

REFERENCIAS

- [1] WANG, Y. Basic theories for neuroinformatics and neurocomputing. In Cognitive Informatics & Cognitive Computing (ICCI* CC), 2013 12th IEEE International Conference on (pp. 3-4). IEEE. 2013.
- [2] KANDEL, E. R., y Otros. Neuroscience thinks big (and collaboratively). *Nature Reviews Neuroscience*, 14(9), 659-664. 2013
- [3] BAINBRIDGE, W. S. (Ed.). *Converging technologies for improving human performance: Nanotechnology, biotechnology, information technology and cognitive science*. Springer Science & Business Media. 2013
- [4] MARKRAM, H. The blue brain project. *Nature Reviews Neuroscience*, 7(2), 153-160. 2006
- [5] AGUILAR, J. "Introducción a los Sistemas Emergentes", Talleres Gráficos, Universidad de Los Andes, 2014
- [6] SHEHZAD, D., y Bozkus, Z. Optimizing NEURON brain simulator with Remote Memory Access on distributed memory systems. In *Emerging Technologies (ICET), 2015 International Conference on* (pp. 1-5). IEEE. December, 2015
- [7] Abbott, L. F., Brian DePasquale, and Raoul-Martin Memmesheimer. "Building functional networks of spiking model neurons." *Nature neuroscience* 19.3 (2016): 350-355.
- [8] PAUKŠTAITIS, V., y Dosinas, A. Pulsed Neural Networks for Image Processing. *Elektronika ir Elektrotechnika*, 95(7), 15-20. 2015
- [9] ABELES, M., y Goldstein, M. H. Functional architecture in cat primary auditory cortex: columnar organization and organization according to depth. *Journal of Neurophysiology*, 33(1), 172-187. 2016
- [10] HUBEL, D. H., Wiesel, T. N., Yeagle, E. M., Lafer-Sousa, R., & Conway, B. R. Binocular stereoscopy in visual areas V-2, V-3, and V-3A of the macaque monkey. *Cerebral Cortex*, 25(4), 959-971. 2015
- [11] KRIEGESKORTE, N. Deep neural networks: A new framework for modeling biological vision and brain information processing. *Annual Review of Vision Science*, 1, 417-446. 2015
- [12] MEHMOOD, R. M., y Lee, H. J. A novel feature extraction method based on late positive potential for emotion recognition in human brain signal patterns. *Computers & Electrical Engineering*. 2016
- [13] ELIASMITH, C. *Building a behaving brain*. 2015
- [14] LECUN, Y., Bengio, Y., y Hinton, G. Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436-444. 2015
- [15] AKOPYAN, F., y Otros. TrueNorth: Design and tool flow of a 65 mW 1 million neuron programmable neurosynaptic chip. *IEEE Transactions on Computer-Aided Design of Integrated Circuits and Systems*, 34(10), 1537-1557. 2015
- [16] FURBER, S. B., y Otros. The spinnaker project. *Proceedings of the IEEE*, 102(5), 652-665. 2014
- [17] BERGER, T. W., y Otros. Reverse engineering the brain: a hippocampal cognitive prosthesis for repair and enhancement of memory function. In *Neural Engineering* (pp. 725-764). 2013
- [18] MANCUSO J y Otros. Methods of dendritic spine detection: from Golgi to





III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



- high-resolution optical imaging. *Neuroscience* 251:129–140. 2013
- [19] OH, S. W., y Otros. A mesoscale connectome of the mouse brain. *Nature*, 508(7495), 207-214. 2014
- [20] RANDLETT, O., y Otros. Whole-brain activity mapping onto a zebrafish brain atlas. *Nat Meth*, 12(11): p. 1039-1046. 2015
- [21] YEO, B. T., y Eickhoff, S. B. Systems neuroscience: A modern map of the human cerebral cortex. *Nature*. 2016
- [22] MCCANE, L. M., y Otros. T. M. P300-based brain-computer interface (BCI) event-related potentials (ERPs): People with amyotrophic lateral sclerosis (ALS) vs. age-matched controls. *Clinical Neurophysiology*, 126(11), 2124-2131. 2015
- [23] FREY, J., Mühl, C., Lotte, F., y Hachet, M. Review of the use of electroencephalography as an evaluation method for human-computer interaction. preprint arXiv:1311.2222. 2013
- [24] LECUN, Y., Bengio, Y., y Hinton, G. Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436-444. 2015
- [25] RAMPASEK, L., y Goldenberg, A. TensorFlow: Biology's Gateway to Deep Learning?. *Cell systems*, 2(1), 12-14. 2016
- [26] SCHLIEBS, S., y Kasabov, N. Evolving spiking neural network—a survey. *Evolving Systems*, 4(2), 87-98. 2013
- [27] STOCCO, y Otros. Playing 20 Questions with the Mind: Collaborative Problem Solving by Humans Using a Brain-to-Brain Interface. *PloS one*, 10(9), e0137303. 2015
- [28] KURZWEIL, R. Como crear una mente: El secreto del pensamiento humano. Lola Books, 2015.
- [29] PUERTO, E, AGUILAR J. “Learning Algorithm for the Recursive Pattern Recognition Model”, aceptado para publicar en *Applied Artificial Intelligence*, Taylor and Francis, 2016.
- [30] PUERTO, E. Estado actual de los estudios cerebrales a nivel computacional. *METANOIA*, ISSN: 1390-9283. 5, 2016.[31] FRED, A., & De Marsico, M. (2015). *Pattern Recognition Applications and Methods*. Springer.
- [32] LIU, C. -, Lovell, B., Tao, D., & Tistarelli, M. (2016). *Pattern recognition, part 1*. *IEEE Intelligent Systems*, 31(2), 6-8.
- [34] H. NIEMNN, *Pattern analysis and understanding*.: Springer Science & Business Media, 2013, vol. 4.
- [35] AGUILAR, J; A color pattern recognition problem based on the multiple classes random neural network model, *Neurocomputing*, 61, 71-83, 2004.
- [36] AGUILAR, J; COLMENARES, A.; ,Recognition algorithm using evolutionary learning on the random neural networks, *IEEE Intl Conf. Neural Networks*, 1023-1028, 1997
- [37] AGUILAR, J; COLMENARES, Resolution of pattern recognition problems using a hybrid genetic/random neural network learning algorithm, *Pattern Analysis and Applications*, 1, 52-61, 1998.





CREACIÓN DE UN CENTRO DE ID+I EN ENERGÍAS RENOVABLES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA NORTE DE SANTANDER

ELKIN G. FLÓREZ S.¹
RAQUEL I. LAGUADO R.²

¹ Facultad de Ingenierías y Arquitectura. Universidad de Pamplona. Profesor Titular, Programa de Ingeniería Mecánica, eflorez@unipamplona.edu.co.

² Facultad de Ingenierías. Universidad Francisco de Paula Santander-Cúcuta. Profesora Dpto. de Procesos Industriales. raquelirenelr@ufps.edu.co.

Resumen

La presente ponencia tiene como fin dar a conocer a la sociedad en general los beneficios de implementar un Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación en los temas de energías renovables y eficiencia energética. Este centro se presenta con la idea de ser un referente en el conocimiento y demostración de las tecnologías relacionadas con las energías renovables, que han demostrado tener un relativo potencial en el Departamento Norte de Santander, principalmente; Solar (térmica y fotovoltaica), Eólica, Biomasa, y el uso eficiente y racional de la energía. Para el centro se definen los recursos físicos, y el talento humano necesarios. Además, se proponen alternativas de caracterización del potencial energético de la región, con un alto grado de confiabilidad, que permita a los investigadores e industriales de la región y la sociedad en general, determinar, tanto el recurso renovable, como las tecnologías más apropiadas para ser más eficiente y eficaz en los consumos energéticos utilizados en los procesos productivos de la región (Carbón, Arcilla, Textil, Marroquinería, Agrícola, etc.).

Palabras claves: *Energías Renovables, Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación.*

1. INTRODUCCIÓN

El departamento de Norte de Santander ha sido afectado en gran medida por el conflicto interno Colombiano, lo cual ha llevado a que la gran mayoría de sus habitantes, principalmente los de la zona

norte y sur del Departamento, hayan reflejado un pobre desarrollo económico y social como resultado de la falta de servicios públicos de calidad. Dicho conflicto y los altos costos de implementación de estos servicios, principalmente la energía eléctrica, genera





la necesidad de plantear actividades de investigación e innovación que fomenten el desarrollo de tecnología que, sumado a las condiciones actuales, permitan darle a los habitantes de la región las condiciones sociales necesarias, satisfaciendo sus necesidades básicas, principalmente el de la energía eléctrica. Dicho desarrollo debe estar ligado a la conservación del medio ambiente y la apropiación de una cultura de uso racional de los recursos naturales del Departamento. Por lo tanto, y considerando lo propuesto en el Plan de Desarrollo de Norte de Santander [1], respecto a los proyectos transformadores, se describe en el presente trabajo la alternativa de implementar un centro de I+D en el área de las fuentes no convencionales de energías (FNCE), principalmente las mostradas en las figuras 1 (Energía Solar), 2 (Energía eólica) y 3 (PCH's), y el uso eficiente y racional de la energía, como alternativa de desarrollo económico para el Departamento.

En este trabajo se describen algunas de las actividades necesarias para la implementación del Centro de I+D en Energías Renovables y Eficiencia Energética, así como la infraestructura y los recursos físicos y humanos requeridos para su normal, indefinido y sostenible funcionamiento. En igual sentido, se establece la forma de participación de las IES del Departamento dentro del centro y la de los industriales de la región. Además, se describen los respectivos beneficios que el proyecto puede generar, como por ejemplo; fomento de la optimización del consumo energético en los sectores productivos, impulsar la creación de mini-centrales de energía en zonas no interconectadas (ZNI), asesorar a los industriales en el cumplimiento de normas ambientales

nacionales e internacionales para sus productos, entre otros; permitiendo a los sectores productivos de la región ser más competitivos, a partir de un cambio de paradigma en el uso de los recursos naturales renovables de la región.

2. ANTECEDENTES

Colombia es un país que goza de una matriz energética relativamente rica tanto en combustibles fósiles como en recursos renovables. La producción energética del país está constituida a grandes rasgos en un 93% de recursos primarios de origen fósil, aproximadamente un 4% de hidroenergía y un 3% de recursos renovables (eólica, biomasa y solar). Gran mayoría de la producción primaria (Carbón y petróleo) es exportada, un 69% y solo utiliza un 31% de la cual, cerca del 78% de combustibles fósiles que hoy en día está en capacidad de autoabastecer, y cuyos niveles de producción indican reservas suficientes para cerca de 170 años en el caso de carbón, del orden de 7 años para el petróleo y 15 años para el gas natural [2]. En el caso de este último, es necesario tener en cuenta que conforme las tasas de producción decrecen y la demanda aumenta, se prevé la necesidad de realizar importaciones a partir del año 2017 o 2018 [3].

Lo anterior demuestra la alta dependencia del país de la continua explotación de los recursos naturales no renovables, generando con ello un gran impacto ambiental y la incertidumbre a largo plazo del abastecimiento energético para el continuo desarrollo del país. Aunque, distintos trabajos [3], [4], [5] han mencionado la ventaja de diversificar la matriz energética del país mediante la implementación de las energías renovables,



principalmente la solar, eólica y la biomasa, y gran cantidad de normas se han aprobado para el desarrollo de las fuentes no convencionales de energía (FNCE), el país presenta un relativo subdesarrollo en el tema, principalmente ligado a los altos costos de inversión asociados, para la implementación de estas fuentes, y a las dificultades socio culturales y políticas para el ejercicio de acciones dirigidas a obtener resultados de largo plazo, ya que quienes toman las decisiones en el sector político y energético no visualizan la necesidad de trazar una hoja de ruta para el aprovechamiento de los recursos energéticos de origen renovable con los que se cuenta en cada región del país.

Aunque en Norte de Santander no han existido hasta hoy proyecciones de creación de Centros de I+D, aislados de las Instituciones de Educación Superior (IES), si han existido centro o institutos de investigación dentro de las IES que, con los escasos recursos económicos destinados para su funcionamiento, han aprovechado el talento humano existente en la región para fomentar la investigación, por mencionar algunos; el Instituto de Investigación y Desarrollo de la Universidad de Pamplona (IIDTA), el clúster de la cerámica, donde participan la Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS), la Universidad de Pamplona, Induarcillas, la Gobernación de Norte de Santander y la Corporación Social y Educativa Paz y Futuro. Sin embargo, aunque las IES de la región vienen aumentando sus capacidades en investigación (ver resultados de la convocatoria 693 de 2014), hay que mencionar que muchos de los trabajos desarrollados al interior de estos grupos no cuentan con la inclusión efectiva del sector

productivo ni han generado el respectivo beneficio de la sociedad, y únicamente han permitido engrosar las hojas de vida de los investigadores en lo relacionado con producción científica.

En Colombia los institutos o centros de I+D reconocidos por Colciencias son solo 68, y entre estos no existe ninguno que realice su labor en base a los temas de FNCE o de eficiencia energética (EE). En Norte de Santander no existe ningún instituto o centro de I+D dentro de los 68 reconocidos a nivel nacional. Aunque, actualmente el Departamento cuenta con 54 grupos de investigación reconocidos por Colciencias, donde las áreas con mayor participación son las de Ciencias Sociales, Ingeniería y Ciencias Naturales, con 33%, 30% y 22%, respectivamente, los mismos trabajan como islas sin interactuar siquiera con grupos de sus misma Universidad, mucho menos con otras IES o con el sector productivo de la región.

3. JUSTIFICACIÓN DE LA CREACIÓN DE UN CENTRO DE I+D EN NORTE DE SANTANDER

El advenimiento de la sociedad del conocimiento ha puesto de relieve la creciente importancia de la innovación y de los recursos intelectuales como fuentes de competitividad y de crecimiento económico a largo plazo. Las soluciones para los desafíos más importantes que enfrentan los países del mundo —cambio climático, acceso a energía limpia, pandemias— involucran cada vez en mayor medida un componente tecnológico sustancial. En respuesta a desafíos como estos, tanto en el sector público como en el privado se





III SEMANA INTERNACIONAL XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



reconoce que la inversión en el conocimiento y en la innovación resulta indispensable para el incremento de la productividad y las estrategias económicas nacionales [6].

En Colombia desde la Constitución Política, en su artículo 80, se promueve la planificación en el manejo y el aprovechamiento de los recursos naturales, garantizando un desarrollo sostenible. Además, las distintas normas nacionales, que han encaminado esfuerzos en el manejo racional, eficiente y sostenible de los recursos, entre ellas; el artículo 5 de la Ley 99 de 1993, literal *d* del artículo 16 de la Ley 143 de 1994, la Ley 697 de 2001, Decreto 3683 de 2003, Resolución 18-0919 de 2010 y la Ley 1715 de 2014, entre otras, son los soportes legales en la búsqueda de herramientas, fomentadas en la investigación, que permitan aportar al desarrollo sostenible del Departamento y del País.

Por lo anterior, existen aspectos que motivan las políticas orientadas a crear condiciones favorables para la penetración de las FNCE. Algunos de estos aspectos son:

- La amenaza del cambio climático.
- Soluciones económicamente eficientes para las ZNI
- La obligación del estado Colombiano con la comunidad internacional de contribuir a la mitigación del cambio climático.

Es por lo anterior que el Plan de Desarrollo para las FNCE propone el siguiente alcance:

“El Plan de Desarrollo para las FNCE 2011–2020 se visualiza como un instrumento dinámico de política cuyo objetivo es

preparar al país para que avance de manera flexible y gradual hacia la incorporación en su matriz energética de fuentes limpias, con el fin de reducir la vulnerabilidad del Sistema Interconectado frente a impactos negativos del Cambio Climático y fortalecer su imagen de País Verde y de compromiso frente al Calentamiento Global, en el contexto de las condiciones sociales, económicas, tecnológicas, ambientales, y de política energética y de desarrollo”.

Norte de Santander, se reconoce como uno de los departamentos más ricos en biodiversidad y fuentes de energía, sin embargo la falta de conocimiento y apropiación ha dejado la desvalorización de los recursos naturales, creando vacíos en el uso sostenible de los mismos. Esta situación aplaza el verdadero significado de conservación y la oportunidad para cambiar el modo de vivir, de rediseñar la forma de interactuar con la sociedad y el contexto. Por lo tanto, es indispensable contar con alternativas al sistema energético basado en combustibles fósiles NO RENOVABLES, que sean más amigables con el medio ambiente como lo son las que se basan principalmente, en FUENTES RENOVABLES, las cuales “abundan” en todo el planeta [7]. Por otra parte, en el Departamento, tanto en su Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación- PEDECTI “Norte de Santander, Polo de Desarrollo Tecnológico e Innovación en Energía”, como en su Plan de Desarrollo “Un Norte productivo para todos”, se considera el tema energético una prioridad para el desarrollo del Departamento, teniendo como pilares; la conservación del medio ambiente y la innovación. Ésta última, mediante el fomento de la investigación y la integración de la triple hélice Universidad-Estado-Empresa.





4. FNCE y EE EN NORTE DE SANTANDER

Aunque dentro de la matriz energética renovable existen varios tipos; Solar, Eólica, Biomasa, Mareomotriz, Hidráulica; Geotérmica, entre otras, en la propuesta de creación de un centro de I+D en energías renovables y eficiencia energética para Norte de Santander, solo se proponen inicialmente abordar las tres primeras, unidas al tema de eficiencia energética. Lo anterior teniendo en cuenta que las fortalezas en cuanto a trabajos de investigación y recurso humano se centran en estos temas, un ejemplo de ello son la cantidad de trabajos desarrollados para la región, por mencionar algunos [8],[9],[10],[11].

En el tema de energía solar, a partir de los trabajos realizados por [9] y [10], se ha demostrado que este recurso es aprovechable en gran medida para la generación de energía y aplicaciones térmicas. Además, el mapa de radiación solar de la UPME permite evidenciar que la zona nor-oeste y sur-este de Norte de Santander cuentan con un nivel alto de radiación; entre 4.5 y 5 kWh/m², siendo estos unos valores aptos para el aprovechamiento de dicho recurso, claro está realizando las respectivas investigaciones y consecuentes innovaciones que permita al Departamento ser un referente nacional en temas de desarrollo, investigación e innovación en aprovechamiento de la energía solar.

En lo relacionado al tema de los vientos, Según el Mapa Eólico de Colombia (UPME), se destacan 16 lugares de Colombia donde las intensidades del viento son importantes para el aprovechamiento de dicho recurso, dentro de estos lugares se encuentran,

Cúcuta y Ábrego en Norte de Santander, como lo muestra la tabla 1.

Tabla 1. Velocidad promedio del viento en 16 puntos geográficos de Colombia.

ESTACIÓN	DEPARTAMENTO	VEL. PROMEDIO DEL VIENTO
GALERAZAMBA	Bolívar	5.9
GACHANECA	Boyacá	5.5
AEROPUERTO SESQUICENTENARIO	Isla de San Andrés	5.1
LA LEGIOSA	Huila	4.1
AEROPUERTO EL EMBRUJO	Isla de Providencia	4.0
AEROPUERTO ALMIRANTE PADILLA	La Guajira	4.0
VILLA CARMEN	Boyacá	3.9
OBONUCO	Nariño	3.5
AEROPUERTO CAMILO DAZA	Norte de Santander	3.3
URRAO	Antioquia	3.0
AEROPUERTO ERNESTO CORISSOZ	Atlántico	2.9
AEROPUERTO SIMÓN BOLÍVAR	Magdalena	2.9
AEROPUERTO PALONEGRO	Santander	2.8
ANCHIQUE	Tolima	2.7
ÁBREGO CENTRO ADMINISTRATIVO	Norte de Santander	2.5
AEROPUERTO EL DORADO PISTAS 1-2	Cundinamarca	2.2

Finalmente, en los temas de biomasa y eficiencia energética, aunque no existen trabajos relacionados con el aprovechamiento y uso de estos recursos en Norte de Santander, no hay que desconocer que los mismos han venido siendo prioritarios para el gobierno nacional y departamental. Principalmente, en este último para el cumplimiento de su principal objetivo “Un Norte productivo para todos”.





III SEMANA INTERNACIONAL XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



A continuación se plantean los principales objetivos del centro:

- Apropiación y fortalecimiento del Know-How el tema de las FNCE y EE
- Desarrollo de proyectos de investigación de apropiación social con participación de la triple hélice (Universidad-Estado-Empresa).
- Capacitación a la sociedad en general en el tema de FNCE y en el uso racional y eficiente de la energía.
- Fomentar la formación de capital humano de alto nivel en la región (maestría y doctorado)

Los recursos económicos necesarios para la implementación del centro deben ser apropiados de las regalías y mediante un proyecto de ciencia, tecnología e innovación. Finalmente, después de contar con la infraestructura, el centro debe ser auto sostenible energéticamente y financieramente a partir del desarrollo de proyectos de investigación, asesorías y educación.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se ha revisado todo el tema relacionado con los soporte legales y técnicos que impulsan la creación de un centro de I+D en energía renovable y eficiencia energética para el departamento de Norte de Santander.

El Departamento debe buscar alternativas de desarrollo económico (nuevo polo de desarrollo) y las energías renovables pueden a corto plazo cumplir con esta meta.

La creación de un centro de I+D independiente, podrá fortalecer la integración del sector académico con el productivo y el estado, dando los beneficios

que por años demanda la sociedad nortesantandereana.

REFERENCIAS

Estas se han citado en el documento, como se indicó. Se organizan por orden numérico.

- [1] Plan De Desarrollo Para Norte De Santander 2016-2019 “Un Norte Productivo para Todos” .Gobernación Norte de Santander. Capitulo I.
- [2] UPME (2014-c) Proyecciones de precios de los energéticos para generación eléctrica, enero 2014 - diciembre 2037. Disponible en: http://www.sipg.gov.co/sipg/documento/s/precios_combustibles/Termicas_Marzo_2014.pdf
- [3] UPME (2015) Integración de las energías renovables no convencionales en Colombia, Convenio ATN/FM-12825-CO, disponible en: http://www.upme.gov.co/Estudios/2015/Integracion_Energias_Renovables/INT_EGRACION_ENERGIAS_RENOVANLES_WEB.pdf
- [4] Consorcio KEMA-CENERGIA (2012). Plan de Ciencia Tecnología e Innovación para el Desarrollo de la Energía Sustentable en Colombia. *Taller de Difusión de Resultados*. Bogotá D.C. – Colombia
- [5] Consorcio KEMA-CENERGIA (2012). Plan de Ciencia Tecnología e Innovación para el Desarrollo de la Energía Sustentable en Colombia. *Taller de Difusión de Resultados*. Bogotá D.C. – Colombia
- [6] BID, Ciencia Tecnología e Innovación en América Latina y el Caribe “un compendio estadístico de Indicadores. New York, 2010, disponible en:





III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



- <http://www19.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2011/08300.pdf>, revisado en julio de 2016
- [7] Dorantes, R. *La inevitable transición energética en un mundo dependiente de energéticos fósiles a un nuevo sistema basado en fuentes renovables de energía*. Conferencia Universidad Tecnológica de Pereira UTP. Transmisión 3 de agosto de 2011. Disponible en <http://www.renata.edu.co/index.php/component/content/article/22-especiales/1319-sala4-encuentros-internet.html>
- [8] Serrano, R., Moreno, G. y Figueroa, S. (2007). Análisis de las características del viento y potencial de energía eólica para Cúcuta – Colombia. 8° Congreso Iberoamericano de Ingeniería Mecánica, Cusco-Perú, 23 - 25 Octubre.
- [9] Guerrero T., Luis F., Alarcón A., Rómulo E. y Isaac M., Idi A., (2010) Alternativas de generación eléctrica híbrida con implementación de turbinas urbanas. Cúcuta, N.S, Colombia (inédito)
- [10] Leal G. Freddy y Hernandez C. Mauricio. Estudio del potencial eólico y solar de Cúcuta, Norte de Santander. Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada, Vol. 2 No. 22, pp. 2013
- [11] Palma A. Cristian, Flórez S. Elkin y Laguado R. Raquel. Diseño y Calculo de un sistema de generación de energía hidráulica para una ZNI, Congreso Latinoamericano de Ingeniería Mecánica, Cuenca, Ecuador, 2014





MEJORA EN LAS CARACTERÍSTICAS DE USO DE PRODUCTOS DE REVESTIMIENTO A TRAVÉS DE LA MEZCLA CON OXIDO DE ALUMINIO

LEONARDO CELY ILLERA

MSc. Ciencia y Tecnología de Materiales, Departamento de Procesos Industriales, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta-Colombia, Grupo de Investigación en Arquitectura y Materiales Alternativos -GRAMA-, leonardocely@ufps.edu.co.

Resumen

Mejorar las características de uso de un producto para revestimiento sin afectar su calidad estética es un reto diario de las empresas, por esta razón se ha mezclado una arcilla roja con oxido de aluminio (alúmina) usado frecuentemente como agente refractario en hornos con un tamaño de partícula de 75 μm , con el objetivo de evaluar el comportamiento tecnológico (absorción de agua, resistencia mecánica y abrasión profunda) durante el proceso productivo en la fabricación de productos cerámicos. Este estudio se desarrolló mezclando la arcilla con un 10% de alúmina utilizando la técnica de extruido sin vacío para el conformado de los especímenes, estos se sinterizaron entre temperaturas de 900 °C hasta 1200 °C. Los resultados de la investigación dejaron ver que al adicionarle este material refractario a la arcilla, esta desarrolla un comportamiento eficaz incrementando las propiedades tecnológicas, mejorando las características de uso (tráfico) y aumentando su valor comercial.

Palabras claves: *Abrasión Profunda, Oxido de aluminio, Resistencia a la Flexión, Revestimiento, Tráfico*

1. INTRODUCCIÓN

Las arcillas son las materias primas utilizadas en la fabricación de productos cerámicos, estos son minerales granulares, con gran capacidad de absorción y propiedades hidrofílicas, las cuales se hacen plásticas al contacto con el agua, convirtiéndolas en materiales muy moldeables [1].

Este tipo de minerales son frecuentemente transformados en productos beneficiosos para la humanidad, especialmente en productos para revestimiento de paredes y pisos usados frecuentemente para mejorar la estética de un lugar familiar o

comercial. Por este motivo hoy en día las empresas buscan mejores propiedades durante los procesos de fabricación de esta cerámica tradicional, llevándolas a explorar técnicas que arrojen productos con mejores funcionalidades y a un menor costo.

En este trabajo, se expondrá y se evaluará la influencia que existe entre la microestructura de la pieza en crudo, sus características en cocido y la respuesta generada por la arcilla frente a las propiedades estructurales, mecánicas y tribológicas al ser mezclada con alúmina de tamaño de partícula de 75 μm .





Los resultados muestran que la mezcla con este material refractario desarrolla en la arcilla, un mejor comportamiento, incrementando aspectos tecnológicos, mejorando las características de uso (tráfico) y aumentando el valor comercial de los materiales para revestimiento, además de permitir que este tipo de materiales sea utilizado dentro de los procesos industriales.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Los materiales usados en esta investigación fue una arcilla, de la región de Norte de Santander, usualmente utilizada en la fabricación de productos cerámicos; y polvo de óxido de aluminio (alúmina) de tamaño de partícula pasante malla ASTM 200 (75 μm) de color blanco al 99% de pureza, proveniente de la empresa Cerámicos Asociados. Ambos materiales se secaron a 110 °C, antes de obtener por cuarteo las muestras representativas. A continuación, la arcilla fue analizada por composición mediante la técnica de fluorescencia de rayos X mediante un equipo marca Panalytica modelo Axios Max. La distribución de tamaño de partícula de la arcilla se determinó por tamizado y sedimentación según norma ASTM D422 – 63 y la plasticidad del material arcilloso fue determinada por el método de Pfefferkorn.

Para la investigación se utilizó como patrón la arcilla pura; la mezcla fue preparada con una cantidad de 10% en peso de alúmina, estas se referenciaron como P0 y P10 respectivamente durante toda la investigación. Se moldearon especímenes prismáticos de 13 cm \times 8 cm \times 1 cm, con un porcentaje de agua de extrusión del 37,5% para P0 y de 28,6% para P10, usando una extrusora de laboratorio manual y sin vacío con molde rectangular. Los especímenes fueron secados al ambiente (± 30 °C) por 36

h y luego se indujeron en una estufa de secado para realizarle un secado por convección a 110 °C por 24 h [2] [3]. El proceso de cocción fue realizado en un horno mufla de laboratorio marca Gabbrielli Technology con temperaturas finales de 900 °C a 1200 °C, con una rata de calentamiento de 3 °C/min sin soaking en las temperaturas máximas, el enfriamiento se realizó por convección natural dentro del horno después que se apagó.

Las propiedades tecnológicas fueron evaluadas usando cuatro especímenes por cada composición; propiedades como la contracción lineal, la absorción de agua, la resistencia mecánica y la abrasión profunda, fueron calculadas utilizando los valores medios en cada análisis. La contracción lineal fue obtenida por la variación de la longitud de las muestras usando un calibrador Mitutoyo (*precisión de $\pm 0,01$ mm*). La absorción de agua fue determinada de acuerdo a los procedimientos de la norma NTC 4321-3. La resistencia mecánica fue obtenida usando la norma NTC 4321-4 y finalmente, la propiedad tribológica se determinó según norma NTC 4321-6.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Caracterización fisicoquímica de la arcilla:

La tabla 1, muestra la composición química del material arcilloso, en esta se puede observar que presenta SiO_2 y Al_2O_3 , como los óxidos más predominantes, normalmente asociado a la estructura de la arcilla [4]. El Fe_2O_3 , es el principal óxido que le ofrece a la arcilla una tonalidad roja y de acuerdo con los datos, la arcilla presenta un elevado porcentaje de este óxido, el cual le conferirá después de la cocción una tonalidad roja intensa, este es un aspecto



tecnológico importante pues con este material no se podrá fabricar productos con tonalidades claras. Otros aspectos a tener en cuenta es el alto valor de Lol, esto indica una pérdida de masa en cocción y el valor de 3,81 de relación molar ($\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$) en la arcilla indica una presencia elevada de caolinita, por último se detalla un alto valor de SO_3 , que durante la cocción puede generar en el material problemas estéticos como velos, florescencias o manchas.

Tabla 1. Composición química de la arcilla (% en peso).

MATERIALES	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	K_2O	Na_2O	MgO	CaO	SO_3	Lol
P0	52,90	23,57	7,09	2,70	0,73	1,28	0,90	1,40	9,37

Fuente. Tomado de Laboratorio de CEMEX.

La figura 1, presentan el diagrama de aptitudes de Winkler se puede observar que el material no está en ninguna de las zonas clasificada por su aptitud cerámica, lo que genera un material de difícil proceso por su alta plasticidad y su textura arcillosa, pues posee una fracción de arcilla ($< 2 \mu\text{m}$) de 90,23%, de limo y arena del 8,45% y de 1,32% respectivamente, esta es la razón del alto índice de plasticidad (40,3%) y de la gran cantidad de agua de extrusión utilizada para realizar el moldeo del material arcilloso como puede verse en la tabla 2. Este es un aspecto importante a tener en cuenta pues la adición de alúmina afecta de manera tangible la disminución de esta elevada cantidad de agua de extrusión, reduciéndola en un 23,7%, generando un

control en la adición del porcentaje de agua y disminuyendo la formación de defectos durante el moldeo [5].

3.2. Parámetros de proceso en condiciones húmedas y secas:

Como se observa en la tabla 2, la adición de alúmina mejora los parámetros de trabajo y las propiedades del material en las condiciones húmedas y secas. La cantidad de agua de extrusión se reduce, ayudando a disminuir las diferencias en el secado de las piezas, controlando problemas como grietas y deformaciones, acelerando el proceso de secado (disminuyendo tiempo y costos), etc., todo esto sin afectar propiedades mecánicas.

Tabla 2. Parámetros de trabajo en condición húmeda y seca.

MATERIALES	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	AGUA DE EXTRUSIÓN	PARÁMETRO DE TRABAJO SECO	
			CONTRACCIÓN LINEAL	MÓDULO DE ROTURA SECO
P0	40,3	37,5	8,6	24,0
P10	NA	28,6	8,0	45,5

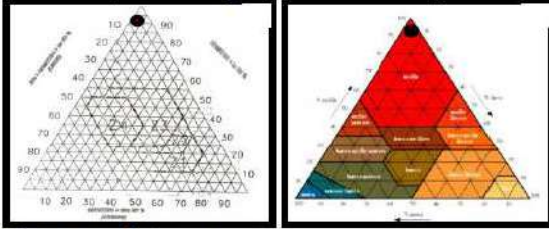
Fuente: Autores.

Se detalla que la adición de este aditivo controla la contracción en seco y aumenta la resistencia mecánica. La baja contracción lineal da lugar a un menor porcentaje de roturas en los productos por fisuras, principalmente las que aparecen en la última fase del ciclo de secado, y el aumento en la resistencia mecánica a la flexión garantiza la fabricación de piezas como baldosas para revestimiento o piezas de mampostería de gran tamaño [6] [7].





Figura 1. Distribución granulométrica de la arcilla (A. triangulo de aptitudes de Winkler; B. triangulo de texturas).



Fuente: Autores.

Es importante señalar que con la reducción en la contracción y el aumento de la resistencia mecánica en seco por la adición del óxido de aluminio, proporcionará la posibilidad de implementar este tipo de residuo en las formulaciones de pastas, sin la necesidad de utilizar materiales desgrasantes, que es lo que normalmente se utiliza para aumentar la porosidad y reducir la contracción de secado sobretodo en materiales tan plásticos con granulometrías tan finas y con superficies específicas alta; este es un importante aporte al proceso porque reduce tiempos en la preparación de estos desgrasante y disminuye los costos finales por la adquisición de materias primas no plásticas.

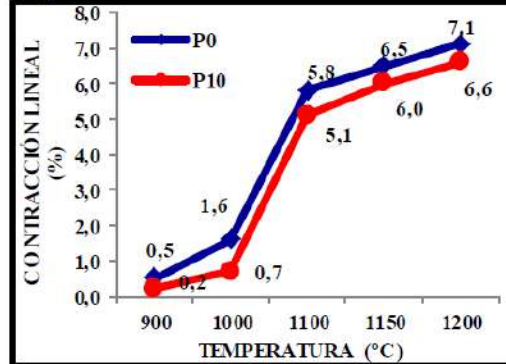
3.3. Comportamiento tecnológico:

Las figuras 2 a 5, muestran respectivamente, la contracción lineal, la absorción de agua, la resistencia mecánica y la abrasión profunda de P0 y P10. Se detalla en la figura 2 la contracción lineal en cocido, esta es influenciada directamente por la temperatura de cocción.

Se observa que por encima de 1100 °C, la contracción se incrementa visiblemente con porcentajes de entre 5,8% a 7,1% esto puede ser por el alto índice de plasticidad que posee P0.

Además, se observa que los porcentajes de contracción no son muy variables, pero se puede deducir que con la adición del aditivo, esta disminuye.

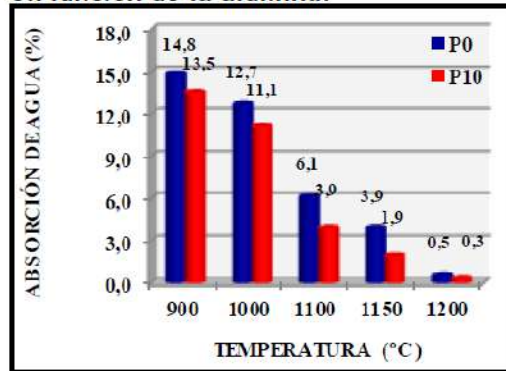
Figura 2. Gráfico de la contracción lineal.



Fuente: Autores.

Como se observa en P10 está decrece hasta en un 60,0% en 900 °C, con la importancia que a medida que se aumenta temperatura el control en la contracción no cambia, pues sigue disminuyendo indicando un buen comportamiento en cualquier rango de temperatura [8].

Figura 3. Absorción de agua de la arcilla en función de la alúmina.



Fuente: Autores.

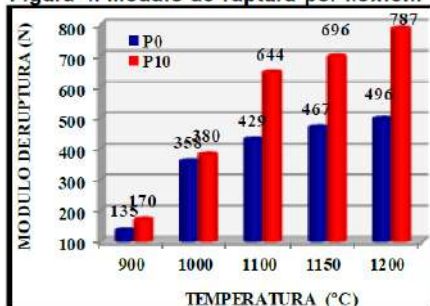
En la figura 3, se observa que la absorción de agua prácticamente no cambia en 900 °C y 1000 °C, y esta por encima del 10%, valores que son muy altos para productos



de revestimiento si se quiere mejorar las características de uso de estos materiales, también se observa que decrece marcadamente cuando se llega a los 1100 °C, sobre todo con la adición de alúmina a la arcilla, lo que indica que este aditivo al ser refractario, influye en el material a altas temperaturas e inicia su aporte mejorando los mecanismos de consolidación de las partículas tanto en el estado sólido como en el estado líquido, y a su vez controla la sinterización de fase líquida en la arcilla, contribuyendo al decrecimiento de la porosidad abierta. Como puede verse en la figura 4, la adición de alúmina ejerce una influencia en la resistencia mecánica, para todas las temperaturas, el módulo de ruptura por flexión en la arcilla se incrementa con la adición de este aditivo.

Se detalla en todas las temperaturas un aumento de esta propiedad, este incremento es debido a la estructura silicoaluminato de la alúmina, que le ofrece a la microestructura del producto cerámico no solo una mejor compactación del material en la extrusión sino un aumento en sus propiedades físicas y mecánicas, otorgándole cualidades y calidades a cualquier producto cerámico, para poder ser utilizado en cualquier área industrial, sobretodo en productos de revestimiento [9].

Figura 4. Módulo de ruptura por flexión.

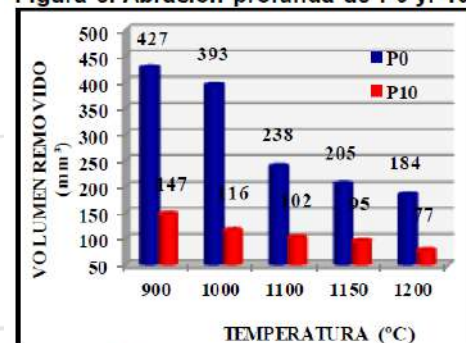


Fuente: Autores.

La caracterización tribológica se desarrolló mediante el ensayo de abrasión profunda con el objetivo de conocer la resistencia a agresiones mecánicas, físicas o naturales externas. En la figura 5, se muestran los resultados obtenidos para cada una de las muestras ensayadas, comparando la evolución al desgaste (volumen removido de material).

Tanto en P0 y P10 se observa una disminución del volumen removido en todas las temperaturas, indicándonos que el material mejora sus propiedades a medida que se aumenta la temperatura de cocción, esto puede ser causado por el porcentaje de Al₂O₃ (23,57%), que inicia su mejor comportamiento a elevadas temperaturas.

Figura 5. Abrasión profunda de P0 y P10.



Fuente: Autores.

Igualmente, se detalla que la adición de alúmina reduce el volumen removido hasta un 35,2%. Este es un aporte significativo pues mejora la protección de los productos de construcción del efecto de abrasivo en condiciones externas del material, lo que permite que los productos puedan ser usados en cualquier ambiente que genere degradación de tipo ambiental o física, y ayuda a que el material sea usado no solo para fabricar productos de construcción sino en cualquier área industrial donde el ambiente abrasivo sea fuerte [10] [11] [12].



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La adición de alúmina a minerales de arcilla es factible para desarrollar procesos cerámicos, pues permite el uso de aditivos obteniendo excelentes resultados en la fabricación de nuevos productos, disminuyendo porosidades y desgaste de material e incrementando propiedades mecánicas, generando mejor versatilidad que inciden en el aumento de su valor comercial por el cambio de tráfico.

Estructuralmente la mezcla disminuye hasta en un 51,3% su porosidad, aumentando su valor comercial pues después de las 1100 °C, los materiales reducen el grupo de absorción de agua, normalizado según las especificaciones de la norma NTC 919:1998.

Las propiedades mecánicas se mejoran con respecto a la muestra patrón, este es más significativo cuando se observa que los productos son de elevado valor comercial y técnico, debido a que se pueden llegar a producir productos tráfico 6 (pavimento tránsito peatonal muy intenso).

Los resultados de abrasión profunda permiten observar un incremento en el comportamiento tribológico del sistema soportando elevados desgastes y aumentando la posibilidad que cualquier material arcilloso pueda ser usado en diversas áreas mezclándolo con este residuo.

Finalmente, se concluye que la adición de óxido de aluminio permite obtener productos cerámicos con propiedades altamente mejoradas con respecto a los productos cerámicos tradicionales, incrementando su diversidad y las posibles

aplicaciones de un material en zonas exteriores en las cuales necesitan elevados requerimientos técnicos además que no modifica la textura superficial, que es lo que finalmente se busca con las nuevas aplicaciones a un material.

Agradecimientos:

A la ing. Keila Anteliz Contreras, Asistente de procesos del Laboratorio de Formación Cerámica de la UFPS y a la ing. Raquel Irene Laguado Ramírez por el apoyo brindado en la realización de los ensayos.

A la ing. Leidy Katherine Peñaloza Isidro, coordinadora de laboratorio del Centro de Investigación de Materiales Cerámicos - CIMAC- por permitir realizar los análisis mecánicos y tribológicos.

REFERENCIAS

- [1] Reyes Jaramillo. Las arcillas: barro, creación, vida y arte. *ContactoS*, vol. 36, 2000, pp. 24-32.
- [2] D. A. Estrada y J. Espinosa de los Monteros. El secado de los productos cerámicos. *Bol. Soc. Esp. Ceram. Vidr.*, vol. 21, nº 6, 1982, pp. 327-337.
- [3] E. Martines-López y L. Lira-Cortés. Evaluación de los factores de influencia en el modelo de Luikov durante el secado de ladrillo. *Ingeniería, Investigación y Tecnología*, vol. 17, nº 1, enero-marzo 2016, pp. 35-44.
- [4] V. Aleixandre Ferrandis, J. M. Gonzalez Peña y F. Sandoval del Rio. Estudio físicoquímico y tecnológico de un grupo de arcillas para ladrillería. *Bol. Soc. Esp. Cerám. Vidr.*, vol. 13, nº 6, Noviembre-Diciembre 1974, pp. 495-504
- [5] C. M. Vieira, R. Sánchez y S. N. Monteiro. Characteristics of clays and properties of building ceramics in the





III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



- state of Rio de Janeiro, Brazil. *Construction and Building Materials*, vol. 22, 2008, pp. 781–787.
- [6] R. Galindo Renau, Prensas, Moldes y Prensado en la Fabricación de Baldosas Cerámicas, vol. 1, Marcer, 2008, pp. 1-381.
- [7] A. Escardino, M. Gallego, M. J. Ibañez y F. Negre. Secado de materiales cerámicos. I. factores que afectan a la humedad de equilibrio. *Bol. Soc. Esp. Cerám. Vidr*, vol. 26, nº 6, Noviembre-Diciembre 1987, pp. 367-373.
- [8] J. L. Amoros, A. Belda, M. J. Orts y A. Escardino. Expansión térmica de piezas de pavimento cerámico gresificado. Influencia de las variables de prensado y de la temperatura de cocción. *Bol. Soc. Esp. Cerám. Vidr*, vol. 31, nº 2, 1992, pp. 109-114.
- [9] J. L. Amorós, C. Felú, E. Ginés y J. V. Agramunt. Resistencia mecánica y microestructura de soportes cerámicos crudos. *Qualicer*, Castellón, 1996, pp. 153-171.
- [10] A. L. Abitante, C. P. Bergmann y J. L. Ribeiro. Abrasión en baldosas cerámicas esmaltadas: Consideraciones sobre la vida útil y evaluación de su desempeño. *Engenharia Civil*, vol. 29, 2007, pp. 71-79.
- [11] L. Cely-Illera y R. Bolívar León. Materia prima para la industria cerámica de Norte de Santander. II. Evaluación del comportamiento térmico y su incidencia en las propiedades tecnológicas. *Respuestas*, vol. 20, nº 1, 2015, pp. 84-94.
- [12] L. Esposito y A. Tucci. Abrasión de superficies de azulejos cerámicos esmaltados. *Bol. Soc. Esp. Cerám. Vid.*, vol. 39, nº 1, 2000, pp. 165-171.





ANÁLISIS EXPERIMENTAL DEL COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE UN SISTEMA DE REFRIGERACIÓN APROVECHANDO LA RADIACIÓN SOLAR

JAIRO JOSÉ SILVA VILLAMIZAR¹
FRANCISCO ERNESTO MORENO GARCÍA²
BYRON MEDINA DELGADO³

¹ Facultad de Ingeniería. Universidad Francisco de Paula Santander. ingjairojsilvav@gmail.com

² Facultad de Ingeniería. Universidad Francisco de Paula Santander. femgarcia@ufps.edu.co

³ Facultad de Ingeniería. Universidad Francisco de Paula Santander. byronmedina@ufps.edu.co

Resumen

Este trabajo presenta un estudio experimental de un sistema de refrigeración asistido por adsorción física empleando un colector solar. Cuyo estudio se enfocó inicialmente en identificar y caracterizar el comportamiento de este tipo de sistema de refrigeración empleando la radiación solar como única fuente de energía para generar el fenómeno de la adsorción. Se exponen los diferentes tipos de colector y el colector construido para este proyecto, con un área de captación de 1.1m² trabajando con carbón activado tipo CNR115 como adsorbato y empleado metanol como adsorbente. Los resultados experimentales evidenciaron satisfactoriamente el poder enfriar una pequeña cantidad de agua reservada a una mínima temperatura de 18°C. Se registraron temperaturas de generación en el colector solar por encima de los 50°C para intensidades solares por encima de los 800 [watt/m²]. El COP del sistema se presentó por el orden de los 0,25 según etapas de enfriamiento y adsorción isobárica. Por lo tanto es el primer paso a continuar futuras investigaciones promisorias enfocadas en este campo de la refrigeración aprovechando la energía solar como alternativa favorable del medio ambiente.

Palabras claves: *Adsorción, Carbón Activado, Colector Solar, Metanol, Refrigeración.*

1. INTRODUCCIÓN

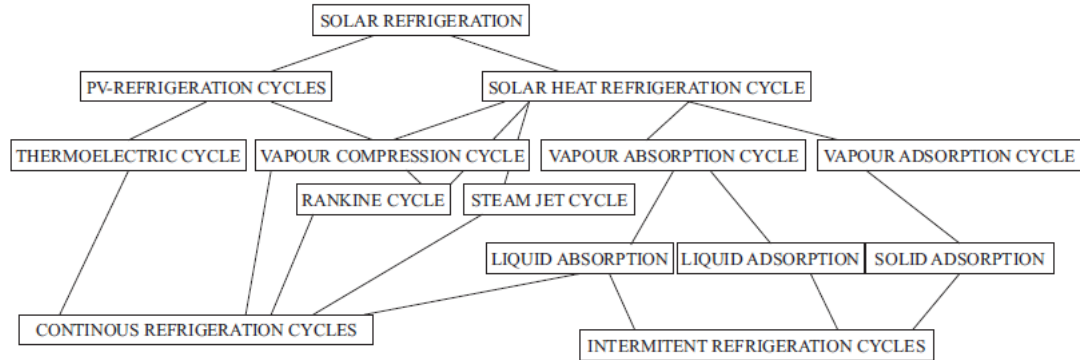
En nuestras comunidades las voces que piden cuidar nuestro ambiente ya se han escuchado y sumados a estas voces los cambios radicales en nuestros ecosistemas, a ver lo alteradas que se encuentran las condiciones climáticas, los hábitos de consumo están cambiando.

Y las empresas han comenzado a interesarse en la investigación y desarrollo de tecnologías que aprovechen los recursos renovables y que no generen emisiones contaminantes de carbono u otros agentes contaminantes, un reflejo de estos cambios son los refrigeradores, ya no usan gases clorofluocarbonados, otro gran problema en nuestra región, es que muchos caseríos no disponen de una buena conexión a la red



de distribución eléctrica como acontece en África [1], [2], [3], [4]. Lo que también se

basados en energía solar ya sea fotovoltaica o de transferencia de calor.



convierte en un problema de salud pública pues no tienen capacidad de refrigerar ciertos alimentos y medicinas. En continentes como África se han realizado estudios de este proceso aprovechando la luz solar. Con diferentes pares de adsorbente y adsorbato [5], [4]. El objetivo principal de este proyecto es estudiar este proceso de refrigeración que aprovecha las

Cabe recalcar la diferencia que existe entre absorción y adsorción. La absorción es el proceso en el cual una sustancia es introducida en la estructura de otra como lo hacen las esponjas al absorber líquidos mientras que el proceso de adsorción es el que las partículas por fuerzas de atracción se adhieren a la superficie de otra sustancia

Figura 3. Clasificación de los procesos de refrigeración solar.

propiedades adsorptivas de ciertas sustancias y también aprovecha un recurso renovable y presente en nuestro territorio nacional como lo es el sol.

sin introducirse en la estructura de esta última.

2. TIPOS DE SISTEMAS DE

Fuente: tomado de [2]

REFRIGERACIÓN

En los estudios de energías renovables aplicados a procesos de refrigeración se encuentran varios procesos que se aplican a diferentes consumos y con diferentes tipos de fuentes de energía; en la figura 1, observamos cómo se clasifican los diferentes sistemas de refrigeración

3. CICLO REFRIGERACIÓN POR ADSORCIÓN

La adsorción es un proceso que aprovecha

las propiedades de ciertas sustancias de adsorber y retener dentro de su estructura morfológica a moléculas de otras sustancias, [6] y la refrigeración por adsorción aprovecha estas propiedades para enfriar.

La generación de frío por adsorción es el segundo gran sistema de refrigeración, en importancia industrial. Se basa en la



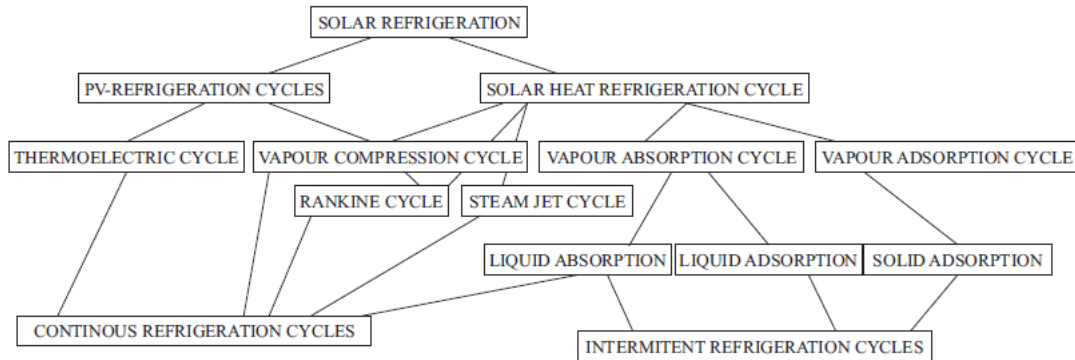


generación de frío a partir de un consumo de calor, aportando por un fluido a una temperatura dada (para rendimientos aceptables en industria la temperatura mínima es de 90°C). [4]

El proceso de refrigeración por adsorción sigue los principios de los ciclos cerrados de transferencia de calor y masa. Existen dos tipos de procesos de adsorción, dependiendo de la naturaleza de las fuerzas

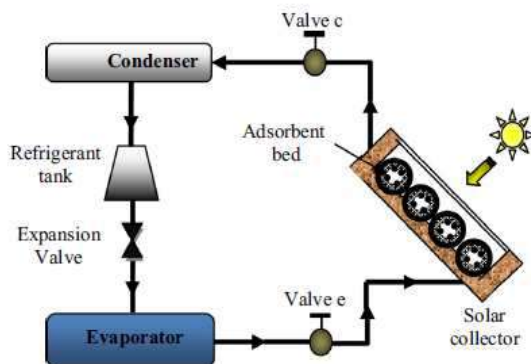
de adsorción presentes en el proceso, la fisisorción (adsorción física) y la quimisorción (adsorción química). En la figura 2 se muestra los componentes de un sistema de refrigeración por adsorción solar que consiste en el colector solar, un condensador el evaporador y tanque de refrigeración, que pueden estar en la misma cámara. Y las válvulas para controlar el proceso. [7] [8] [9] [10]

Figura 4. Clasificación de los procesos de refrigeración solar.



Fuente: tomado de [2]

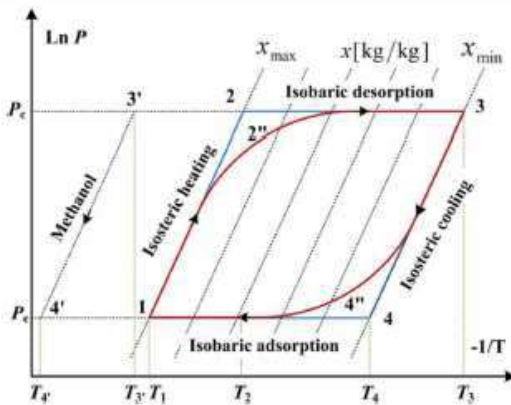
Figura 5. Esquema de un sistema de refrigeración por adsorción solar



Fuente: Tomado de [2].

La refrigeración por adsorción puede ser dividida en dos fases, la adsorción y la desorción, el ciclo termodinámico ideal se puede subdividir en dos procesos isobáricos y dos procesos isotérmicos. [5]. Este proceso puede ser visto de forma más clara en un diagrama de Clapeyron, mostrado en la Figura 3.

Figura 6. Diagrama Clapeyron ciclo ideal refrigeración por adsorción.



Fuente: Tomado de [7]

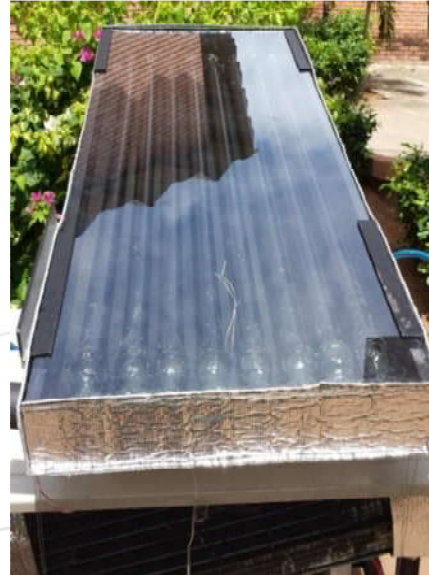
El proceso comienza con una ganancia de calor a temperatura constante de 1-2 en este punto el refrigerante es adsorbido por el adsorbente. La energía total ganada por el sistema durante el periodo de calefacción es la suma de energía desde el punto 1 al punto 2 y la energía del punto 2 al punto 3. La energía de 1 a 2 es la que se necesita para ascender la temperatura del adsorbente y refrigerante, y la energía de 2 a 3 es la energía requerida para la calefacción progresiva del adsorbente y para el proceso de desorción.

4. BANCO DE PRUEBAS EXPERIMENTAL

Como primera fase de nuestro proyecto de refrigeración fue importante la elección y construcción de un buen colector. En nuestro caso, apoyados por experiencias según referencias literarias, [9], se construyó un colector de placa plana, figura 4, por su costo de fabricación y ante la necesidad de trabajar en rangos de temperaturas entre los 30°C y 80°C. Dicho rango de temperatura fue posible alcanzarla a pesar del porcentaje de radiación total emitida por el sol que llega a nuestra superficie, que en un caso ideal es del 47 % de forma directa y también se recomienda

para este tipo de colectores usar un ángulo de inclinación que coincida con el ángulo de latitud por su cercanía con la línea del ecuador. [11]

Figura 4. Colector solar tipo placa versión final.



Fuente: Autores

En la figura 4, se presenta la versión final del colector solar que asistió al sistema de refrigeración por adsorción. Dicho colector fue construido para un área de captación de 1,1 m², totalmente aislado el cual contiene 8 tubos de material galvanizado de 1" concéntricos con 8 tubos de cobre con un diámetro de 1/2" y perforaciones de 2mm distribuidas uniformemente a lo largo de dichos tubos.

Estas perforaciones tienen como función permitir el filtrado del absorbente metanol entre los 2 Kg de carbón activado tipo CNR115 distribuido uniformemente en los ocho tubos de 1".

Con respecto a los demás componentes del sistema de refrigeración, el segundo paso



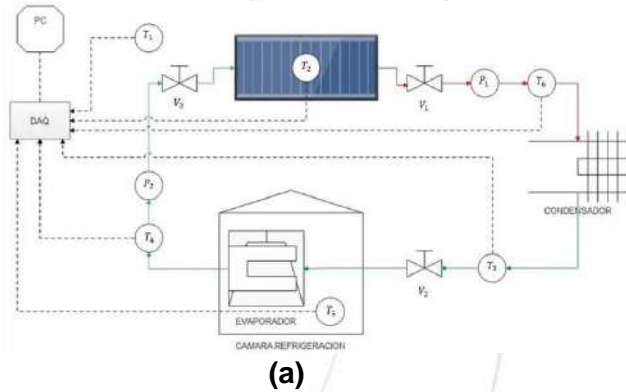
fue la construcción del intercambiador condensador tipo aleta el cual fue diseñado para un área de transferencia con el ambiente de 0,206 m² asumiendo una eficiencia del 70%. Dicha área permitió asegurar una condensación completa del metanol en 2,5 horas considerando un $U_c = 25 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

El siguiente componente fue el evaporador. Este intercambiador fue diseñado para permitir la evaporización del metanol en 4 horas, cuya construcción a partir de tubos de cobre de 1/2" fue 10,9 m de largo distribuido en 6 secciones de 30cms. El evaporador fue inmerso en una caja térmica, totalmente aislada, la cual contiene la cantidad de agua que será el objetivo a ser enfriada por dicho sistema de refrigeración.

Con respecto a la instrumentación, fueron instalados 6 sensores de temperatura tipo PT100 y dos medidores de presión tipo bourdon en nuestro banco experimental, según diagrama esquemático figura 5.

Para cada uno de los sensores de temperatura se necesitaron dos etapas de amplificación cuyo acondicionamiento se trabajó en rango de 0-5 Vdc como voltaje de salida, debido que este rango de voltaje es permitido por la tarjeta de adquisición DAQ. Dicha tarjeta DAQ modelo NI-6008 permitió implementar un sistema de supervisión para monitoreo de todas las variables de estudio del banco experimental.

Figura 5. (a) Diagrama esquemático P&ID experimental en la presente investigación. (b) Prototipo final del proyecto.



Fuente: Autores

La incerteza de los parámetros calculados fueron determinados según tratamiento estadístico experimental según [13] con un intervalo de confianza del 95%. La exactitud de las mediciones y parámetros calculados se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Exactitud de las mediciones y parámetros con un intervalo de confianza de 95%.





Parámetro	Incerteza
Temperatura (T)	$\pm 1^{\circ}\text{C}$
Radiación solar (I_{rad})	$\pm 10\text{W}/\text{m}^2$
Humedad relativa ($RH\%$)	$\pm 5\%$
COP	$\pm 0,06$
Capacidad de refrigeración (Q_{ev})	$\pm 0,15$

Fuente: Autores

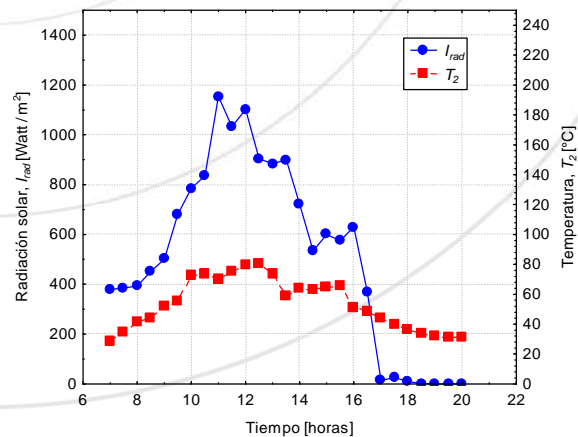
5. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Los resultados reportados han sido obtenidos en dos pruebas experimentales realizadas el 17 y 18 agosto como primera fase de estudio de este proyecto de investigación desarrollado por el grupo de investigación GIDT. Una primera prueba experimental desarrollada el 17 agosto de 2016, se puede observar en la figura 6a como la radiación solar (I_{rad}) al transcurrir parte de la mañana se reporta un incremento de 378 [watts/m^2] hasta 785 [watts/m^2] a las 10:00 horas. Este aumento en la radiación es totalmente aprovechada por el colector solar, de forma que alcanza temperaturas internas (T_2) por encima de los 60 [$^{\circ}\text{C}$]. Nuestro banco experimental de refrigeración fue inducido en la primera etapa de calentamiento isostérico desde las 7:00 hasta las 10:00 horas por el cierre manual de las válvulas del sistema (V_1 , V_2 y V_3), ver diagrama esquemático P&ID de la figura 5a. Este sistema de refrigeración está siendo estudiado como intermitente y manual, es así, se busca asegurar que el carbón activado dentro de los tubos del colector por efecto de la energía solar inicie el proceso de desorber el metanol liberándolo como vapor saturado.

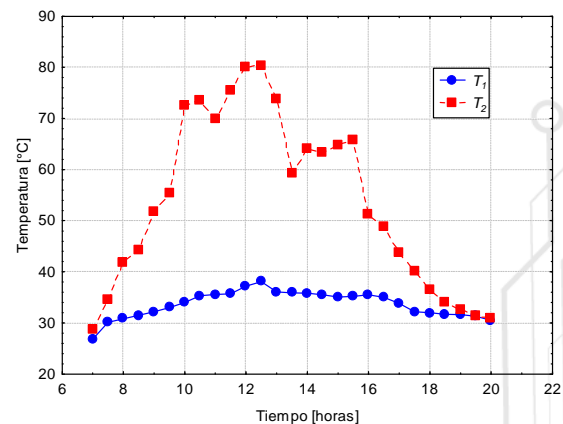
A partir de las 10:00 horas se abre solamente la válvula (V_1) de forma que el sistema entra en la etapa de desorción para

que aproveche las máximas intensidades de radiación solar en el orden de los 1155 [watts/m^2] a medio día. En este punto el colector alcanza una temperatura (T_2) de 80 $^{\circ}\text{C}$ y así el condensador reciba ese vapor saturado de metanol listo para que intercambie calor con el ambiente. Hasta ese momento el rendimiento del sistema COP porque prácticamente el sistema se está cargando de energía desde el reservorio más caliente.

Figura 6. (a) Radiación solar (I_{rad}) y temperatura interna colector (T_2). (b) temperatura interna colector (T_2) y temperatura del ambiente (T_1).



(a)





(b)

Fuente: Autores

Se registraron temperaturas del ambiente en el orden 38,1 [°C] como máximo y mínima de 26,8 [°C] a las 12:00 horas y a las 7:00 horas respectivamente, figura 6b. Una humedad relativa mínima en el orden del 20% entre las 12:00 y 14:00 horas relacionados a picos de flujos de aire por el orden de los 3,05 [m/s], que posteriormente se incrementa la humedad en el orden de 39,4% para la jornada tarde-noche.

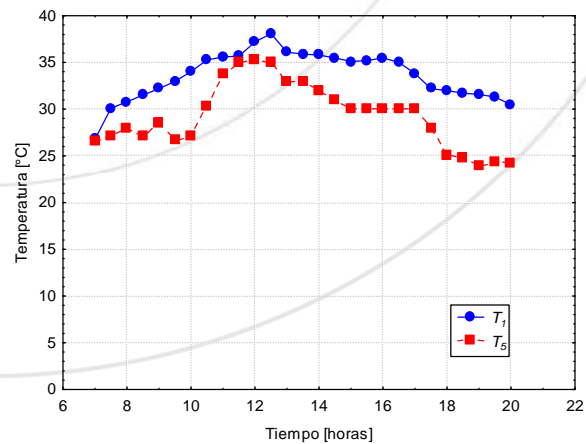
Cuando el sistema se induce manualmente a la etapa de enfriamiento isostérico después de las 14:00 horas abriendo la válvula (V_2) y manteniendo las demás válvulas (V_1 y V_3) cerradas. Se busca que el metanol sea condensado cuando pase por el condensador y por efecto de la gravedad llegue al evaporador.

A partir de las 16:00 horas la sección de la recámara aislada térmicamente donde se encuentra el evaporador empieza a recibir el metanol. Es interesante como el rendimiento del sistema se va mejorando registrándose un máximo de 0,25 a las 16:30 horas debido a la generación de un delta de temperatura en el agua contenida en dicha recámara referenciada con la temperatura del ambiente (T_1), ver figura 7.

Prácticamente el sistema inicia una optimización en su capacidad de refrigeración (Q_{ev}) inducido por el manejo de las válvulas que aseguran que el fluido de trabajo en nuestro caso el metanol, pase por los diferentes estado en su cambio de fase. Un máximo de (Q_{ev}) se experimenta en el orden de los 15 [watts] después de las 19:00

horas cuando el sistema está en proceso de evaporización del metanol, ósea etapa de adsorción del metanol al abrir la válvula (V_3) y manteniendo las demás válvulas cerradas y así permitir el retorno del metanol hacia el colector solar. Dicho retorno es debido a que el metanol al evaporizarse en la recámara absorbe el calor del agua contenida. Se registra un enfriamiento en la temperaturas del agua (T_6) en el orden de los 24,2 [°C] cuando la temperatura del ambiente está por encima de los 30 [°C], un delta de temperatura de casi 6 [°C], ver figura 7.

Figura 7. Temperatura del ambiente (T_1) y temperatura del agua en la recámara.



Fuente: Autores

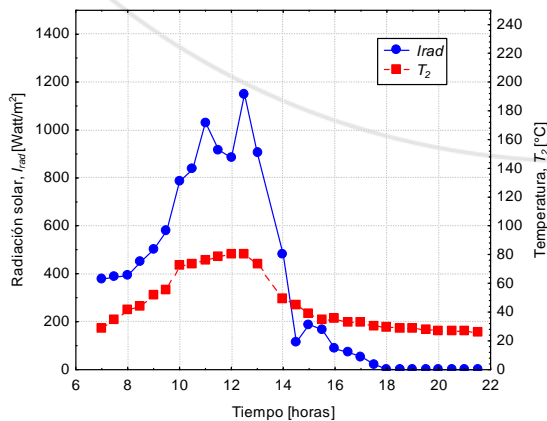
Posteriormente se ejecutó una segunda prueba experimental el día 18 de agosto desde las 7:00 hasta las 22:00 horas. La figura 8a, constata según el principio de Luis Jutglar sobre la declinación solar es entre la línea Sol-Tierra y el plano ecuatorial celeste que influye directamente la radiación recibida en la superficie [14], [15]. En la figura 8b, un máxima radiación solar fue registrada en el orden los 1150 [watts/m²] específicamente en el punto del



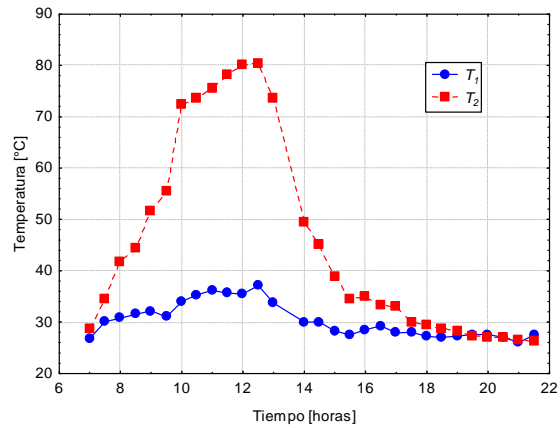
mediodía con un aprovechamiento en temperaturas internas del colector (T_2) en el orden de los 80 [°C].

El colector solar trabaja como un compresor de forma natural aprovechando la capacidad del carbón y el metanol al interactuarse entre sí, por el efecto solar. Por ser un ciclo intermitente y manual, el sistema no rinde en sus etapas de desorción, representando un COP nulo en el horario de las 12:00 horas. El sistema mejora su COP cuando se induce manualmente a las etapa de enfriamiento isostérico y etapa adsorción con un óptimo 0,4 registrado en este estudio experimental, comprobado con el incremento del delta de temperatura en el agua contenida en la recámara fría, ver figura 9.

Figura 8. (a) Radiación solar (I_{rad}) y temperatura interna colector (T_2). (b) temperatura interna colector (T_2) y temperatura del ambiente (T_1).



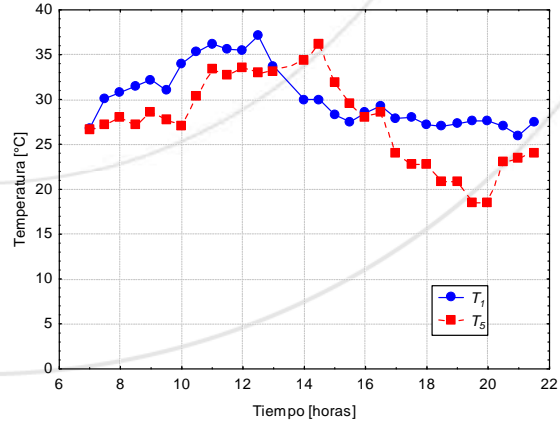
(a)



(b)

Fuente: Autores

Figura 9. Temperatura del ambiente (T_1) y temperatura del agua en la recámara.



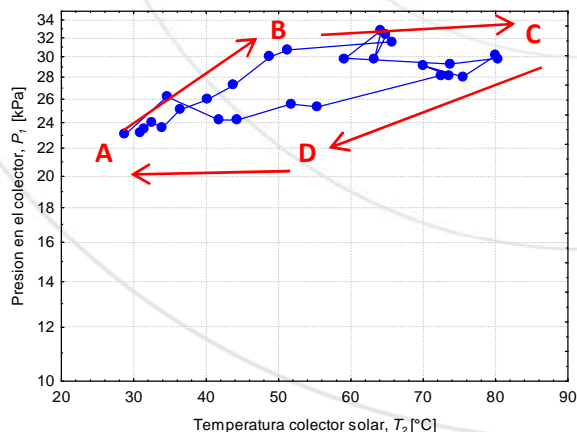
Fuente: Autores

Como complemento a nuestro estudio, se obtuvo la curva de la presión en el colector solar (P_1) con respecto a la temperatura generada en el colector solar (T_2). En dicha figura 10, se identifica las etapas que se desarrollan cuando se manipulan las válvulas al transcurrir el día, forzando a ejecutarse las etapas de desorción y adsorción del metanol por parte del carbón activado. Específicamente al iniciar el día desde las 7:00 horas hasta las 10:00 horas etapa de calentamiento isostérico (A \rightarrow B) con un



incremento de presión de 23 [kPa] hasta los 31 [kPa]. En la etapa de desorción (B → C) se define una presión de condensación en el orden de los 31 [kPa]. Posteriormente el sistema entra en enfriamiento isostérico (C → D) descendiendo la presión del colector hasta los 25 [kPa]. Y así entrar en su etapa final de adsorción (D → A) a una presión mínima por la baja temperatura de la noche para volver a regenerar el ciclo intermitente de refrigeración solar.

Figura 10. Diagrama P vs T del sistema de refrigeración solar presente investigación.



Fuente: Autores

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El diseño y estudio de este prototipo fue en estado estable como parte inicial de una línea de investigación que busca alternativas en el campo de la refrigeración a futuro. De tal forma se obtuvieron resultados satisfactorios que permitieron confirmar la posibilidad de lograr enfriar una cantidad de agua en una recámara aislada sin necesidad de equipos conectados a la

red eléctrica, como es el caso de los sistemas de refrigeración convencional.

Siguiendo la literatura [16], [17], se concluye que la eficiencia del colector solar para el día 17 de agosto estuvo entre el 22.2% al 59.2% y una eficiencia promedio diaria de 39,74%; para el día 18 de agosto se presentaron valores muy mínimos de eficiencia por la presencia de lluvias y frentes de vientos fríos, sin embargo en puntos máximos alcanzó temperaturas por encima de 80 [°C] y eficiencias de hasta 75%. Esto nos permite a futuro centrarnos a estudiar la optimización de este tipo colector incorporando materiales PCM (*phase change material*) y volverlo más robusto a dichas variables externas.

El rendimiento térmico del sistema de refrigeración (COP) fue satisfactorio en un rango de 0,25 a 0,4 como máximo, comparado dentro de la literatura internacional [4], [5]. Sin embargo está muy por debajo de los convencionales sistemas de refrigeración por compresión.

Al ser un ciclo intermitente e inducido a trabajar manual, el buen uso de las válvulas aseguran el cambio de fase del metanol por los diferentes componentes. Es así, se alcanzó temperaturas del agua contenida en la recámara por el orden de los 18 [°C] con una mínima cantidad de metanol de 1 litro.

AGRADECIMIENTO

Los autores gustan de expresar su agradecimiento a la vicerrectoría de investigación y extensión UFPS por su





apoyo financiero a través convocatoria de proyectos FINU.

REFERENCIAS

- [1] H. Ammar, Benhaoua y Balghouthi, «Simulation of tubular adsorber for adsorption refrigeration system powered by solar energy in sub-Saharan region of Algeria,» *ScienceDirect*, pp. 31-40, 2015.
- [2] A. E. E., «Review of solid adsorption solar refrigeration II: An overview of the principles and theory,» *ScienceDirect*, pp. 1279-1295, 2004.
- [3] L. Cardona y R. Rojas, «Diseño y construcción de un colector solar plano.,» Mexico, 2007.
- [4] K. Edem N'Tsoukpoe, D. Yamegueu y J. Bassole, «Solar sorption refrigeration in Africa,» *ScienceDirect*, pp. 318-335, 2014.
- [5] D. Bressan, F. Belo y A. Ferreira, Ar Condicionado Solar por Adsorcao; Fundamentos e Estado da Arte, Fortaleza: I Congresso Brasileiro de Energia Solar, 2007.
- [6] R. Treybal, Operaciones de transferencia de masa, Rhode Island: McGrawHill.
- [7] H. Ambarita y H. Kawai, «Experimental Study on Solar powered adsorption refrigeration cycle with activated alumina and activated carbon as adsorbent,» *ScienceDirect*, pp. 36-46, 2016.
- [8] M. Berdja, B. Abbad, F. Yah, F. Bouzefour y M. Ouali, «Desing and realization of a solar adsorption refrigeration machine powered by solar energy,» *Science Direct*, pp. 1226 - 1235, 2014.
- [9] M. G. Campuzano Paéz y J. V. Chiriboda Albuja, Diseño y construcción de un sistema de enfriamiento por adsorción solar, Quito: Escuela Politécnica Nacional, 2010.
- [10] E. Hernandez Arroyo y M. A. Reyes Orozco, Diseño construcción y prueba de un refrigerador por adsorción solar, usando carbon activado, Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana, 2011.
- [11] H. Grossi Gallegos y R. R., «Ángulo optimo para colectores planos de energía solar integrados a edificios,» *Avances en Energias Renovables y medio ambiente*, p. 7, 2012.
- [12] K. Bouhadef, S. Chikh, A. Boumedien y A. Benabdesselam, «Desingand Analysis of Solar Refrigeration System with a Roating Generator,» *Internacional Journal of Mechanical, Aerospace, Induatrial and Mechatronics Engineering*, pp. 501 - 505, 2013.
- [13] R. Abernethy y J. Thompson, Handbook Uncertainty in gas turbine measurements, Tennessee: AEDC, 1973.
- [14] L. Jutglar, Energia Solar, Barcelona: Ediciones Ceac, 2004.
- [15] J. Duffie (Deseased) y W. Beckam, Solar Engineering of Thermal Process, Wisconsin: Wiley, 2013.
- [16] A. E. Ávila Gómez, M. Fandiño, J. Mario y J. F. Beltran Sarmiento, «Evaluación energética de un colector solar de placa plana de doble cubierta,» *Ingeniería y Desarrollo*, vol. 27, pp. 93-112, 2010.
- [17] L. Berriz Perez y M. Alvarez Gonzalez, Manual para el Calculo y Diseño de Calentadores Solares, Ciudad de la Habana: Cuba Solar, 2008.



Área De Conocimiento: Ciencias básicas

APLICACIÓN DE LA TEORÍA DEL ORDEN A LA BÚSQUEDA DE LAS BACTERIAS CON MAYOR POTENCIAL PARA LA BIOADSORCIÓN DE URANIO Y TORIO PROVENIENTES DE DESECHOS RADIATIVOS

NANCY YANETH QUINTERO REYES¹
GUILLERMO RESTREPO²

¹ Estudiante de Doctorado en Biotecnología, Universidad de Antioquia en convenio con Universidad de Pamplona, Universidad Pontificia Bolivariana y Universidad Católica de Oriente; investigadora adscrita al Laboratorio de Química Teórica, Grupo CHIMA, Universidad de Pamplona. E-mails: ytrioradiac@gmail.com; yaneth.quintero@udea.edu.co

² Docente investigador, líder del Grupo CHIMA, Laboratorio de Química Teórica, Universidad de Pamplona, Facultad de Ciencias Básicas. E-mail: grestrepo@unipamplona.edu.co

Resumen

El uranio y el torio se encuentran comúnmente en desechos radiactivos liberados al ambiente desde las centrales nucleares. Su diseminación ha llevado a la contaminación de los ecosistemas terrestres y a la irradiación de humanos, que ha incidido en el aumento del número de casos de diversos tipos de cáncer. Para intentar atrapar estos metales y disminuir su impacto ambiental, se han aplicado métodos químicos como la extracción por solventes, precipitación química, intercambio iónico, tecnología de membranas y el uso de carbón activado, entre otros. Pero estos métodos han tenido limitaciones económicas y técnicas, incluyendo su alto costo, alto consumo de energía y la generación de lodos secundarios difíciles de tratar; por lo tanto, como alternativa ecoamigable se ha propuesto la aplicación de métodos biotecnológicos como la bioadsorción para el tratamiento de desechos acuosos que contienen U y Th. En este trabajo se seleccionaron 28 bacterias de reconocida habilidad para atrapar U y Th, caracterizadas por sus capacidades de adsorción. El objetivo de la investigación fue ordenar estos microorganismos de acuerdo a su potencial para atrapar simultáneamente estos dos actínidos; se aplicaron dos herramientas matemáticas, la técnica del Diagrama de Hasse y el método de Ordenamiento Parcial Local Extendido (LPOMext, del inglés *Extended Local Partial Order Method*). Se encontró que las especies de bacterias con mayor potencial para atrapar U y Th, que ocupan los tres primeros lugares del ordenamiento son: *Arthrobacter nicotianae* IAM 12342, *Streptomyces flavoviridis* HUT 6147 y *Streptomyces levoris* HUT 6156.





Palabras claves: Desechos radiactivos, Ordenamiento Parcial Local Extendido, Técnica del Diagrama de Hasse, Teoría del Orden

1. INTRODUCCIÓN

Las diversas actividades relacionadas con el ciclo del combustible nuclear, incluyendo la etapa de extracción de minerales y el reprocesamiento del combustible gastado han contribuido a la diseminación de U y Th en los ecosistemas [1]. Esto ha llevado a que decaigan y generen hijas radiactivas que irradian los organismos, incluyendo el hombre y aumenten la probabilidad de cáncer [2].

Con el fin mitigar el problema, se han implementado diversos métodos químicos [3]; sin embargo, existen dificultades técnicas y económicas que han llevado al surgimiento de metodologías biotecnológicas [4]. Una de ellas es la bioadsorción usando organismos como las bacterias, algas y hongos [4].

Se ha comprobado que existen bacterias eficaces para atrapar conjuntamente actínidos como el U y el Th; para este estudio se seleccionaron 28 de ellas. A través de la aplicación de la técnica del Diagrama de Hasse [5] y el método de Ordenamiento Parcial Local Extendido [6], se determinaron las especies de bacterias con mayor potencial para bioadsorción de U y Th.

Este trabajo hace parte de un proyecto de investigación financiado por Colciencias, desarrollado en la Universidad de Pamplona; como resultado final se espera proponer las especies de bacterias, hongos y algas con mayor potencial para atrapar U y Th en ecosistemas acuáticos; este artículo muestra una parte de estos resultados. Finalmente las conclusiones muestran las tres mejores especies bioadsorbedoras de estos actínidos.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Bacterias seleccionadas y sus propiedades:

La cantidad de biomasa utilizada fue de 15 mg en peso seco suspendidos en solución acuosa de U y Th, a una concentración individual de 50 μ M; el pH se ajustó a 3,5 y el tiempo de contacto entre las bacterias y la solución fue de 1 h [7, 8, 9]. Para hacer el ordenamiento, se seleccionaron los coeficientes de adsorción, Q_U y Q_{Th} , expresados en mg de metal /g masa seca (Tabla 1); las especies de bacterias y los valores de Q_U y Q_{Th} se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Bacterias seleccionadas y sus coeficientes de adsorción, Q_U y Q_{Th}

Nº	Especies de bacterias	Q_U	Q_{Th}
1	<i>Arthrobacter cireus</i> IAM 1660 [7]	19,02	6,66
2	<i>Arthrobacter cireus</i> IAM 12341 [7]	35,5	2,14
3	<i>Arthrobacter nicotianae</i> IAM 12342 [7]	76,1	33,8
4	<i>Bacillus licheniformis</i> IAM 111054 [7]	68,21	5,24
5	<i>Bacillus megaterium</i> IAM 1166 [7]	70,53	6,66
6	<i>Bacillus subtilis</i> IAM 1026 [7]	68,44	2,86



III SEMANA INTERNACIONAL XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



7	<i>Citrobacter freudii</i> IAM 12471 [7]	33,87	2,86	22	<i>Streptomyces hiroshimensis</i> HUT 6033 [8]	30,16	9,28
8	<i>Corynebacterium equi</i> IAM 1038 [7]	38,05	4,28	23	<i>Streptomyces fradie</i> HUT 6054 [9]	46,84	12,85
9	<i>Corynebacterium glutamicum</i> IAM 12435 [7]	30,39	0,71	24	<i>Streptomyces levoris</i> HUT 6156 [8]	68,9	31,65
10	<i>Escherichia coli</i> IAM 1268 [7]	31,32	3,57	25	<i>Streptomyces olivaceus</i> HUT 6061 [8]	50,11	21,18
11	<i>Micrococcus luteus</i> IAM 1056 [7]	76,79	11,9	26	<i>Streptomyces scabies</i> HUT 6027 [8]	51,5	16,42
12	<i>Micrococcus varians</i> IAM 13594 [7]	22,5	2,62	27	<i>Streptomyces viridochromogenes</i> HUT 6030 [8]	55,91	17,85
13	<i>Nocardia erythropolis</i> IAM 1399 [7]	70,76	14,99	28	<i>Thiobacillus novellus</i> IAM 12110 [7]	20,65	13,33
14	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> IAM 1054 [7]	31,32	9,52				
15	<i>Pseudomonas fluorescens</i> IAM 12022 [7]	35,5	6,19				
16	<i>Pseudomonas stutzeri</i> IAM 12097 [7]	32,94	14,04				
17	<i>Starkeya novela</i> IAM 12100 [7]	20,65	8,81				
18	<i>Streptomyces albogriseolus</i> HUT6045 [8]	55,68	5,47				
19	<i>Streptomyces albus</i> HUT 6147 [8]	65,19	22,13				
20	<i>Streptomyces flavoviridis</i> HUT 6147 [8]	67,28	34,51				
21	<i>Streptomyces griseoflavus</i> HUT 6153 [8]	42,46	16,42				

Fuente: Datos tomados de [7], [8] y [9].

2.2 Análisis estadístico de las propiedades seleccionadas:

Inicialmente se seleccionaron 4 propiedades: Q_U , Q_{Th} y porcentajes de adsorción de U y Th (%U y %Th); el coeficiente ρ de Spearman, $\rho = 1$ obtenido entre Q_U y %U y Q_{Th} y %Th, confirma una correlación perfecta, lo que llevó a concluir que existe redundancia entre dichas propiedades. Por lo tanto, se decidió trabajar únicamente con Q_U y Q_{Th} .

2.3. Análisis de sensibilidad:

El efecto de una propiedad en el ordenamiento se puede evaluar a través de un análisis de sensibilidad (ARS, del inglés *Attribute related Sensitivity*) [10]; para hacerlo, los atributos o propiedades se van eliminando uno por uno y los conjuntos parcialmente ordenados o posets (del





inglés, *Partially Ordered Sets*) resultantes (quitando una propiedad a la vez), se contrastan con el poset original, por medio de un índice o medida de disimilitud [10]; mientras más grande es este índice, más relevante es la propiedad eliminada en el mantenimiento del orden original y viceversa [10].

2.4. Técnica del Diagrama de Hasse:

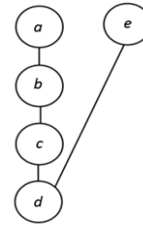
Los diagramas de Hasse (DH) permiten visualizar posets, i.e. una colección de objetos entre los que se define una relación de orden \leq [5]; no toda pareja de objetos en un poset satisface \leq . Si C es el conjunto de 28 bacterias, siendo x, y, z bacterias en C , un orden parcial en C es una relación binaria \leq , que cumple los axiomas de reflexividad ($x \leq x$), antisimetría ($x \leq y, y \leq x \Rightarrow x = y$) y transitividad ($x \leq y, y \leq z, \Rightarrow x \leq z$) [11].

En el DH, la relación \leq se establece analizando las propiedades de las bacterias $x \leq y$, sí y sólo sí todas las propiedades que caracterizan a x son \leq comparadas con aquellas que caracterizan a y , pero por lo menos el valor de una propiedad es menor para x comparado con su correspondiente valor para y . En este caso, los objetos son bacterias, ordenadas gráficamente y mostradas con círculos [5]; a continuación se muestra una tabla de datos conteniendo información de cinco bacterias (Tabla 2) y se explica su DH (Figura 1).

Tabla 2. Ejemplo de cinco bacterias con sus valores de Q_U y Q_{Th}

Bacterias	Q_U	Q_{Th}
a	70	80
b	20	80
c	20	70
d	20	40
e	90	50

Figura 1. Diagrama de Hasse para las cinco bacterias del ejemplo



En la figura 1, las bacterias ubicadas en la parte superior del diagrama (a y e), que no poseen ninguna bacteria por encima de ellas, son los elementos maximales; existen también bacterias ubicadas en la parte inferior o elementos minimales, como la bacteria d , por debajo de la cual no hay ninguna bacteria.

Las relaciones de orden establecidas entre las bacterias se representan en el DH mediante líneas [5]; para cualquier pareja de bacterias $x, y \in C$, si $x \leq y$ o $y \leq x$, se dice que x y y son comparables [5], por ejemplo, las bacterias a, b, c y d . Si $x \not\leq y, y \not\leq x$, entonces x y y son incomparables [5], como por ejemplo las bacterias a y e .

Si las líneas están conectando dos bacterias en dirección ascendente o descendente, se dice que son comparables o incomparables respectivamente [5].

Un aspecto importante para evaluar la relación de orden \leq es que las propiedades deben estar correctamente orientadas [12], de tal forma que, por ejemplo, valores altos indiquen características similares, en este caso alto ranking, y valores bajos, lo contrario [12]. En este estudio, altos valores en Q_U y Q_{Th} se consideran deseables, por lo que no se hizo orientación.

2.5. Método de ordenamiento Parcial Local extendido.

Existen varias metodologías para ordenar objetos [6]; en este trabajo se usó el método *LPOMext* [6], que calcula alturas medias o



rangos promedios de los objetos pertenecientes al poset [6]. El análisis se centra en una consideración local de cada objeto por separado; para calcular el rango promedio de una bacteria x , se toma en cuenta: 1) la cardinalidad del conjunto *down-set* (formado por las bacterias que se encuentran por debajo de x y que incluye a x , $|O(x)|$, y del *up-set* (bacterias por encima de x , incluyendo a x , $|F(x)|$); 2) el conjunto de bacterias incomparables con x ($U(x)$) y 3) la probabilidad p , de que una bacteria $y \in U(x)$ tenga una posición debajo de x [6]. Por lo tanto, el rango promedio de x es igual a:

$$\text{rango prom}(x) = |O(x)| + p \text{ donde}$$

p depende de $p_y^<$ y $p_y^>$, siendo igual a:

$$p_y^< = \frac{|O(x) \cap U(y)|}{|U(y)|}$$

$$p_y^> = \frac{|F(x) \cap U(y)|}{|U(y)|}, \text{ si } y \in U(x)$$

Como cada bacteria en el conjunto $U(x)$ contribuye al rango promedio, de acuerdo a la probabilidad de estar posicionada debajo de la bacteria en mención [6], entonces:

$$\text{rango prom}(x) = |O(x)| + \sum_{y \in U(y)} \frac{p_y^<}{p_y^< + p_y^>}$$

Para la bacteria b de la tabla 2, se obtiene que:

$$p_e^< = \frac{|O(b) \cap U(e)|}{|U(e)|} = \frac{| \{b, c, d\} \cap \{a, b, c\} |}{| \{b, c\} |} = 2$$

$$p_e^> = \frac{|F(b) \cap U(e)|}{|U(e)|} = \frac{| \{a, b\} \cap \{a, b, c\} |}{| \{a, b\} |} = 2$$

$$\Rightarrow \text{rango prom}(b) = 3 + \frac{2}{4} = 3,5$$

La tabla 3 muestra $O(x)$, $F(x)$ y $U(x)$ y los rangos promedios calculados para cada bacteria de la Tabla 2, usando el método *LPOmext*.

Tabla 3. Rangos promedios de bacterias

Bacterias	$O(x)$	$F(x)$	$U(x)$	Rango promedio mediante <i>LPOmext</i>
a	a, b, c, d	a	e	4,75
b	b, c, d	a, b	e	3,5
c	c, d	c, b, a	e	2,4
d	d	d, c, b, a, e	0	1,0
e	e, d	e	a, b, c	4,0

La mejor bacteria en este ordenamiento es a , seguida de las bacterias e , b , c y d .

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

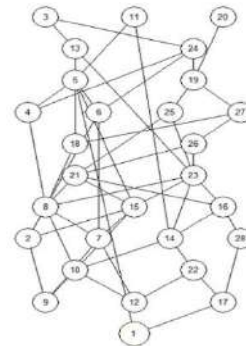
3.1. Análisis de sensibilidad

Se encontró que Q_U y Q_{Th} tienen igual índice (129), por lo que se consideran igualmente importantes en este ordenamiento.

3.2. Diagrama de Hasse:

La figura 2 muestra el DH obtenido en este estudio, usando el módulo *HDCI-7.py* del programa *PyHasse* [13].

Figura 2. Diagrama de Hasse para 28 bacterias adsorbedoras de U y Th





Aquí los elementos maximales están representando las bacterias con alto ranking (3, 11, 20, 24), consideradas adecuadas para hacer bioadsorción, mientras que las bacterias ubicadas en la parte inferior, representan los elementos minimales (1, 9, 12), o bacterias poco eficientes para el proceso de bioadsorción simultánea de U y Th.

3.3. Aplicación del método de ordenamiento Parcial Local extendido

En la tabla 4 se muestran los resultados de este ordenamiento.

Tabla 4. Posición de las bacterias en el ordenamiento y valores de rangos promedios basados en el método LPOMext

Posición	No de la bacteria	Rango promedio
1	3	27,774
2	20	26,562
3	24	26,198
4	11	25,233
5	13	25,124
6	19	23,841
7	27	22,04
8	25	20,978
9	5	20,42
10	26	20,062
11	21	17,533
12	23	16,277
13	16	15,091
14	4	14,65

15	18	13,453
16	6	13,082
17	14	11,718
18	15	10,928
19	28	10,086
20	8	9,501
21	22	8,87
22	7	5,331
23	17	4,982
24	10	4,925
25	2	4,601
26	1	2,455
27	12	1,759
28	9	1,687

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Bajo las mismas condiciones de pH, concentraciones de metales y de biomasa y tiempo de contacto, las especies con mayor potencial como bioadsorbedoras de U y Th, ocupando los tres primeros lugares del ordenamiento son: *Arthrobacter nicotianae* IAM 12342 (3), *Streptomyces flavoviridis* HUT 6147 (20) y *Streptomyces levoris* HUT 6156 (24). Se espera en un próximo trabajo incluir un número mayor de bacterias, para hacer la comparación de los resultados con los ya obtenidos en este estudio.

REFERENCIAS

[1] B. Chareyron, L. Živčič, T. Tkalec y M. Conde. Uranium mining. Unveiling the





III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



- impacts of the nuclear industry. EJOLT. Report 15, 2014.
- [2] IAEA. Environmental consequences of the Chernobyl accident and their remediation: Twenty years of experience. Report of the Chernobyl Forum. Expert Group Environment. Vienna, 2006, p.1-166
- [3] B. W. Atkinson; F. BUX y H. C. Kasan. Considerations for application of biosorption technology to remediate metal-contaminated industrial effluents, *Water SA*, vol. 24, No. 2, 1998, p. 129-136.
- [4] A. Nakajima y T. Sakaguchi. Selective accumulation of heavy metals by microorganisms. *Appl. Microbiol. Biot.*, 1986, 24, p. 59-64.
- [5] R. Brüggemann; J. Schwager y R. D. Negele. Applying Hasse Diagram Technique for the evaluation of toxicological fish tests. *Chemosphere*, vol. 30, 1995, p. 1767-1780.
- [6] R. Brüggemann; P. B. Sørensen; D. Lerche y L. Carlsen. 2004. "Estimation of averaged ranks by a local partial order model". *Journal of Chemical Information and Modeling*. 44(2), p. 618-625.
- [7] A. Nakajima y T. Tsuruta. Competitive Biosorption of thorium and uranium by *Micrococcus luteus*. *J. Radioanal. Nucl. Chem.* vol, 260, No.1, 2004, p. 13-18.
- [8] T. Tsuruta. Accumulation of Thorium and Uranium by Microbes - the Effect of pH, concentration of metals, and time Course on the accumulation of both elements using *Streptomyces levoris*. *J. Nucl. Radiochem. Sci.* vol 7, 2006, No. 1, p. 1-6.
- [9] A. Nakajima y T. Tsuruta. Competitive biosorption of thorium and uranium by actinomycetes. *Journal of Nuclear Science and Technology. Supplement 3*, 2002, p. 528-531.
- [10] R. Brüggemann y E. Halfon. Introduction to the General Principles of the Partial Order Ranking Theory. In *Order Theoretical Tools in Environmental Sciences. Proceedings of the second workshop*, Sørensen, P. B., Carlsen, L., Mogensen, B.B., Brüggemann, R., Luther, B., Pudenz, S., Simon, U et al. Roskilde, Denmark. NERI Technical Report No. 318. Ministry of Environment and Energy National Environmental Research Institute, 1999, p. 1-172.
- [11] W. T. Trotter. *Combinatorics and partially ordered sets, dimension theory.* The Johns Hopkins University Press: Baltimore, 1992, p.1-328.
- [12] R. Brüggemann y G. P. Patil. *Ranking and prioritization for multi-indicator systems*, Springer: New York, 2011, p.1-337.
- [13] R. Brüggemann; L. Carlsen; K. Voigt y R. Wieland. *PyHasse Software for Partial Order Analysis: Scientific background and description of selected modules.* In *Multi-indicator Systems and Modelling in Partial Order. Part V*, 2014, p. 389-423





RESULTADOS PARCIALES DEL MODELADO MATEMÁTICO DE LA CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES EN FRUTOS DE DURAZNO.

WILMER ANDRES MANTILLA SUAREZ¹
WILSON ALBERTO CONTRERAS ESPINOSA²
JOSE ORLANDO MALDONADO BAUTISTA³

¹Facultad de Ingenierías y Arquitectura. Departamento EEST
mantillasuarez@outlook.com

²Facultad de Ciencias Básicas. Departamento de Matemáticas
wcontre@unipamplona.edu.co

³Facultad de Ingenierías y Arquitectura. Departamento EEST
orlmaldonado@unipamplona.edu.co
Universidad de Pamplona

Resumen

Se propone un modelo matemático para la descripción de los procesos de absorción y difusión gaseosa de contaminantes en frutos de durazno. Este modelo se basa en la segunda ley de Fick, representada por la ecuación de difusión con simetría esférica, sobre una partícula con forma esférica (semejante al fruto del durazno) y describe los cambios de concentraciones de contaminantes en diferentes capas de la fruta, es decir, la pelusa, la piel, y la pulpa del durazno, durante exposición de la fruta al aire contaminado. El coeficiente de transferencia de masa y coeficientes de difusión en las respectivas capas puede ser estimado utilizando valores experimentales. Se propone una solución numérica para la ecuación de difusión con simetría esférica por el método de diferencias finitas el cual es comparado con la solución analítica. Los resultados de la aproximación revelan que el modelo numérico es una buena aproximación para simular dicho fenómeno.

Palabras claves: *Concentración de contaminantes, modelado numérico, diferencias finitas*

1. INTRODUCCIÓN

En Colombia a partir del 5 de septiembre de 2005 mediante documentos CONPES 3375, estableció la Política Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad de Alimentos para el Sistema de Medidas

Sanitarias y Fitosanitarias MSF. Esta política tiene como objeto mejorar el estatus sanitario de la producción agroalimentaria del país, a fin de proteger la salud y vida de las personas, animales y plantas, preservar la calidad del medio ambiente y al mismo tiempo mejorar la competitividad de la





producción nacional, a través de su capacidad para obtener la admisibilidad sanitaria en los mercados internacionales. Lo que se pretende con el modelo objeto de este estudio es dar a conocer si se está teniendo en cuenta lo básico, en lo que respecta a las medidas sanitarias y fitosanitarias, en los cultivos de los frutos de durazno en la región, en lo referente al empleo de plaguicidas, ubicación de los cultivos que se encuentran a orillas de carreteras lo que puede ocasionar contaminación aérea ya sea por metales pesados, u otras sustancias tóxicas.

2. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

Los modelos de fugacidad han sido ampliamente utilizados para el modelado transporte y la transformación de los productos químicos orgánicos no iónicos en sistemas ecológicos complejos, tal es el caso de modelamientos previos Contreras et al. [1]. La Fugacidad es una forma de representar la actividad química en concentraciones bajas, tales como los que son típicos en el medio ambiente. Este tipo de modelo también fue desarrollado para estimar la contaminación aérea de la vegetación y los factores de bioconcentración. Los factores que controlan un modelo basado en la fugacidad son octanol-agua y aire-agua (constante de la ley de Henry) y los coeficientes de partición.

Las propiedades de partición de los compuestos en el medio ambiente se pueden expresar en términos de capacidad de fugacidad (Valores Z). La Fugacidad f (Pa) se relaciona con la concentración C (mol/m^3) a través de la capacidad de

fugacidad Z ($mol/m^3 Pa$), de la siguiente manera,

$$C = Zf$$

De la misma forma, los coeficientes de partición entre aire-agua (K_{AW}) y octanol-agua (K_{ow}) puede ser descritos en términos de fugacidad como

$$K_{AW} = Z_A/Z_W \quad (1)$$

y

$$K_{ow} = Z_o/Z_w \quad (2)$$

Donde los subíndices A, O y W, hacen referencia al aire, octanol y las fases de agua, respectivamente.

2.0.1 Modelos de absorción de las plantas

Los Factores de Bioconcentración BCF_v pueden ser expresados de la siguiente manera:

$$BCF_v = Z_L/Z_A = C_L/C_A \quad (3)$$

Las unidades pueden estar dadas en (g/m^3 hoja mojada) / (g/m^3 de aire)

2.1 Propuesta del Modelo de Sorción y Difusión

2.1.1 Supuestos del Modelo

1. Adsorción y absorción de contaminante se puede aproximar por la absorción efectiva, Góna-Binkul [2].
2. El fruto del Durazno es considerado como una esfera. El volumen del fruto



se puede dividir en tres capas: la pulpa (capa 1), la cáscara (capa 2), y la pelusa (capa 3). El Contaminante se difunde dentro de cada capa con una velocidad determinada por coeficiente de difusión aparente D_1 , D_2 o D_3 (m^2/h). las capas son esféricas, y los radios de las capas son R_1 , R_2 y R_3

(m), como se puede apreciar en la Figura 1.

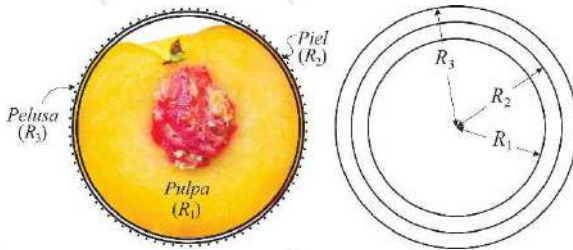


Figura 1: Representación gráfica del modelo

3. La concentración de contaminante en los límites de la capa cumple la relación $C_1 = C_2/K_{12}$, $C_2 = C_3/K_{23}$, $C_3 = C_f/K_{f3}$, donde C_i es la concentración (g/m^3) en la capa $i=1-3$, C_f es la concentración en el aire en la superficie del fruto y K_{ij} y K_{f3} son coeficientes de partición. Se supone distribución de equilibrio del contaminante en el fruto (proporciones constantes de concentraciones de contaminantes en las capas respectivas) que deben alcanzarse. Concentraciones de contaminantes en ambos lados de la capa de cambio de límite con el tiempo.

De acuerdo con los supuestos discutidos anteriormente, un modelo matemático se puede expresar con la ecuación clásica de

difusión con simetría esférica, ecuación parabólica de segundo orden, con la que se puede representar el balance de masa del contaminante,

$$\frac{\partial C_i}{\partial t} = D_i \left(\frac{2}{r} \frac{\partial C_i}{\partial r} + \frac{\partial^2 C_i}{\partial r^2} \right) \quad (4)$$

Donde $i=1,2,3$ es el índice de la capa.

Para simular los procesos de sorción, las condiciones iniciales y de contorno deben ser formuladas.

Condición Inicial

$$C_i(t=0, r) = 0, \quad i=1,2,3 \quad (5)$$

Condiciones de Frontera

Para $r = R_3$

$$\beta(C_{f,b} - C_f) = -D_3 \frac{\partial C_3}{\partial r}, \quad (6)$$

con $C_3(r=R_3)K_{f3} = C_f$, donde β es el coeficiente de transferencia (m/h), C_f y $C_{f,b}$ son las concentraciones de contaminante en el aire de la superficie del fruto de durazno y dentro de la fase de aire. Para $r=0$

$$\frac{\partial C_1}{\partial r} = 0 \quad (7)$$

Para $r = R_1$

$$D_1 \frac{\partial C_1}{\partial r} = D_2 \frac{\partial C_2}{\partial r}, \quad (8)$$

con $C_1(r=R_1)K_{12} = C_2(r=R_1)$.



Para $r = R_2$

$$D_2 \frac{\partial C_2}{\partial r} = D_3 \frac{\partial C_3}{\partial r}, \quad (9)$$

$$\text{con } C_2(r = R_2)K_{23} = C_3(r = R_2)$$

2.2 Solución Modelo Simple

Estamos frente a un problema de transferencia, modelo que esta basado en la segunda ley de Fick, por lo que puede ser modelado mediante la ecuación del calor con simetría esférica o ecuación del calor en coordenadas esféricas. Se propone desarrollar el modelamiento de la transferencia del calor homogénea, unidimensional en coordenadas esféricas dada por, en su forma más básica

$$\frac{\partial^2 T}{\partial r^2} + \frac{2}{r} \frac{\partial T}{\partial r} = \frac{\partial T}{\partial t} \quad (10)$$

para un radio $0 < r < 1$ y un tiempo $t > 0$.

La solución de este modelo matemático denota la distribución de temperaturas en una esfera sólida, homogénea de radio 1, como se puede apreciar en, P. Anderson [3] y Sharaf [4]. Se plantea la solucionar el modelo para una temperatura superficial en la esfera de T_0 grados $^{\circ}C$, y con una condición inicial T_0 de $100^{\circ}C$.

Las condiciones de frontera o condiciones de contorno se plantean de la siguiente manera,

$$\frac{\partial T}{\partial r}(0, t) = 0, \quad t > 0 \quad (11)$$

$$T(1, t) = 0, \quad t > 0 \quad (12)$$

y una condición inicial,

$$T(r, 0) = T_0 \quad (13)$$

La solución analítica para este problema esta dado por la ecuación (3),

$$T(r, t) = \frac{1}{r} \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin(\lambda_n r) \exp(-\lambda_n^2 t) \quad (14)$$

o

$$T(r, t) = \frac{2T_0}{r} \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{\sin(n\pi)}{(n\pi)^2} - \frac{\cos(n\pi)}{(n\pi)} \right) \sin(\lambda_n r) \exp(-\lambda_n^2 t) \quad (15)$$

donde $n = 1, 2, 3, \dots$, y $\lambda_n = n\pi$, representan los eigenvalores.

3. SOLUCIÓN NUMÉRICA MEDIANTE EL MÉTODO DE DIFERENCIAS FINITAS

La ecuación que gobierna el sistema, en su forma más general, esta dada mediante la siguiente ecuación diferencial parcial de tipo parabólico, Ashlee N. [5],

$$\frac{1}{\alpha} \frac{\partial T(x, t)}{\partial t} = \frac{\partial^2 T}{\partial r^2} + \frac{2}{r} \frac{\partial T}{\partial r} + \frac{1}{k} g(r, t) \quad (16)$$

donde $r \neq 0$.

Cuando el dominio solución incluye el origen, es decir, $r = 0$ la ecuación se reemplaza por,

$$\frac{1}{\alpha} \frac{\partial T(r, t)}{\partial t} = 3 \frac{\partial^2 T}{\partial r^2} + \frac{1}{k} g(r, t) \quad (17)$$

Vamos a considerar la solución numérica mediante el método de las diferencias finitas, para lo que se considera una esfera de radio $r = b$, por lo que el dominio solución esta dado por, $0 \leq r \leq b$ y es dividido en M puntos, de amplitud $\delta = \frac{b}{M}$.



Las diferencias finitas para los nodos internos $i=1,2,\dots,M-1$, (Figura 2) son dados por la discretización de ecuación 16, y para el centro, es decir, el nodo $r=0$ por la discretización de la ecuación 17

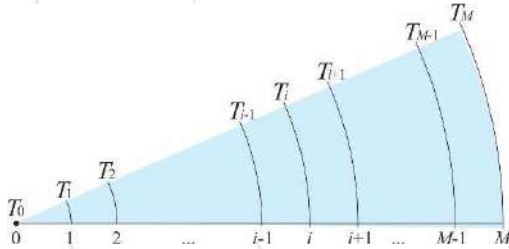


Figura 2: Distribución de los nodos en la esfera

En forma discreta la ecuación 16 queda de la siguiente forma, Özisik [5]

$$\frac{T_i^{n+1} - T_i^n}{\alpha \Delta t} = \frac{T_{i-1}^n - 2T_i^n + T_{i+1}^n}{\delta^2} + \frac{2}{i\delta} \frac{T_{i+1}^n - T_{i-1}^n}{2\delta} + \frac{g_i^n}{k} \quad (18)$$

para $i=1,2,\dots,M-1$.

y

$$\frac{T_0^{n+1} - T_0^n}{\alpha \Delta t} = \frac{1}{\delta^2} \left[6(T_1^n - T_0^n) + \frac{\delta^2 g_0^n}{k} \right] \quad (19)$$

para $i=0$.

Reordenando las ecuaciones 18 y 19, tenemos,

$$T_i^{n+1} = \xi \left(1 - \frac{1}{i} \right) T_{i-1}^n + (1 - 2\xi) T_i^n + \xi \left(1 + \frac{1}{i} \right) T_{i+1}^n + \frac{\xi \delta^2 g_i^n}{k} \quad (20)$$

para $i=1,2,\dots,M-1$.

y

$$T_0^{n+1} = (1 - 6\xi) T_0^n + 6\xi T_1^n + \frac{\xi \delta^2 g_0^n}{k} \quad (21)$$

para $i=0$, donde $\xi = \frac{\alpha \Delta t}{\delta^2}$, y con una aproximación de $O(\Delta r^2, \Delta t)$.

Las ecuaciones anteriores proporcionan M relaciones, pero contienen $M+1$ nodos desconocidos, $T_i^{n+1} = 0,1,2,\dots,M$ para el tiempo $n+1$, por lo que para completar el sistema de ecuaciones se tienen las siguientes opciones,

1. Si T_b $r=b$, $T_M = T_b =$ conocida para $i=M$.

2. Si hay convección en $r=b$

$$k \frac{\partial T}{\partial r} + h_b T = h_b T_{\infty,b} \quad (22)$$

es conocida para $r=b$, $T_{\infty,b}$ es la temperatura ambiente y h_b es el coeficiente de transferencia de calor, se discretiza una diferencia centrada.

$$k \frac{T_{M+1}^n - T_{M-1}^n}{2\delta} + h_b T_{\infty,b} \quad (23)$$

Para eliminar el nodo ficticio T_{M+1}^n se utiliza la ecuación 20, con lo que tenemos

$$T_M^{n+1} = 2\xi T_{M-1}^n + (1 - 2\xi \beta_M) T_M^n + 2\xi \gamma_M + \xi G_M^n \quad (24)$$

donde,

$$\beta_M = 1 + \left(1 + \frac{1}{M} \right) \frac{\delta h_b}{k} \quad (25)$$

$$\gamma_M = \left(1 + \frac{1}{M} \right) \frac{\delta}{k} h_b T_{\infty,b} \quad (26)$$



$$G_M = \frac{\delta^2 g_M^n}{k} \quad (27)$$

3. Cuando hay un flujo de calor en $r = b$, se tiene

$$k \frac{\partial T}{\partial r} = q_b \quad (28)$$

donde q_b es un valor conocido en $r = b$, por lo que $h_b = 0$ y $h_b T_{\infty, b} = q_b$, se tiene la siguiente ecuación para el nodo $i = M$,

$$T_M^{n+1} = 2\xi T_{M-1}^n + (1-2\xi)T_M^n + 2\xi \left(1 + \frac{1}{M}\right) \frac{\delta}{k} q_b + \xi \frac{\delta^2 g_M^n}{k} \quad (29)$$

4 RESULTADOS

Lo que se resuelve es la transferencia del calor en una esfera sólida de radio $r = 1 \text{ cm}$, a la que se le aplica una temperatura inicial de 100°C y luego se deja a una temperatura de 0°C , por lo que es de esperarse que ésta se vaya enfriando gradualmente desde fuera hacia adentro. Para las soluciones analíticas se considera una esfera de radio 1, se calcula la temperatura T para $r = 1$ en los tiempos $t = 0.1, 0.2, \dots, 1$.

Utilizando la solución analítica dada por la ecuación 15, descrita al inicio del informe se obtienen los datos de la Tabla 1 (Columna 2). De igual forma, los datos exactos encontrados mediante la solución analítica del problema se pueden representar mediante una gráfica donde se aprecia el descenso de la temperatura con respecto al paso del tiempo, dado que la esfera que inicialmente es calentada a una temperatura

de 100°C y se expuso a una temperatura externa de 0°C , Figura 3.

Figure 3: Transferencia del calor esfera de radio 1

Los resultados obtenidos mediante las soluciones numéricas son presentadas en el siguiente gráfico. Para las soluciones numéricas se considera una esfera de radio 1, $\Delta r = 0.1$, se calcula la temperatura T para $r = 1$ en los tiempos $t = 0.1, 0.2, \dots, 1$. Los resultados son comparados con la solución exacta en la Tabla 1.

tiempo (t)	Exacta	Solucion Numerica	Error(%)
.1	62.0418	62.8408	0.0129
.2	23.8105	24.0120	0.0085
.3	8.88764	8.9255	0.0043
.4	3.31275	3.3132	0.0001
.5	1.23469	1.2298	0.0040
.6	0.46017	0.4565	0.0080
.7	0.17151	0.1694	0.0123
.8	0.06392	0.0628	0.0175
.9	0.02382	0.0233	0.0218
	0	0	

Tabla 1: Comparación resultados obtenidos mediante la solución analítica y la simulación numérica con $\Delta r = 0.1$, $\Delta t = 0.0025$, $r = 1$, $t = 0.1, 0.2, \dots, 1$ y $T_0 = 100$

Como se puede apreciar en los datos encontrados, la solución numérica aproxima de manera acertada la solución exacta del problema, si se quiere una aproximación más exacta lo que se puede hacer es simular la solución numérica por un método de mas alto nivel. Para efectos de lo que se requiere encontrar estos resultados están dentro de los niveles aceptables.





CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se presenta un modelo que permite simular los fenómenos de sorción y difusión en plantas. A partir de los supuestos descritos en la sección 2.1, el modelo se puede expresar con la ecuación clásica de difusión con simetría esférica, con la que se puede representar el balance de masa del contaminante. Para evaluar la pertinencia del este modelo se implementa una versión simplificada que permite simular la transferencia de calor en una esfera de radio 1. Se comparan los resultados de las soluciones analítica y numérica obteniéndose resultados aceptables.

Para efectos de solucionar el problema de transferencia o transporte de contaminantes se hace necesario replantear la condición inicial y la condición de frontera. Lo que se quiere es simular la transferencia del calor en una esfera sólida de radio 1 *cm*, donde la esfera en el primer instante se encuentra a una temperatura de $0^{\circ}C$ y se le aplica una temperatura de $100^{\circ}C$, la cual se mantiene constante durante el experimento. Este problema es similar al problema de transporte de contaminantes, en este caso en una esfera, tal como se mencionó el modelo encontrado es fiable y los resultados encontrados deben ser bastantes aceptables.

REFERENCIAS

- [1] Contreras, W.A., Ginestar D., Paraíba, L.C., Bru, R. Modelling the pesticide concentration in a rice field by a level IV fugacity model coupled with a dispersion-advection equation. *Computers and Mathematics with Applications*, 56 (2008) 657-669, 2008
- [2] Górna-Binkul A, Kaczmarek K, Buszewski B. Modeling of the sorption and diffusion processes of volatile organic air pollutants in grape fruits. *J Agric Food Chem. J. Agric. Food Chem.*, 2001, 49 (6), pp 2889–2893. DOI: 10.1021/jf000671g
- [3] P. Anderson. *Analysis of faulted power systems*. First edition. Ames, Iowa: Iowa state university, press, 1973. p. 73.
- [4] Sharaf and G. J., Berg. Reliability evaluation in power system transmission planning: Practical considerations. *IEEE Trans. Reliability*, vol. 37, No. 3, August 1998, p. 274-279.
- [5] Ashlee N. Analysis of finite difference discretization schemes for diffusion in spheres with variable diffusivity. *Computers and Chemical Engineering*. 71 (2014) 241-252.
- [6] Özisik, M Necati. *Finite Difference Methods in Heat Transfer*. CRC Press. ISBN: 0-8493-2491-2. 1994.



ANÁLISIS FITOQUÍMICO PRELIMINAR EN RAÍCES DE *Ichthyothere terminalis* COMO POSIBLE POTENCIAL REPELENTE DE *Aedes aegypti*

Luz Yineth Ortiz Rojas¹
Deisy Alejandra Laguado Cruz²
Erikson Yesid Gómez Cardona³
Universidad Francisco de Paula Santander-UFPS
Grupo de Investigación PLANTAE

¹ Docente UFPS, Investigadora y Codirectora del Grupo de Investigación PLANTAE.

E-mail: luzyinethor@ufps.edu.co

² Tesista. E-mail: aleja_cruz02@hotmail.com

³ Tesista. E-mail: erikson_1994@hotmail.com

Resumen

Raíces de *Ichthyothere terminalis* han sido utilizadas por pescadores con el fin de “espantar” mosquitos en la Amazonía brasileña. Muy pocos autores han hecho comentarios al respecto sin ser concluyentes de la veracidad de este efecto al no haberse realizado una descripción fitoquímica de las raíces de esta planta. Con el fin reconocer posibles compuestos repelentes contra mosquitos como *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*, vectores de enfermedades con gran incidencia sobre la salud humana; se recolectaron raíces de plantas de la especie *Ichthyothere terminalis* reportadas en los municipios de Ábrego (Norte de Santander), Manacacías y Cubarral (Meta) para determinar el primer perfil fitoquímico a través de un screening y la identificación de sus componentes volátiles por Cromatografía de Gases-Espectrometría de Masas. Las pruebas fitoquímicas constaron de análisis para la determinación de alcaloides, cumarinas, flavonoides, taninos, saponinas, esteroides y/o triterpenoides, compuestos quinónicos, glucósidos cardiotónicos y glucósidos cianogénicos. El análisis por GC-MS reveló un alto contenido de monoterpenos y sesquiterpenos, en los extractos del Meta; y sesquiterpenos, diterpenos, cetonas, alcoholes y acetatos en los extractos de Norte de Santander; también se evidenció la presencia de tres componentes descritos como eficientes repelentes del género *Aedes*. Los resultados se discuten en este artículo.

Palabras claves: *Aedes aegypti*, Cromatografía de gases-espectrometría de masas, *Ichthyothere terminalis*, repelente, screening fitoquímico.





INTRODUCCIÓN

La familia Asteraceae, constituida por unos 1.600 géneros y más de 23.500 especies, es la más diversa de las Angiospermas [1]; Toda una gama de aceites y esencias extraídas de esta familia han sido usadas durante generaciones como anticonvulsivos, antiespasmódicos e hipotensores, represores del sistema nervioso central y cardiovascular; como condimentos alimenticios y bebidas fermentadas, bebidas antioxidantes e incluso en el tratamiento de enfermedades como el cólera, tétano y lepra [2].

Dentro de esta familia se encuentra el género *Ichthyothere terminalis*, nativa de Suramérica. Se extiende desde la Amazonía brasileña hacia el norte y ha sido reportada por el herbario de la Universidad Nacional como residente del Catatumbo y la Orinoquía colombiana [3]. La raíz de esta planta es utilizada por poblaciones amazónicas como repelente para mosquitos; una particularidad valiosa en zonas tropicales y subtropicales como alternativa para la prevención de enfermedades infecciosas transmitidas por culícidos como el dengue, el paludismo, el chikungunya, la filariasis y el zika (zikav o zikv), para las cuales no existe vacuna y la única acción adoptada por las organizaciones sanitarias es el control del vector transmisor llevado a cabo por la aplicación de insecticidas organosintéticos de alta toxicidad que inducen resistencia a mediano y largo plazo en los mosquitos, diezman poblaciones no blanco y ponen en riesgo de envenenamiento acuíferos superficiales y aguas subterráneas (Morales et al., 2004).

Las plantas por el contrario, constituyen una excelente alternativa tanto como repelentes naturales como controladores de las poblaciones de mosquitos y reemplazar el uso de insecticidas químicos por su eficacia, rentabilidad e inocuidad [4].

Teniendo en cuenta la información anterior, resulta necesario poner en marcha un proyecto para caracterizar fitoquímicamente las plantas o sus partes con importancia etnobotánica como las raíces de *Ichthyothere terminalis* situadas en los departamentos Norte de Santander y Meta para determinar su viabilidad como posible repelente de *Aedes aegypti* y alternativa para reducir el uso de repelentes xenobióticos; además de promover la investigación en el campo fitoquímico y contribuir positivamente al aprovechamiento de la biodiversidad sin desprestigiar los factores ambientales y de sostenibilidad.

METODOLOGIA

Lavado y secado

El material vegetal fue lavado con agua hasta retirar completamente el suelo adherido y los sistemas radiculares ajenos. Las raíces seleccionadas de *Ichthyothere terminalis* se dejaron a temperatura ambiente hasta secarse y se cortaron en fragmentos no superiores a 2 cm² para un segundo secado bajo una corriente de aire a 22°C durante 48 horas.

Extracción

Para extraer las raíces de Ábrego (Ra) se adicionó 400mL de etanol al 96% a 50 gramos de raíces para una proporción de 8:1 V/m. Para extraer las raíces de Cubarral



(Rmc) y Manacacías (Rmm) se adicionó 250mL de etanol al 96% en 10g de raíz y 250mL del mismo disolvente en 10g de raíces de Manacacías para una proporción de 10:1 V/m. Los recipientes fueron cubiertos con papel aluminio y llevados a un agitador orbital a 130 rpm por 48 horas. Después de la extracción, los extractos disueltos fueron filtrados con papel filtro Whatman N°2 y concentrados en un evaporador rotatorio marca IKA RV10 Control manual-automático bajo condiciones de operación de 40-42°C y 60 rpm; siendo la presión operacional de 150mBar para todos los extractos con una disminución gradual de 5mBar por cada 5 minutos de concentración en el rotavapor hasta un volumen aproximado de 60mL para cada extracto. Los extractos concentrados fueron conservados a 4°C hasta su uso.

Preparación de muestras para el análisis GC-MS

Las muestras destinadas para GC-MS fueron preparadas a partir de 10mL de los extractos descritos en el punto anterior y concentrados a presión reducida nuevamente hasta un volumen de 2mL; dejando 50mL de cada extracto para el análisis fitoquímico preliminar (AFP). Los volúmenes se almacenaron en frascos ámbar de 15mL, fueron rotulados y enviados al Centro Nacional de Investigaciones para la Agroindustrialización de Especies Vegetales Aromáticas y Medicinales Tropicales -CENIVAM.

Estandarización del análisis fitoquímico preliminar (AFP)

Existen un gran número de metodologías descritas por muchos autores que pueden utilizarse para realizar un screening fitoquímico, por lo que después de la correspondiente revisión de literatura científica se escogieron los procedimientos más confiables e implementables en el laboratorio de investigación PLANTAE.

Junto con las raíces de *Ichthyothere terminalis* se extrajeron controles positivos con los que se estandarizaron las metodologías escogidas. Los controles positivos y su implicación se describen en la tabla 1.

Tabla 1. Controles positivos utilizados para la estandarización de AFP.

TIPO DE ANÁLISIS	CONTROL POSITIVO
Alcaloides	Hojas: té (<i>Camellia sinensis</i>).
Flavonoides	Pétalos: Género <i>Rosa</i> (Rosas rojas y amarillas).
Taninos	Hojas: mango (<i>Mangifera indica</i>).
Saponinas	Fruto de habichuela (<i>Phaseolus vulgaris</i>).
Esteroides y triterpeoides	semillas de arroz (<i>Oryza sativa</i>).
Quinonas	Sin control.
Cumarinas	<i>Jatropha urens</i> .



Cardiotónicos	Romero (<i>Rosmarinus officinalis</i>).
Glucósidos cianogénicos	<i>Jatropha urens</i> .

Glucósidos cianogénicos	Ensayo de Guignard
-------------------------	--------------------

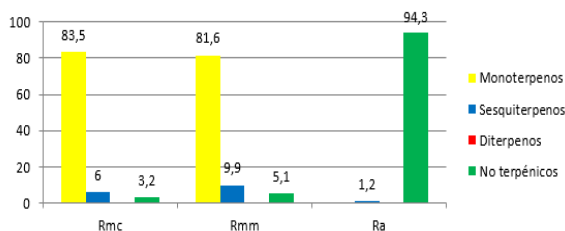
Después de la estandarización de los protocolos, todos los procedimientos utilizados para el AFP de los extractos radiculares se repitieron al menos 3 veces para cada una de las pruebas con el fin de infundir confiabilidad en los resultados obtenidos. En la tabla 2 se describen las respectivas pruebas a utilizar para la determinación de cada metabolito secundario.

Tabla 2. Pruebas fitoquímicas utilizadas en el AFP

TIPO DE ANÁLISIS	PRUEBA
Alcaloides	Dragendorff, Mayer
Flavonoides	Shinoda
Taninos	Gelatina- sal, cloruro férrico
Saponinas	Espuma y Hemólisis
Esteroides y triterpenoides	Lieberman-Burchard
Cumarinas	Hidroxamato férrico y NaOH
Glucósidos cardiotónicos	Legal

RESULTADOS

La mayoría de los componentes identificados por el análisis GC-MS corresponden a compuestos de bajo peso molecular (monoterpenos, sesquiterpenos, aldehídos, cetonas, algunos ácidos y acetatos), siendo la gran mayoría compuestos terpénicos como se indica en la Gráfica 1.



Gráfica 1. Composiciones porcentuales de los extractos radiculares analizados con GC-MS.

El resumen de los resultados del AFP para los extractos Ra (muestras de Ábrego) y Rm (muestras de Meta) se consigna en la tabla 3.



Tabla 3. Resultados del análisis fitoquímico preliminar.

METABOLITO	PRUEBA	Ra	Rm	OBSERVACIONES
Alcaloides	Dragendorff	+	+	Precipitación oscura.
	Mayer	-	-	Sin precipitación.
Saponinas	Espuma	+/-	+/-	Poca espuma estable por unos minutos
	Rosenthaler	+	+	Coloración violácea.
	Agar sangre	+	+	Hemólisis casi instantánea.
Taninos	Gelatina-sal/ Cloruro férrico	+	+	Formación de precipitado y coloración verde.
Glucósidos cianogénicos	Reacción de Guignard	-	-	Coloración amarilla opaca.
Flavonoides	Shimoda	+	+	Coloración carmesí.
	NaOH	+	+/-	Poca fluorescencia verde.
Cumarinas	Hidroxamato férrico	+	-	Coloración violeta oscuro para Ra, coloración ocre para Rm.
Glucósidos cardiotónicos	Reacción de Legal	-	-	Coloración ocre/carmesí.
Esteroides y triterpenoides	Liebermann-Burchard mod.	+	+	Formación de una fase rojiza.
Quinonas	Bornträger-Kraus	-	-	Coloración amarilla pálida.

CONCLUSIONES

El mapa fitoquímico determinado para las raíces de *Ichthyothere terminalis* provenientes de Ábrego (Norte de Santander) quedó definido por la presencia de alcaloides, flavonoides, saponinas, esteroides y/o triterpenoides, cumarinas volátiles y no volátiles, taninos y diterpenos. De igual forma, las raíces recolectadas en Cubarral y Manacacías (Meta) demuestran los mismos componentes con excepción de las cumarinas volátiles y totales.

Los cromatogramas obtenidos del análisis GC-MS en las raíces de *Ichthyothere terminalis* recolectadas en Cubarral (Rmc) y Manacacías (Rmm) indican que el 82% de los componentes volátiles totales están presentes en ambas muestras evidenciando un parentesco a

nivel metabólico y posiblemente genético. Los componentes no compartidos pueden ser explicados a través de la geobotánica y/o la etapa de crecimiento o desarrollo en que se encontraba la planta al momento de la recolección.

Este estudio constituye el primer reporte de los componentes metabólicos presentes en las raíces de *Ichthyothere terminalis* (variedades Colombianas).

RECOMENDACIONES

Se recomienda la realización de un para evidenciar el efecto repelente contra los vectores *Aedes aegypti* y/o *Aedes albopictus*.

Se recomienda continuar con las investigaciones de plantas con importancia etnobotánica permitiendo la identificación de compuestos con potencial repelente, de origen natural y ambientalmente inocuos para fortalecer la lista de estrategias en el control de enfermedades dependientes de vectores hematófagos como *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*.

REFERENCIAS

[1] Panero, J. L., Freire, S. E., Espinar, L. A., Crozier, B. S., Barboza, G. E., & Cantero, J. J. (2014). Resolution of deep nodes yields an improved backbone phylogeny and a new basal lineage to study early evolution of Asteraceae. *Molecular phylogenetics and evolution*, 80, 43-53.

[2] Giovanella, L., Mendonça, M. H. M. D., Almeida, P. D., Escorel, S., Senna, M. D. C. M., Fausto, M. C. R., ... & Teixeira, C. P. (2009). Saúde da família: limites e possibilidades para



III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



uma abordagem integral de atenção primária à saúde no Brasil. *Ciênc saúde coletiva*, 14(3), 783-94.

[3] Correa, S. B., W. G. R. Crampton, L. J. Chapman, and J. S. Albert. 2008. A comparison of flooded forest and floating meadow fish assemblages in an upper

Amazon floodplain. *Journal Fish Biology* 72(3): 629-644.

[4] Silva, A. A. (2012). ESTUDO ETNOBOTÂNICO DA FAMÍLIA ASTERACEAE EM CAMOCIM DE SÃO FÉLIX, PERNAMBUCO.





CARACTERIZACIÓN DEL FLUJO SANGUÍNEO MEDIANTE LA TÉCNICA BIOSPECKLE IN-SITU

LADY KATHERINE SOTO GOMEZ¹
JORGE ENRIQUE RUEDA²

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
GRUPO DE OPTICA MODERNA

¹ Estudiante Maestría en Física, Universidad de Pamplona. kathesogo@gmail.com

² Profesor Titular, Investigador Asociado, Departamento de Física y Geología, Universidad Pamplona. jorgeenriquerueda@gmail.com

Resumen

Se calcula que en el mundo anualmente se presentan más de 11 millones de casos nuevos de cáncer, el 80% presentes en países en vías de desarrollo. El total de muertes registradas en Colombia durante 1990 al año 2005 se incrementó, pasando del 59% al 62,6%. El cáncer es un problema de salud pública creciente que debe ser atacado con diagnósticos tempranos y acciones de prevención, para reducir los riesgos de muerte. En este propósito estamos realizando una investigación sobre técnicas ópticas para la detección temprana del cáncer, particularmente el uso de la técnica de speckle dinámico o biospeckle, mediante la cual se espera poder determinar in-situ el comportamiento del flujo sanguíneo, el cual a su vez sirve de indicador de la existencia o no de células malignas. El comportamiento dinámico de los patrones de speckle permite determinar la velocidad de flujo sanguíneo, el cual está correlacionado con la densidad de la sangre. El rango de densidad estándar establecida para personas sanas es de 1.048 g/mL hasta 1.066 g/mL. Si la densidad sanguínea aumenta o disminuye indica anomalías que pueden ser causadas por enfermedades típicas como obesidad, alcoholismo, entre otras, como leucemia, que es un tipo de cáncer catalogado en el octavo lugar por muertes y donde más de la mitad de los casos de mortalidad (51%) ocurren en menores de 45 años. Es importante resaltar y dejar a discusión la posibilidad de llevar la técnica de biospeckle a escalas portátiles, de fácil uso y accesibles con el fin de tener una alerta temprana de prevención y de tratamiento de enfermedades. En este trabajo presentamos resultados preliminares sobre el uso de la técnica.

Palabras claves: Cáncer, Sangre, Óptica, Speckle.

1. INTRODUCCIÓN

La luz se ha venido empleando para observar malformaciones en tejidos biológicos, siendo de especial interés de

estudio el tejido humano. Estas malformaciones son indicadores de posibles tumores cancerígenos [6]. La técnica más utilizada para detectar esta enfermedad es la biopsia, sin embargo esta





es invasiva al órgano, debido a que se debe extraer una muestra de tejido a analizar. Actualmente también existen técnicas de espectroscopia, tomografía, resonancia magnética y bio-speckle, todas ellas cualificadas como procedimientos no invasivos, siendo la de menor costo la basada en bio-speckle.

El término speckle se introduce durante la década de los años sesenta con la invención del láser de emisión en la banda visible. Los patrones de speckle [1-5] son debidos a la interferencia de la radiación coherente cuando esta se difracta de una superficie rugosa. El fenómeno se puede observar a simple vista, por ejemplo el debido a las partículas de polvo del ambiente del laboratorio.

El speckle dinámico o bio-speckle [1,3] es un patrón de intensidad que se forma cuando un haz de luz coherente se difracta de un elemento difusor de comportamiento dinámico, como el tejido biológico. Ello ha dado origen, por ejemplo, a aplicaciones de control de calidad de alimentos a partir del monitoreo del proceso de maduración o descomposición del material orgánico.

Nuestra propuesta de investigación está orientada a estudiar el fenómeno speckle para desarrollar un dispositivo de bajo costo para el diagnóstico médico rápido y no invasivo de cáncer a partir de medidas del flujo sanguíneo. Este proyecto está en estado de desarrollo en el Grupo Óptica Moderna de la Universidad de Pamplona, bajo la dirección del Profesor Titular e investigador Asociado Jorge Enrique Rueda y la estudiante de maestría en física Lady Katherine Soto.

Del análisis de los patrones de bio-speckle del torrente sanguíneo, se espera establecer la figura de mérito entre la

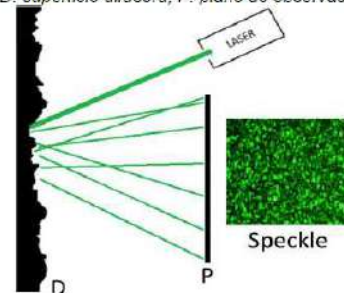
dinámica del contraste del bio-speckle con las variaciones del flujo sanguíneo y su densidad. Es conocido que la densidad de la sangre es un indicador diagnóstico de anomalías que pueden estar correlacionadas con enfermedades crónicas [6] como la leucemia, la cual está caracterizada por un elevado índice de mortalidad anual; contribuir con un método rápido y efectivo en la detección temprana de esta enfermedad es una de las motivaciones de esta investigación.

En este trabajo presentamos resultados preliminares. Nosotros implementamos un simulador óptico de speckle dinámico, con el propósito de determinar la figura de mérito entre el comportamiento dinámico del contraste del speckle con la frecuencia de oscilación del objeto generador del mismo.

2. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

El speckle que inicialmente fue considerado como el ruido en el haz de luz láser, surge de la interacción de la luz con una superficie irregular (la figura 1 muestra un esquema de generación speckle).

Fig 1. Esquema de generación de un patrón de speckle.
D: superficie difusora; P: plano de observación.



Fuente: Autores.

Estas irregularidades se consideran como un conjunto aleatorio de micro lentes convergentes y divergentes que reflejan la



luz incidente [2]; estas ondas luminosas se encuentran desfasadas e interfieren entre sí formando en la pantalla o detector un patrón con aspecto granular. Respecto al speckle dinámico, este tiene la particularidad de ser sensible al movimiento de la superficie difusora, y los granos individuales tienden a moverse y a cambiar de forma aleatoriamente. En sistemas vivos, debido a la actividad fisiológica, los gránulos speckle fluctúan en el espacio-tiempo de manera aleatoria.

Para los objetos vivos se utiliza el término bio-speckle, es conocido que este tipo de fenómeno permite extraer información sobre la actividad fisiológica, ejemplo el flujo de la sangre, su dinámica y el ritmo cardiaco [1]. La figura 2 es la imagen del arreglo experimental implementado para simular el bio-speckle. A partir de este experimento esperamos establecer la figura de mérito del comportamiento dinámico del contraste de los patrones de speckle con respecto a su frecuencia y amplitud de oscilación del objeto dispersor.

Fig 2. Montaje experimental implementado para la observación del comportamiento dinámico de un elemento dispersor.



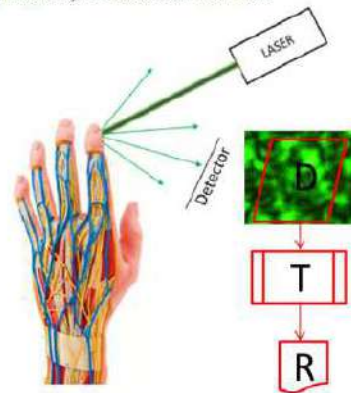
Fuente: autores

El arreglo experimental está constituido de un láser de estado sólido, de longitud de onda 530nm y potencia nominal 10mW. El haz láser ilumina un difusor dispuesto sobre un dispositivo resonador de amplitud y frecuencia regulable de 0 a 100Hz. Una cámara CMOS holográfica fue ubicada

delante del objeto dispersor para registrar los patrones de speckle dinámico.

Nuestra hipótesis de trabajo es la variación del contraste del patrón de bio-speckle producido por un flujo sanguíneo. Así, sería posible medir las variaciones de densidad de la sangre, estos valores serían los indicadores en la toma de decisión diagnóstica. El resultado final de la investigación es la construcción de un dispositivo de bajo costo de apoyo en el diagnóstico médico, rápido y no invasivo de cáncer. Nos referimos con no invasivo al hecho de que el procedimiento no requiere extraer sangre o realizar otro tipo acción sobre la persona a la cual se le practique el test. La figura 3 es un esquema representativo de la idea de prototipo que esperamos construir.

Fig 3. Esquema del prototipo que se proyecta obtener como resultado de la investigación. D: datos; T: tratamiento de la información; R: resultado del test.



Fuente: autores.

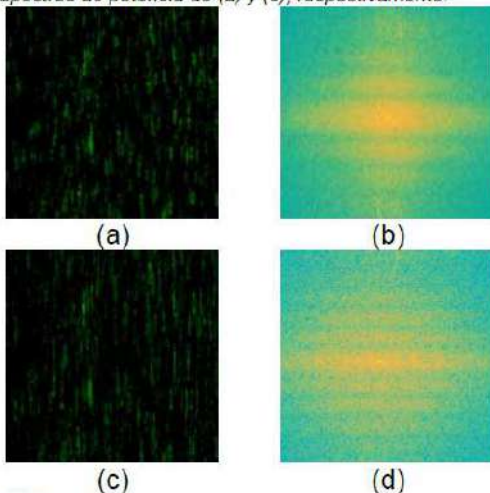
3. RESULTADOS PRELIMINARES

La figura 4 exhibe dos resultados obtenidos utilizando el arreglo experimental de la figura 2. Las Figuras 4(a) y 4(c) son las imágenes de patrones de speckle dinámicos cuando se sometió el difusor a



una frecuencia de oscilación de 100Hz, pero en cada caso con diferente amplitud de oscilación; el caso fig.4(a) con la mitad de la amplitud del caso fig.4(c). Las imágenes de las figuras 4.(b) y 4.(d) son las imágenes de los espectros de potencia de las transformadas de Fourier de los patrones (a) y (c). Estos espectros fueron calculados utilizando el algoritmo de la transformada rápida de Fourier disponible en lenguaje Matlab/ Versión (2016). Los espectros de potencia muestran franjas de interferencia, que hasta donde hemos podido revisar no son esperadas, excepto que se tratara de un registro speckle a doble exposición, no habiendo sido el procedimiento utilizado para los resultados obtenidos.

Fig 4. Resultados preliminares obtenidos utilizando el simulador óptico de speckle dinámico. (a) y (c) son patrones speckle con el difusor oscilando a 100Hz y con amplitudes diferentes, caso (a) con la mitad de la amplitud de oscilación del caso (c). (b) y (d) son las imágenes de los espectros de potencia de (a) y (c), respectivamente



Fuente: Autores.

Analizando los resultados de la figura 4.(c) y (d), el periodo espacial es diferente para cada caso. De otra parte, se conserva una relación inversa entre la amplitud de oscilación y el periodo espacial de las franjas. Este resultado, lo estamos

estudiando a profundidad tal que nos permita interpretar y hacer una verificación precisa de nuestras hipótesis, para dar respuesta a la pregunta de cuál es la relación entre la frecuencia y amplitud de oscilación de un patrón de bio-speckle y el periodo espacial de las franjas del espectro de potencia del mismo patrón sin aplicar la técnica de doble exposición [2,5].

CONCLUSIONES

Mediante la implementación de un simulador óptico de speckle dinámico se obtuvieron algunos resultados preliminares que han permitido establecer que no es necesario el registro a doble exposición del speckle para obtener un espectro de potencia similar, es decir, que revele la existencia de un alto de grado de correlación entre los granos de speckle; este tipo de correlación se concluye cuando la información del espectro de potencia corresponde a un patrón de franjas de interferencia como el de los resultados de las figuras 4(b) y (d). El estudio se debe ahora orientar hacia establecer una figura de mérito entre la frecuencia- amplitud de oscilación del speckle y el periodo espacial de las franjas del espectro de potencia. Si esta hipótesis se verifica como verdadera, podemos esperar que este mismo comportamiento se dé con el bio-speckle del fluido sanguíneo. Consideramos este primer resultado un aporte al estado de conocimiento de la interferometría speckle.

REFERENCIAS

- [1] Y. AIZU, T. ASAKURA. Bio-speckle phenomena and their application to the evaluation of blood flow. Vol23 No 4 1991.



III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



[2] R.K. Erf, Speckle metrology. Ed. Academic Press, 1978.

[3] T. Asakura and N. Takai, Dynamic Laser Speckles and Their Application to Velocity Measurements of the Diffuse Object, Appl. Phys. 25, 179-194, 1981.

[4] E. Kenny, D. Coakley, G. Boyle, Biospeckle in the human sclera and impact on laser speckle correlation measurement

of eye tremor, Journal of Biomedical Optics 18(9), 2013.

[5] J. Rueda, A. Salazar, M. Lasprilla, Four wave mixing to speckle interferometry in real time: Implementation. Rev. Col. Fís, 35 (1), 2003.

[6] Plan Decenal para el Control del Cáncer en Colombia, 2012 – 2021. Ministerio de Salud y Protección Social - Instituto Nacional de Cancerología, ESE. Bogota D.C 2012.





COMPARACIÓN DE TRES COMPUESTOS VERDES PARA EL CONTROL DE PATÓGENOS DEL CACAO EN NORTE DE SANTANDER

Jessica Liseth Jaimes Urbina¹

Raquel Amanda Villamizar Gallardo ^{1*}

¹ Departamento de Microbiología. Facultad de Ciencias Básicas. Universidad de Pamplona. Km 1. Vía Bucaramanga. Ciudadela Universitaria.

² Docente Asistente. Departamento de Microbiología. Facultad de Ciencias Básicas. Universidad de Pamplona. Km 1. Vía Bucaramanga. Edificio Eduardo Cote EC 202. Laboratorio de Nanotecnología y Gestión Sostenible. Pamplona, N de S.

*Autor de Correspondencia: raquel.villamizar@gmail.com

Resumen

En el presente estudio se hizo una comparación del efecto de tres métodos basados en el uso de nanopartículas de plata, hongos antagonistas y aceites esenciales, como mecanismos de control de hongos patógenos del cacao tales como: *Fusarium solani*. Se llevaron a cabo ensayos *in vitro* en medio de cultivo (PDA). El hongo antagonista empleado fue *Trichoderma viridae*, al cual se le evaluó su capacidad de biocontrolador mediante el ensayo dual, mientras que con las nanopartículas de plata y los aceites esenciales se empleó el ensayo de difusión en placa. Todos los ensayos fueron llevados a cabo a 25°C/15 días de incubación y fueron repetidos tres veces. Los ensayos hechos con *T. viridae* permitieron establecer porcentajes de biocontrol del 67% para *Fusarium solani*. Con respecto a las nanopartículas de plata se observó un efecto fungistático ya que reducen el crecimiento de los fitopatógenos mientras que los ensayos realizados con aceites esenciales tuvieron un efecto fungicida, inhibiendo completamente el crecimiento de los tres fitopatógenos. Por tanto, se pudo concluir que el método más efectivo de control de los patógenos ensayados fue la utilización de aceites esenciales.

Palabras claves: *Nanopartículas de plata, aceites esenciales, hongos antagonistas, cacao, hongos.*

INTRODUCCION

El árbol de cacao cuyo nombre científico es (*Theobroma cacao* L.) cultivado en países tropicales, es un cultivo trópico del cual se obtienen las semillas productoras de chocolate y sus derivados, que constituye el tercer producto. Colombia es un país con condiciones agroecológicas óptimas y excelentes materiales genéticos para la producción de Cacao Fino de Sabor y

Aroma (CFA), siendo considerado centro de origen del genero *Theobroma cacao* L, una de las bases genéticas más amplias y diversas del mundo, estas ventajas permitieron que su explotación fuera incluida dentro de los 10 renglones exportables que el gobierno nacional había definido a través del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural para apoyar el desarrollo del campo (Rural & Colombia, 2012).

Sin embargo, la incidencia de hongos Fito patógenos y de hongos productores





de micotoxinas tales como *Fusarium solani* son contaminantes del cultivo de cacao y afectan tanto los productos como las semillas en el campo llegando a ser destructores de la agricultura de manera significativa. Con el fin de mantener el sello de calidad de su grano Fino y de Aroma mejorando la productividad del producto, se ha realizado nuevas siembras y es necesario un manejo integrado del cultivo que promueva la utilización de compuestos eficaces y de esta forma poder obtener productos de mayor calidad. Por este motivo, en esta investigación se pretende determinar el mejor método de control frente a *Fusarium solani*.

MATERIALES Y METODOS

Materiales y Reactivos

Aceites esenciales
Nanopartículas de plata
Medio de cultivo: Agar papa dextrosa (PDA), Agar Sabouraud.

Microorganismos

Las cepas de Biocontroladores *Trichoderma viridae*, y el hongo fitopatógenos *Fusarium solani* fueron provistas por el grupo de Investigación NANOSOST.

Determinación de la actividad antifúngica in vitro

Se llevaron a cabo tres métodos diferentes, primero se utilizaron hongos biocontroladores, el segundo con nanopartículas de plata sintetizados en el laboratorio y por último los aceites esenciales. El hongo antagonista empleado fue *Trichoderma viridae*, al cual se le evaluó su capacidad de biocontrolador mediante el

ensayo dual (Szekers et al. 2006), mientras que con las nanopartículas de plata y los aceites esenciales se empleó el ensayo de difusión en placa, todos los ensayos fueron llevados a cabo a 25°C/15 días de incubación los ensayos fueron realizados por duplicado en dos medios de cultivo diferente PDA y SABOUREAUD y se evaluó por triplicado.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los ensayos hechos con *T. viridae* permitieron establecer porcentajes de biocontrol del 67% para *Fusarium solani*, (ver **Figura 1**) gracias a los mecanismos de acción que ejercen los hongos biocontroladores como el micoparasitismo, la competencia por nutrientes, la antibiosis, la tolerancia a factores ambientales adversos, la resistencia a plagas y enfermedades, para contrarrestar la incidencia de fitopatógenos se pueden contrarrestar las enfermedades ocasionadas en los diferentes cultivos.



Figura 1. Ensayo dual de *Trichoderma viridae* vs *Fusarium solani* con porcentaje de biocontrol del 67%.

El efecto antimicrobiano de las AgNPs, **Figura 3.** Ensayo de difusión en agar con aceites esenciales frente a *Fusarium solani* a.)Control b.)Oleorresina de capsicum d.) Limón.



El efecto de acción de los aceites esenciales tiene una estrecha relación entre la composición del aceite empleado y la actividad biológica, ya que la composición de volátiles puede variar depende de su tamaño y la velocidad de liberación de iones de plata, inhibiendo fuertemente el crecimiento de cepas multirresistente (Lateef, Azeez, Asafa, & Yekeen, 2016) por tanto son de considerable importancia, y se pueden implementar para reducir el crecimiento de las cepas resistentes a los medicamentos que abundan en el medio ambiente especialmente con las bacterias, ya que con los hongos ejercen un efecto fungistático de acuerdo a lo observado en la imagen (ver **Figura 2**)

De los tres métodos de control evaluados en esta investigación, los aceites esenciales fueron los que obtuvieron mejores resultados, mostrándose inhibición total de *Fusarium solanii* (ver **Figura 3**)

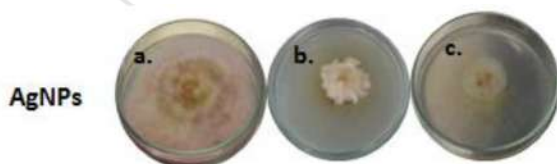
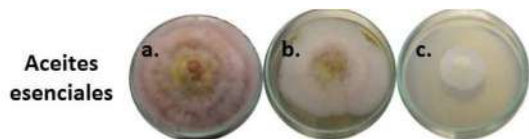


Figura 2. Ensayo de difusión en agar con nanopartículas de plata frente a *Fusarium solanii* a.)Control b.)Oleoresina de capsicum c.) Limón.



Por otro lado, la fuerte actividad aceites esenciales sobre la germinación de las esporas de hongos posiblemente está relacionada con algunos componentes que

afectan principalmente la pared celular de las conidias impidiendo su germinación y crecimiento.

Afectando el grado de actividad observado. Incluso algunos aceites esenciales con actividad fungicida conocida pueden resultar ineficaces cuando son evaluados sobre otras cepas de hongos o bajo condiciones diferentes (Alzate N., López V., Marín H., & Murillo A., 2009)

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los tres métodos de control evaluados, los aceites esenciales fueron los que permitieron observar mejores resultados ya que lograron inhibir la completamente el crecimiento de *Fusarium solanii*.

Se recomiendan realizar estudios posteriores en los que se lleven a cabo los mejores resultados a campo para corroborar con los resultados aquí reportados.

BIBLIOGRAFIA

Alzate N., a., López V., K., Marín H., a., & Murillo A., W. (2009). Evaluación preliminar de la actividad fungicida de los aceites esenciales de eucalipto (*Eucalyptus tereticornis*, Myrtaceae) y cáscara de naranja (*Citrus sinensis*, Rutaceae) sobre algunos hongos filamentosos. *Tumbaga*, 59–71.

Lateef, A., Azeez, M. A., Asafa, T. B., & Yekeen, T. A. (2016). Cocoa pod husk extract-mediated biosynthesis of silver nanoparticles : its antimicrobial , antioxidant and larvicidal activities. *Journal of Nanostructure in Chemistry*, 6(2), 159–169. <https://doi.org/10.1007/s40097-016-0191-4>



III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



Rural, M. de A. y D., & Colombia, R. de.
(2012). Plan de Desarrollo Cacaotero
2012-2021, 30.

Szekeres A, Leigeb B, Kredics L,
Manczinger L, Vagvolgy C. A Novel, image
analysis based method for the evaluation of
in vitro antagonism. Journal of
Microbiological Methods. 2006. 65 (3): 619-
622 Ica. (2012). Manejo fitosanitario del
cultivo del cacao (*Theobroma cacao* L.)
Medidas para la temporada invernal, 5.
Retrieved from

<http://www.ica.gov.co/getattachment/c01fa43b-cf48-497a-aa7f-51e6da3f7e96/-nbsp;M:anejo-fitosanitario-del-cultivo-de-Cacao.aspx>



Univ¹⁹⁷ersidad
Francisco de Paula
Santander



Área de Conocimiento: Ciencias Agrarias y del Ambiente

EMISIONES DE GAS METANO (CH₄) EN DOS TIPOS DE USO DEL SUELO EN EL DISTRITO DE RIEGO DEL RIO ZULIA

IBONNE GEANETH VALENZUELA BALCAZAR¹
DAILY MILEY PABON PARADA²

¹Ingeniera Agrónoma, M. Sc. Docente investigador. Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente. Universidad Francisco de Paula Santander. Grupo de investigación Ambiente y Vida-GIAV. E-mail: ibonnegeanethvb@ufps.edu.co

² Estudiante de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente. Universidad Francisco de Paula Santander. E-mail: dailymiley07@gmail.com.

Resumen

El objetivo principal de la investigación fue determinar las emisiones de metano en un suelo bajo dos sistemas de cultivo en el distrito de riego del río Zulia, Norte de Santander. La investigación se realizó en la vereda Las Vacas, en dos fincas de un área aproximada de 5,87 ha con dos sistemas arroz con riego (AR) y agroforestal de bosque con cacao (BC), la investigación fue de tipo experimental con diseño estadístico factorial completamente al azar. Mediante la metodología de cámara estática se llevó a cabo la medición del gas de efecto invernadero, donde se extrajeron muestras en viales para ser enviados al laboratorio del CIAT y luego ser analizadas por cromatografía de gases.

El tratamiento AR reportó emisiones de 7,27 mg m⁻²d⁻¹ y el BC de -0,0114 mg m⁻²d⁻¹ con lo que se visualizó que bajo condiciones anaeróbicas desarrolladas en el sistema por el anegamiento del suelo, se permite la proliferación de organismos anaeróbicos que facilitan la actividad de degradación de la materia orgánica, desencadenando así mayor producción de CH₄. El AR actuó como fuente neta de metano a diferencia del comportamiento de sumidero presentado a lo largo de la investigación del sistema BC.

Las mayores emisiones fueron reportadas en AR en el monitoreo correspondiente al inicio de la formación de la panícula donde la planta comenzó a adquirir mayor tamaño y se empezó a desarrollar completamente el aerénquima, lo que permitió evidenciar la capacidad de la planta como mecanismo transportador de este gas hacia la atmósfera. Por el contrario el BC reportó valores negativos durante la investigación, demostrado así su menor aporte de emisión de gases de efecto invernadero.



Las condiciones climáticas, precipitación y humedad del suelo presentaron influencia sobre la emisión, siendo la etapa lluviosa y donde el suelo se encontraba más húmedo, donde se observó el valor más alto de CH_4 .

Palabras claves: gas de efecto invernadero, CH_4 , uso del suelo, etapa del cultivo.

1. INTRODUCCION

Uno de los principales gases de efecto invernadero es el metano (CH_4). Los GEI se producen de forma natural y por acción antropogénica, siendo esta por las cuales se genera un aumento de las concentraciones, lo que provoca consecuencias que incluyen el derretimiento de los glaciales, el aumento de la temperatura del planeta, de la frecuencia de eventos meteorológicos extremos y las modificaciones en las estaciones climáticas, la disminución de las precipitaciones y el aumento del nivel del mar. En Colombia para el año 2012, el sector de Agricultura y Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (AFOLU), fue la segunda fuente en magnitud de emisión, representada con el 43% del total de emisiones de GEI, situándose por debajo del sector energético que presentó un 44% de participación (Primer Informe bienal sobre Cambio Climático, 2015)[1].

Dentro de este sector, el cultivo de Arroz bajo riego es considerado un importante emisor global de metano, principalmente por la acción metanogénica de las bacterias que descomponen la materia orgánica. Norte de Santander siembra arroz en nueve de los 40 municipios que lo componen; sin embargo, no hay información suficiente documentada sobre la emisión y estimación de CH_4 in situ en arrozales, lo que disminuye las oportunidades de este sector para generar reducciones.

De acuerdo a lo mencionado, el objetivo de esta investigación fue contribuir con los primeros datos y análisis más específicos de la región, a través de la cuantificación del gas CH_4 , con la implementación de los usos del suelo (arroz con riego y sistema agroforestal de bosque con cacao), y las diferentes etapas fenológicas del cultivo. Así mismo, determinar la relación de los factores ambientales (temperatura del suelo, temperatura atmosférica, humedad y precipitación) en la emisión de CH_4 a la atmósfera.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Localización

El trabajo de investigación se realizó en la Vereda las Vacas del Sector Buena Esperanza- Distrito de Riego del río Zulia, ubicada a 25 Km de la ciudad de Cúcuta-Norte de Santander. En dos fincas que abarcan un área aproximada de 5,87 ha, con dos sistemas (cultivo de arroz con 2,62 y agroforestal de bosque con cacao de 3,25), las cuales se encuentran posicionadas geográficamente dentro de la zona de vida de Bosque Seco Tropical, la temperatura promedio es de 36°C y mínima de 22°C , con una precipitación promedio anual de 2000 mm y alta radiación solar durante la mayor parte del año. La investigación realizada es de tipo experimental; se recolectaron las muestras en el mismo lugar donde se desarrolló el cultivo (arroz y bosque con cacao) y posteriormente se realizó el análisis en





laboratorio. Se aplicó el diseño estadístico factorial completamente al azar; donde se realizaron 5 monitoreos, uno cada mes, incluyendo el ciclo vegetativo del cultivo y sin cultivo.

2.2 Metodología

2.2.1 Gases de efecto invernadero

Los flujos entre el suelo y la atmósfera se determinaron utilizando la metodología de Cámara Estática (CE) siguiendo los protocolos sugeridos por el Dr. Marco Rondón-(CIAT) con adaptaciones para el área de estudio por Valenzuela y Pabón, 2015. Se construyeron 3 cámaras estáticas (CE) con recipientes de PVC en forma cilíndrica con dimensiones de 25 cm de diámetro por 18 cm de altura. En la parte superior de la cámara se adecuó un pequeño puerto de muestreo con un septum plástico a través del cual se extrajeron las muestras gaseosas, las cuales fueron tomadas durante 40 minutos en intervalos de 0, 10, 20 y 40 minutos después de la instalación de la cámara, mediante una jeringa de plástico de 20 ml con válvula adaptada para evitar el escape del gas, se tomaron 20 ml de los cuales solo 15 ml fueron almacenados en un tubo de vidrio (Vial) al vacío de 20 ml y posteriormente se realizó el sellado y envió al laboratorio de ISÓTOPOS ESTABLES del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

2.2.2 Registro de temperatura- muestreo humedad del suelo.

Se registró con un equipo portátil HANNA HI83141 la temperatura del suelo en cada tiempo (0, 10, 20 y 40 minutos) de los primeros 5 cm del suelo, cerca de la Cámara Estática. La humedad fue determinada con la relación peso inicial de la muestra humedad con el peso final luego

de 24 horas en horno a 105 °C.

2.2.3 Factores ambientales

La precipitación fue monitoreada por la estación meteorológica Las Vacas, ubicada dentro del área de estudio. La temperatura atmosférica se tuvo en cuenta de la estación Cínera.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1 Uso del Suelo

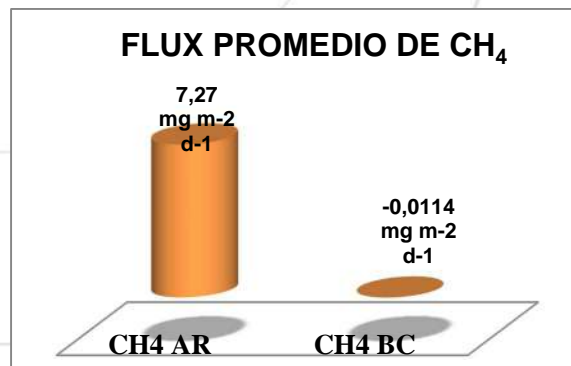


Figura 1. Flux promedio de metano por uso del suelo

Fuente: Elaboración proyecto

Se encontraron diferencias significativas del uso del suelo con la emisión de CH₄, donde el tratamiento arroz con riego (AR) presentó las mayores emisiones debido a las condiciones anaeróbicas desarrolladas en el sistema que permiten la proliferación de organismos anaeróbicos metanogénicos (estrictos, facultativos), los cuales facilitan la actividad de degradación anaeróbica de la materia orgánica, desencadenando una mayor producción de CH₄ en las plantaciones, el cual puede ser liberado a la atmósfera a partir de ebullición (burbujeo), la difusión molecular o el transporte a través



de la planta mediante el sistema aerénquimal de la misma (Sanchis, 2014) [2].

El sistema agroforestal de bosque con cacao al presentar flux de $-0,0114 \text{ mg m}^{-2}\text{d}^{-1}$ actúa como sumidero de CH_4 , limitando así la producción de este gas a la atmosfera, dado que se considera un sistema en equilibrio y no disturbado. Según Andrasko (citado por Ministerio agropecuario forestal, 2005) [3], los sistemas agroforestales han recibido especial relevancia debido a la importancia que presentan como potencial para contribuir a la reducción del efecto invernadero, mediante la reducción de gases de efecto invernadero a través de la disminución de la tala de bosques y las quemas; así mismo, el mantenimiento de los depósitos de GEI, con la conservación del bosque natural.

3.2 Etapa del cultivo

En la figura 2, se representan las emisiones de CH_4 generadas durante las diferentes etapas del cultivo. Para una mayor apreciación de la tendencia de los datos se utilizaron ejes primarios y secundarios, donde el eje derecho representa los flux generados en el BC y el izquierdo los flux en AR, los dos en $\text{mg m}^{-2} \text{d}^{-1}$.

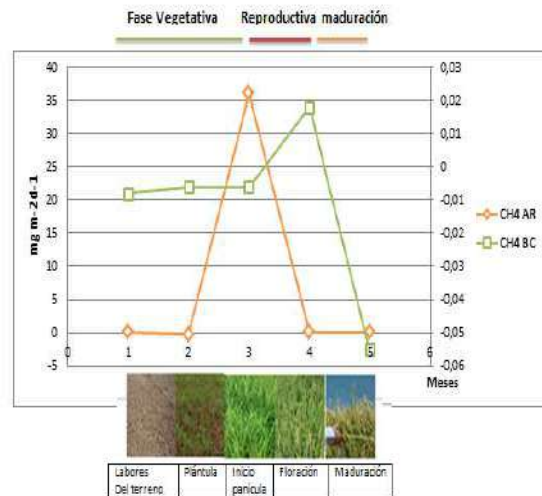


Figura 2. Flux de CH_4 durante el ciclo fenológico de la planta
Fuente: Elaboración proyecto

Durante el ciclo del cultivo en arroz con riego, se presentaron las emisiones más bajas en la etapa vegetativa correspondiente al desarrollo de la plántula, con valor de $-0,01174 \text{ mg m}^{-2}\text{d}^{-1}$ se presentó captura de CH_4 .

En la etapa reproductiva las emisiones comenzaron a aumentar; el máximo valor de emisión se registró en el inicio de la panícula con $36,33 \text{ mg m}^{-2}\text{d}^{-1}$, seguido de la floración con un valor de $0,084 \text{ mg m}^{-2}\text{d}^{-1}$. Después de la floración y durante la etapa de maduración los flujos de CH_4 disminuyeron a un valor de $0,063 \text{ mg m}^{-2}\text{d}^{-1}$.

La emisión máxima presentada en la etapa reproductiva correspondiente al inicio de la panícula, está asociada al desarrollo de la planta, por lo cual se genera mayor aporte de carbono al suelo, procedente de los exudados y secreciones de las raíces; así mismo, se facilita el transporte del gas desde el suelo hacia la atmósfera a través de la aerenquima, siendo en esta etapa donde se lleva a cabo el desarrollo de la misma (Sanchis, 2014).Lo anterior, al igual aclara



las bajas emisiones presentadas durante las labores del terreno y la germinación de la plantula; donde al no presentarse un completo desarrollo de la planta, se reducen las emisiones por la actividad de las raíces y por la misma planta.

En la etapa de maduración las emisiones son menores a la reproductiva pero superiores a la vegetativa. Según Bivings et al. (Citado por sanchis ,2014), eso se debe a que en esta etapa la planta detiene su crecimiento e inicia la formación del grano, con lo cual se aumenta el contenido de materia seca y se detiene la formación del sistema radicular.

En cuanto al sistema agroforestal de bosque con cacao (eje derecho) solo se evidenció emisión en la etapa reproductiva, asociada a la floración con un valor muy bajo de $0,018 \text{ mg m}^{-2}\text{d}^{-1}$. Por el contrario durante el resto del ciclo del cultivo este sistema actuó como sumidero de CH_4 , demostrando así su menor aporte de emisión de gases de efecto invernadero.

3.3 FACTORES AMBIENTALES

3.3.1 Precipitación

En la Figura 3, se presenta la variación del flux de CH_4 emitidos en el cultivo de arroz y el sistema agroforestal de bosque con cacao; con las precipitaciones registradas por la estación Meteorológica las Vacas, correspondiente al ciclo del cultivo estudiado. El eje derecho corresponde a la precipitación en mm y el eje izquierdo a los flux en $\text{mg m}^{-2} \text{d}^{-1}$

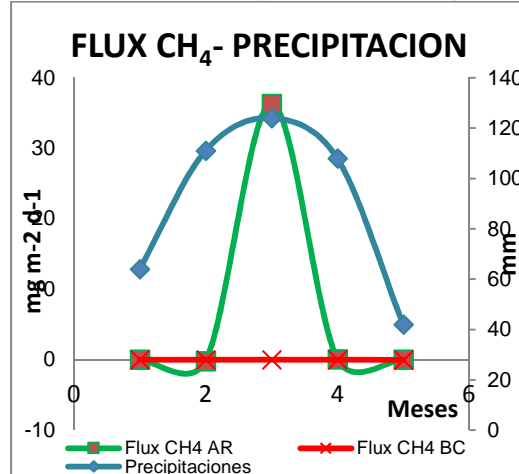


Figura 3. Variación del flux de CH_4 con la precipitación

Fuente: Elaboración proyecto

La precipitación evidenció influencia sobre la emisión en el cultivo de arroz con riego, al presentarse el valor máximo de CH_4 en la época más lluviosa. Por el contrario los flux en el BC no variaron con la época seca o lluviosa presentada durante el desarrollo de la investigación.

3.3.2 Humedad del suelo

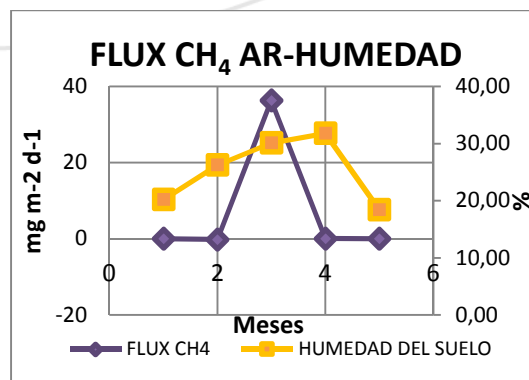


Figura 4. Variación del flux de CH_4 en AR con la humedad del suelo

Fuente: Elaboración proyecto

La mayor emisión de CH_4 presentada en el cultivo de arroz con riego, se generó en el



segundo monitoreo más húmedo, con lo que se puede inferir una relación de este factor ambiental con la emisión de este gas de efecto invernadero. Bajo estas condiciones se facilitan los procesos de descomposición de la materia orgánica por parte de organismos metanogénicos, generándose así el gas CH_4 , el cual es transportado a la atmósfera principalmente a través de la planta.

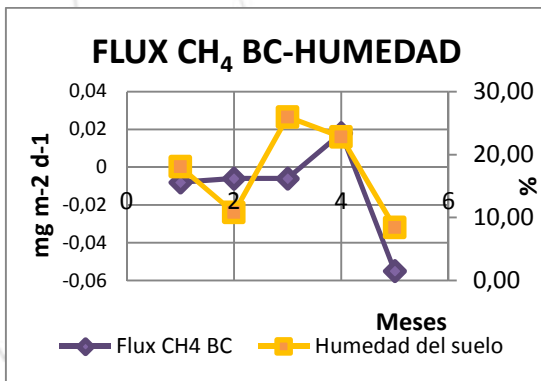


Figura 5. Variación del flux de CH_4 en BC con la humedad del suelo

Fuente: Elaboración proyecto

En cuanto al sistema agroforestal de bosque con cacao, no se observó una relación significativa de la humedad del suelo con las emisiones de CH_4 , con lo que se influye que el comportamiento como sumidero no está enlazado con este factor ambiental.

3.3.3 Temperatura

Se encontró una pequeña correlación entre la temperatura atmosférica y la emisión de CH_4 en AR, el valor más alto se evidenció a los 33,51 °C; el BC no registró variación con la temperatura atmosférica.

En cuanto a la temperatura del suelo determinada a los 0,10,20 y 40 minutos, no

se presentó influencia sobre las emisiones tanto en el cultivo de arroz con riego ni el sistema agroforestal de bosque con cacao.

4. CONCLUSIONES

En condiciones de anegamiento del suelo, se facilita la actividad de los organismos anaeróbicos metanogénicos

El sistema agroforestal de bosque con cacao presento beneficios ambientales, al actuar como sumidero de CH_4 a lo largo del desarrollo del cultivo

La producción máxima de CH_4 durante el desarrollo del cultivo de arroz, se produjo en la etapa reproductiva, correspondiente al inicio de la panícula.

La precipitación y humedad del suelo, presentaron influencia sobre las emisiones de CH_4 , donde se evidenció el mayor valor en el monitoreo correspondiente a la época lluviosa y húmeda.

5. BIBLIOGRAFIA

- [1] IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. (2015). Primer Informe Bienal de Actualización de Colombia. Bogotá D.C., Colombia.
- [2] Sanchis, E. (2014). Emisiones de gases en el cultivo del arroz: efecto de la gestión de la paja (tesis de master). Valencia, España.
- [3] Ministerio Agropecuario Forestal. (2005). Potencial de plantaciones forestales y fijación de carbono en Nicaragua. Editorial la prensa. Recuperado de <http://www.magfor.gob.ni/descargas/libros/POTENCIAL%20DE%20PLANTACIONES%20FORESTAL%20Y%20FIJACION%20DE%20CARBONO.pdf>



REANUDACIÓN DE LOS CICLOS REPRODUCTIVOS DESPUÉS DEL PARTO EN VACAS LACTANTES

GIOVANNI MAURICIO BAEZ-SANDOVAL¹
HENRY ALBERTO GRAJALES-LOMBANA²
JOSE HENRY VELASQUEZ-PENAGOS³

¹ Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente. Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta. giovannimauriciobs@ufps.edu.co

² Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. hagrajalesl@unal.edu.co

³ Investigador. C.I. La libertad, Corpoica, Villavicencio. jvelasquezp@corpoica.org.co

RESUMEN

En dos estudios separados evaluando grupos raciales criollos (Costeño con cuernos, CCC, n = 10, Sanmartinero, SM, n = 18) se determinó el día de la primera ovulación posparto midiendo concentraciones de progesterona. No existieron diferencias para el día de la primera ovulación (CCC = 65.8 ± 4.1 d; SM = 67.6 ± 5.4 d; P = 0.82). En el grupo CCC se realizaron pesajes al momento del parto y subsecuentemente. El promedio de peso de las vacas al momento del parto fue de 348.2 ± 12.4 Kg, descendió hasta 340.2 ± 9.7 Kg durante los siguientes 60 días (P = 0.62), para luego incrementarse hasta 368.1 ± 8.2 Kg en el día 97 (P = 0.04). En el grupo SM se determinaron las concentraciones de estradiol desde el parto hasta el reinicio de la ciclicidad, encontrando un incremento en los promedios desde 11.2 ± 2.4 pg/ml en el día 4 hasta 38.6 ± 6.7 pg/ml al día 68 (P = 0.001), en patrones asociados al desarrollo de ondas foliculares que se ajustaron a una función polinomial ($R^2=0.91$). En ambos estudios se evidenciaron ($19/24 = 79.2\%$) ciclos de corta duración (6.6 ± 0.3 d) antes del establecimiento de ciclos normales de 21.1 ± 0.5 d. Se concluye que la duración del periodo posparto está asociada a factores relacionados con el balance energético evaluado como cambio de peso o condición corporal, y al incremento gradual de los niveles de estradiol asociados a crecimiento folicular, y que el restablecimiento de la ciclicidad esta soportado por elevaciones de progesterona previas a la primera ovulación fértil.

Palabras claves: Criollo, Estradiol, Ovulación, Posparto, Progesterona.

1. INTRODUCCIÓN

Luego del parto, la vaca inicia un periodo de receso en su ciclicidad reproductiva conocido como anestro [1]. Durante este

periodo el crecimiento de folículos es limitado [2] debido posiblemente a la baja estimulación gonadotrópica [3]. Se ha determinado que el cambio de un estado de balance energético negativo a positivo,





medido como el cese de la pérdida de peso o condición corporal, es el punto de inflexión para dar inicio a la función reproductiva cíclica [4]. La hormona progesterona (P4) es secretada por el cuerpo lúteo (CL) formado luego de la ovulación [5], de manera que el reinicio de la ciclicidad en el posparto puede ser determinado como la consolidación de elevaciones de P4 que se suceden cada 21-23 días en el caso del ganado bovino de leche [6]. El objetivo de este trabajo es establecer asociaciones entre las variables de peso corporal e incremento de las concentraciones séricas de estradiol (E2) con la ocurrencia de la primera ovulación y la reanudación de los ciclos estrales posteriores al parto. La hipótesis es que diferenciales positivos de peso corporal durante el posparto inducen las señales de liberación de gonadotropinas que conducen al desarrollo folicular preovulatorio, síntesis de E2, la primera ovulación y el establecimiento de la ciclicidad ovárica.

1. MATERIALES Y MÉTODOS

Experimento 1: El estudio se realizó en el departamento de Córdoba, a 20 msnm, temperatura promedio de 27.5°C, 1200 mm/año de precipitación y humedad relativa promedio del 83%. Se utilizaron 10 vacas de entre 3 a 5 partos. Los pesajes se realizaron el día del parto y posteriormente con una frecuencia semanal para determinar la variación durante la lactancia. Las vacas fueron mantenidas en pastoreo continuo en sistema de cría libre (ternero al pie), en praderas mixtas compuestas principalmente por *Dichanthium aristatum* (Angletón), *Panicum maximum* cv. *Tanzania* (Guinea o India) y arvenses.

Se tomaron muestras de sangre cada tercer día mediante punción en la vena yugular, en tubos de vacío sin anticoagulante (10 ml).

Las muestras de sangre se centrifugaron a 2500 rpm durante 15 minutos y el suero se mantuvo en congelación hasta cuando se realizó la cuantificación de los niveles de P4 por la técnica del radioinmunoanálisis (RIA) en fase sólida utilizando kits Immuchem CT Progesterone ¹²⁵I (MP Biomedicals. ICN Pharmaceuticals, Inc. Diagnostics division, Costa Mesa, CA). El coeficiente de variación intra-ensayo fue de 4.77 %.

Experimento 2: El estudio se realizó en el departamento del Meta, 330 msnm, con una temperatura promedio de 26°C, 2800 mm/año de precipitación, distribuida entre los meses de abril y diciembre, y una humedad relativa de 85% en época lluviosa y 65% en época seca. Se evaluaron 18 vacas Sanmartinero entre tercer y quinto parto, con edades, pesos y registros productivos y reproductivos similares. Los animales se manejaron en pastoreo alterno en sistema de cría libre, en praderas compuestas principalmente por *Brachiaria decumbens*.

Similar al experimento 1, se tomaron muestras de sangre tres veces por semana mediante punción de la vena coccígea, se procesaron y mantuvieron en congelación hasta su uso para la determinación de concentraciones hormonales. El coeficiente de variación intra-ensayo fue de 1.85% para P4 y 3.53% para E2, y el coeficiente de variación inter-ensayo fue de 4.61% para P4 y 5.99% para E2.

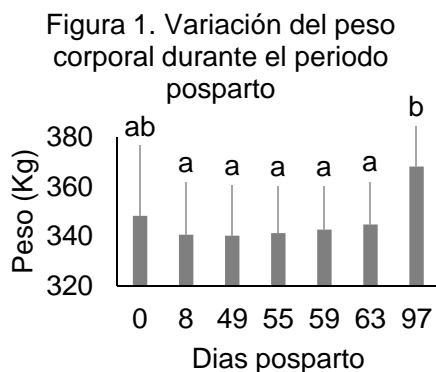
Análisis estadístico: Las comparaciones de medias entre los dos grupos raciales para el intervalo en días a la primera ovulación se hizo mediante t-test. Valores P inferiores a 0.05 indicaron diferencia estadística. Las variaciones del peso corporal a través del periodo experimental (experimento 1) y de las concentraciones de



estradiol (experimento 2) se analizaron mediante ANOVA de una vía utilizando el procedimiento GLIMMIX de SAS [7]. Para las concentraciones de E2 los datos fueron graficados y ajustados a una línea de tendencia usando el software EXCEL (Microsoft, 2015)

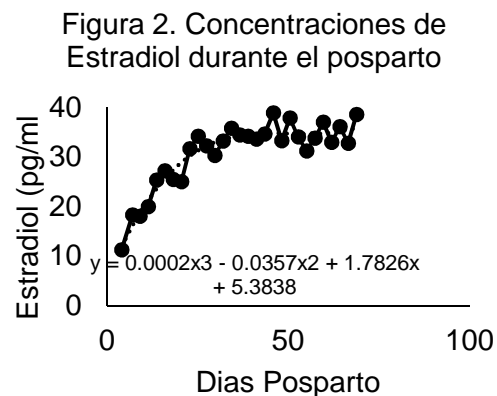
1. RESULTADOS

Experimento 1: La variación del peso corporal se muestra en la figura 1. Las vacas parieron con un peso promedio de 348.2 ± 12.4 Kg, el cual se redujo durante los primeros días de lactancia hasta 340.2 ± 9.7 Kg y se mantuvo sin diferencias significativas en este nadir hasta el pesaje del día 63, momento a partir del cual se evidencio un aumento significativo de peso hasta el día 97 (368.1 ± 8.2 Kg; $P < 0.05$). El inicio de la etapa de aumento en el peso corporal coincidió con el tiempo promedio de inicio de la reactivación ovárica medida como incremento de las concentraciones séricas de progesterona que se dio a los 65.8 ± 4.1 d.



Experimento 2: El intervalo a la primera ovulación posparto (67.6 ± 5.4 d) no fue diferente con respecto al del experimento 1 ($P = 0.82$). Las concentraciones de estradiol evidenciaron la presencia de

ondas de crecimiento folicular desde la primera semana después del parto (11.2 ± 2.4 pg/ml al día 4 PP; figura 2), que se incrementaron significativamente ($P = 0.001$) hasta 38.6 ± 6.7 pg/ml al día 68. El patrón de incremento de las concentraciones de estradiol que se muestra en la figura 2, se ajustó a una función polinomial de tercer orden con $R^2=0.91$, indicando una fuerza ascendente asociada al incremento del tamaño folicular a medida que progresa la lactancia, y una fuerza descendente que estabiliza las concentraciones cuando se regula la ciclicidad.



2. DISCUSIÓN

Tanto en el experimento 1 como en el experimento 2 el establecimiento de la ciclicidad estuvo precedido por elevaciones de P4 de corta duración, que corresponde a los denominados ciclos cortos [8-12]. Luego del parto, las vacas inician un periodo de anestro gobernado por bajas concentraciones de gonadotropinas (hormonas foliculo-estimulante FSH y luteinizante LH) y por un balance energético negativo debido a la movilización de nutrientes para la síntesis



y secreción de leche [9]. A medida que transcurren los días de lactancia, la vaca inicia procesos homeostáticos que conducen a un incremento paulatino de la secreción de FSH y particularmente de LH, reguladas a su vez por la secreción de hormona liberadora de las gonadotropinas (GnRH) que se encuentra modulada por neuropeptidos relacionados con la hormona leptina [13] y por otra parte, por el estímulo de lactancia ejercido por el ternero, que eventualmente comienza a reducirse al disminuir la frecuencia de amamantamiento [9]. Eventualmente todos estos factores conducen a que las concentraciones y la frecuencia de los pulsos de LH superen el umbral ovulatorio y ocurra entonces la primera ovulación posparto. No obstante, esta primera ovulación ocurre espontáneamente sin previa exposición a la P4 y por lo general en folículos de un tamaño menor al promedio de los folículos ovulatorios, de manera que las concentraciones de E2 son también bajas [10], generando una exposición temprana a receptores de estradiol que pueden inducir una luteolisis prematura como consecuencia de la liberación de prostaglandina F2 α [11]. La presencia de estos ciclos estrales de corta duración ha sido previamente reportada [9,11] y la exposición del útero a la P4 de estos ciclos estrales permite el adecuado establecimiento de la ciclicidad [10].

1. CONCLUSIONES

El incremento paulatino de las concentraciones de estradiol durante el periodo posparto obedece al desarrollo de ondas foliculares en donde cada folículo dominante subsiguiente parece tener un mayor desarrollo y/o capacidad esteroidogénica, posiblemente debida a una mayor estimulación de gonadotropinas

o respuesta de los receptores a los estímulos de estas. Dicho estímulo al desarrollo folicular final conducente a la primera ovulación se encuentra asociado al cambio de balance energético negativo a positivo (pérdida de peso a ganancia de peso). El establecimiento de la ciclicidad estral esta precedido de elevaciones en las concentraciones de progesterona que sugieren una luteolisis temprana del CL producto de la primera ovulación, pero que cumplen una función activadora del sistema endocrino reproductivo.

2. AGRADECIMIENTOS

Las entidades participantes en los proyectos presentados en este artículo fueron Colciencias, Universidad Nacional de Colombia, y Corpoica (C.I. Turipana y La libertad). Los autores agradecen los aportes profesionales de Yesid Ramos Gélez, Cesar Muñoz Osorio, Julián Jiménez y Jorge Eduardo Atuesta Bustos.

3. BIBLIOGRAFÍA

- [1]. Baez G, Grajales H. Postpartum anestrus in cattle in the tropic. *Revista Mvz Cordoba* 2009;14:1867-1875.
- [2]. Ruiz-Cortés ZT, Olivera-Angel M. Ovarian follicular dynamics in suckled zebu (*Bos indicus*) cows monitored by real time ultrasonography. *Anim Reprod Sci* 1999;54:211-220.
- [3]. Wiltbank MC, Gumen A, Sartori R. Physiological classification of anovulatory conditions in cattle. *Theriogenology* 2002;57:21-52.
- [4]. Butler WR, Smith RD. Interrelationships Between Energy Balance and Postpartum Reproductive Function in Dairy Cattle. *J Dairy Sci* 1989;72:767-783.



III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



- [5]. Stocco C, Telleria C, Gibori G. The molecular control of corpus luteum formation, function, and regression. *Endocr Rev* 2007;28:117-149.
- [6]. Sartori R, Haughian JM, Shaver RD, Rosa GJM, Wiltbank MC. Comparison of ovarian function and circulating steroids in estrous cycles of Holstein heifers and lactating cows. *J Dairy Sci* 2004;87:905-920.
- [7]. SAS Institute. *SAS User's Guide: Statistics*. SAS Ins Inc, Cary, NC 2011.
- [8]. Day ML, Dyer RM, Wilson GW, Pope WF. Influence of estradiol on duration of anestrus and incidence of short estrous cycles in postpartum cows. *Domest Anim Endocrinol* 1990;7:19-25.
- [9]. Short RE, Bellows RA, Staigmiller RB, Berardinelli JG, Custer EE. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle. *J Anim Sci* 1990;68:799-816.
- [10]. Perry RC, Corah LR, Kiracofe GH, Stevenson JS, Beal WE. Endocrine changes and ultrasonography of ovaries in suckled beef cows during resumption of postpartum estrous cycles. *J Anim Sci* 1991;69:2548-2555.
- [11]. Taponen J, Hjerpe P, Kopra E, Rodriguez-Martinez H, Katila T, Kindahl H. Premature prostaglandin F2alpha secretion causes luteal regression in GnRH-induced short estrous cycles in cyclic dairy heifers. *Theriogenology* 2003;60:379-393.
- [12]. Wiltbank MC, Salih SM, Atli MO, Luo W, Bormann CL, Ottobre JS, Vezina CM, Mehta V, Diaz FJ, Tsai SJ, Sartori R. Comparison of endocrine and cellular mechanisms regulating the corpus luteum of primates and ruminants. *Anim Reprod* 2012;9:242-259.
- [13]. Amstalden M, Cardoso RC, Alves BRC, Williams GL. Hypothalamic neuropeptides and the nutritional programming of puberty in heifers. *J Anim Sci* 2014;92:3211-3222.





DISEÑO DE UN SISTEMA DE TRATAMIENTO BIOLÓGICO DE AGUA RESIDUAL PARA LA FINCA SAN PABLO.

NESTOR ANDRÉS URBINA SUÁREZ¹
MARIA DANIELA ORTIZ ALVAREZ²
MICHAEL EDGARDO PÉREZ ROA³

¹ Director de plan de estudio de Ingeniería Ambiental. Universidad Francisco de Paula Santander. Grupo de Investigación Ambiente y Vida. nestorandresus@ufps.edu.co.

² Estudiante de Ingeniería Ambiental. Francisco de Paula Santander. Semillero de Investigación en Procesos Ambientales m.d_ortiz@hotmail.com.

³ Estudiante de Ingeniería Ambiental. Francisco de Paula Santander. Semillero de Investigación en Procesos Ambientales. michaeledroa@gmail.com..

RESUMEN

Este proyecto se realizó bajo el contrato No 005-2015 del FINU, en la Finca San Pablo, perteneciente a la Universidad Francisco de Paula Santander, ubicada en el corregimiento El Diamante, del municipio de Chinácota, Norte de Santander, a 5 minutos de la carretera binacional Bucaramanga – Pamplona – Cúcuta - Venezuela, con una altura de 1100 a 1350 m.s.n.m. En el desarrollo de esta investigación se analizó cuantitativa y cualitativamente el agua residual proveniente de la Finca San Pablo, a través de una planta piloto se aplicó el tratamiento biológico con lodos activados al agua residual. Se pudo apreciar la disminución significativa de la carga contaminante presente en el agua residual, obteniéndose remociones de; 55% de la DBO, 95% de la DQO y 98% de las coliformes totales, también se determinaron los parámetros cinéticos necesarios para realizar el diseño de un sistema de tratamiento óptimo a escala real bajo los requerimientos de la normativa colombiana y con la adición de unidades de tratamiento primario para la optimización del proceso biológico.

Palabras claves: *Agua Residual, Lodos Activados, Parámetros Cinéticos, Planta piloto, Tratamiento biológico*

INTRODUCCIÓN

Uno de los aspectos importantes en el mundo y en nuestra región es la necesidad del recurso hídrico, la disponibilidad de este para realizar los diferentes procesos básicos que garanticen los aspectos relevantes de la calidad de vida.

Actualmente en el Departamento de Norte de Santander la disponibilidad del recurso hídrico es crítica, el último fenómeno del niño evidenció que en cerca de 6 municipios del departamento, las fuentes hídricas que ofertan agua se secaron y otras fuentes producto de las descargas de aguas residuales sin tratamiento, incrementaron el





impacto ambiental en la fuente ocasionando que estas no sean aptas para consumo. Uno de los aspectos que está impactando negativamente las fuentes hídricas son las descargas de vertimientos sin un tratamiento previo. Las aguas residuales varían significativamente dependiendo de su origen (domésticas, industriales, agropecuarias, entre otras), las aguas residuales domésticas no poseen una descarga contaminante diaria muy regular debido a que las actividades cotidianas que implican el uso del agua pueden variar con los cambios estacionales y hasta con las costumbres de las personas, por lo cual existe en ellas una gran cantidad de materia orgánica disuelta así como un gran número de comunidades bacterianas patógenas que son las causantes de enfermedades como lo mencionado por Romero Rojas [1]. Las aguas residuales producto de las actividades agropecuarias generan gran cantidad de residuos contaminantes, principalmente de excrementos de animales y fertilizantes entre otros, que al ser vertidas directamente a fuentes hídricas deteriora la calidad de las mismas debido a la alta contaminación por materia orgánica y bacteriológica, sin contar compuestos tóxicos tales como los nitratos los cuales pueden transportarse fácilmente por escorrentía e infiltración y contaminar fuentes superficiales y subterráneas como lo menciona Pía Mena [2]. Las aguas residuales pueden ser tratadas por métodos químicos, biológicos y físicos con el objetivo de transformar estas aguas residuales en un efluente final aceptable a las condiciones del ambiente según Urbina Suárez et al [3]. En su gran mayoría los procesos físicos, químicos y/o biológicos son considerados operaciones unitarias, estas se encargan de

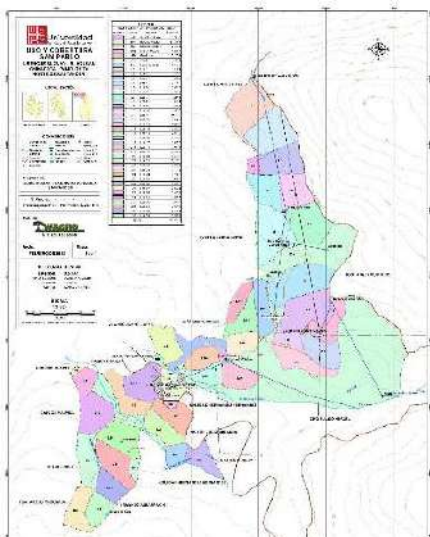
adaptar el caudal para que la degradación o transformación de los contaminantes sea más eficiente. Los tratamientos biológicos tienen a su favor el uso optimizado de procesos biológicos naturales, uno de los sistemas biológicos más implementados son los lodos activados debido a su alta eficiencia como lo reporta Colorado Guevara et al.,[4], alcanzando porcentajes de remoción en DBO, DQO y SSV de hasta un 95%, 80% y 95% respectivamente de acuerdo a CEPIS et al.,[5]. Este trabajo realizó una caracterización fisicoquímica y microbiológica de las aguas residuales generadas en la Granja San Pablo determinando la carga contaminante de la misma, así mismo se realizó un tratamiento de lodos activados en un sistema piloto de tratamiento a escala de 20 L con el fin de determinar las condiciones óptimas de operación, las constantes cinéticas de crecimiento e identificar bioquímicamente los géneros de microorganismos presentes en la degradación de las aguas residuales que permitan generar un diseño de la PTAR de la granja San Pablo.

METODOLOGÍA

Descripción del área de estudio:

El área de influencia directa (AID) corresponde al área de la granja San Pablo perteneciente a la UFPS, ubicada en el corregimiento, incluyendo parte de las quebradas Ribiquí y El Volcán corregimiento del Diamante, compartido entre el municipio de Pamplonita y Chinácota, la zona aledaña al casco del.





Cuantificación y caracterización de las Aguas Residuales:

El método para la medición del caudal se realizó de forma volumétrica, contabilizando

el tiempo en el cual se alcanza el aforo de un balde previamente aforado en el laboratorio de Calidad Ambiental. El monitoreo se realizó teniendo en cuenta los horarios de lavado o funcionamiento del punto de descarga. Los análisis físico-químicos y microbiológicos que se llevaron a cabo en las muestras del agua residual cruda de la granja y en el agua residual después de haber sido tratada en la planta piloto de lodos activados se muestra en la tabla 1.

Tabla 2 Análisis físico-químico, unidades, técnica y fuente

Análisis	Unidades	Técnica	Fuente
DQO (demanda química de oxígeno)	mg/L	Colorímetro, reflujos cerrado.	StandarMethods (ed. 21 2008)
Nitratos	ppm N-NO ₃	Método de brucina	(APHA, AWWA, WPCF, 1992)
Fósforo Inorgánico	mg/L	Método modificado de Tausky y Shorr	(Gonzales et al, 200)
pH	pH	Potenciométrico	StandarMethods (ed. 21 2008)
Temperatura	°C	Termómetro	StandarMethods (ed. 21 2008)
Oxígeno Disuelto	mg/L	Colorimétrico (Winkler)	StandarMethods (ed. 21 2008)
Sólidos Suspendidos Volátiles	mgSSV/L	Gravimetría	StandarMethods (ed. 21 2008)
Sólidos Suspendidos Totales	mgSST/L	Gravimetría	StandarMethods (ed. 21 2008)
Sólidos Totales Disueltos	ppm	Potenciométrico	StandarMethods (ed. 21 2008)



Salinidad	ppt	Potenciométrico	StandarMethods (ed. 21 2008)
Conductividad	μs	Potenciométrico	StandarMethods (ed. 21 2008)
DBO (Demanda Biológica de Oxígeno)	mg/L	Respirométrica	StandarMethods (ed. 21 2008)
Coliformes Totales y Fecales	UFC/100ml	Coliormes Totales	StandarMethods (ed. 21 2008)
Acidez	mg/L CaCO ₃	Volumetría	StandarMethods (ed. 21 2008)
Alcalinidad	mg/L CaCO ₄	Volumetría	StandarMethods (ed. 21 2008)
Dureza	mg/L CaCO ₅	Volumetría	StandarMethods (ed. 21 2008)

Operación de la Planta Piloto de Lodos Activados:

La operación se realizó en la planta piloto de lodos activados del Laboratorio de Operaciones Unitarias de la UFPS que incluye el reactor aireado y agitado, seguido del sedimentador con un periodo de recirculación de lodos y posteriormente una laguna. En la operación se fijó un caudal de entrada de $1,17 \text{ L}\cdot\text{h}^{-1}$, con un volumen funcional del reactor de 20 L y un tiempo de retención de 17 h. Se mantuvo mezcla completa a través de la aireación. Se realizó seguimiento del reactor, sedimentador y laguna cada 24 horas, haciéndose análisis de DQO, SSV, nitratos y fosforo total, también se leyeron los valores de OD, pH y temperatura proporcionados por los sensores del reactor.

Determinación de Parámetros cinéticos:

Se realizó el cálculo de las constantes cinéticas [3] y la linealización del modelo matemático de monod para obtener las constantes de μ_{max} , K_s , K_d y Y .



Se tomaron muestras seriadas del lodo activo y se realizaron diluciones hasta 10^{-5} . Se sembró en placa profunda en agar nutritivo y se emplearon medios selectivos para microorganismos. Finalmente para la identificación bioquímica se utilizaron kit comerciales de BBLcristal®.

RESULTADOS Y DISCUSIONES.

Caracterización fisicoquímica y microbiológica de las AR:

La caracterización fisicoquímica de las aguas residuales permitió establecer que la DBO de las AR fue de $191,667 \text{ mg/L} \pm 42,797$; la DQO fue de $696,481 \text{ mg/L} \pm 158,111$; los SSV $1231,12 \text{ mg/L} \pm 14,1$; Fósforo inorgánico $36,95 \text{ mg/L} \pm 6,521$; Nitratos $3,825 \text{ mg/L} \pm 0,273$; Coliformes totales $9,5 \pm 4,324 \times 10^7 \text{ UFC/100ml}$. Estos resultados permitieron determinar que la

carga orgánica de la granja San Pablo es alta y que su composición fisicoquímica y microbiológica permite implementar un sistema de tratamiento biológico.

Operación de la planta piloto de 20 L

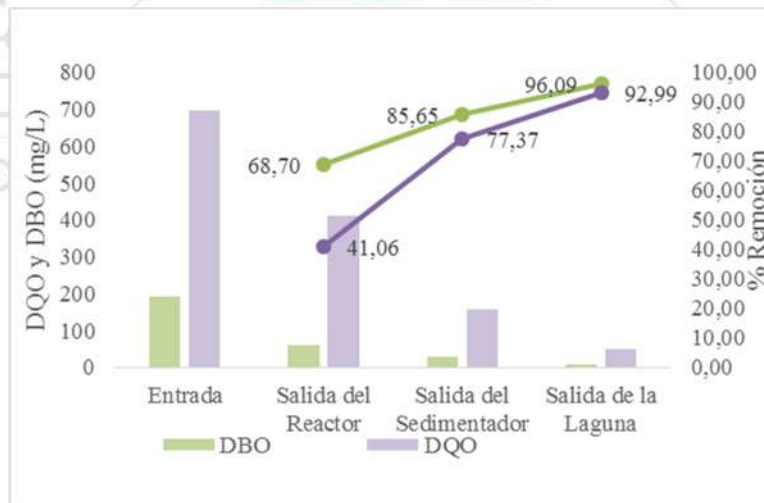
Las remociones obtenidas en el tratamiento se presentan en la tabla 2, mostrándose los parámetros más importantes de acuerdo a la normativa vigente. Se encontró que al final del tratamiento se obtuvo una remoción del 96% de la DBO, 92,99% de la DQO y 99,73% de las coliformes totales.

La gráfica 1 muestra la eficiencia del sistema realizado, se puede apreciar que en los parámetros tanto de DBO y DQO se alcanzan remociones por encima del 90%.

Tabla 2. Porcentajes de remoción del sistema.

Parámetro	Unidades	Concentración Entrada	Concentración Salida	% Remoción	Norma
DBO	mg/L	$191,7 \pm 42,8$	$7,5 \pm 3,54$	96,09	
DQO	mg/L	$696,48 \pm 158,11$	$48,83 \pm 12,33$	92,99	
Microbiológico	UFC/100ml	$9,5 \pm 4,324 \times 10^7$	11×10^3	99,73	

Fuente: los Autores



Gráfica 1. Remoción de DBO y DQO en el sistema de lodos activados

Como puede observarse la concentración promedio a la entrada del reactor es de 696,48mg/L de DQO y 191,7 mg/L de DBO, las cuales al final del tratamiento disminuyeron considerablemente, obteniéndose valores de remoción del 92,99% y 96,09%. Valores similares en cuanto a concentración y remoción de DQO fueron reportados por Tejero *et al.* [6] el cual obtuvo valores de remoción entre un 74 a 96% en un sistema de lodos activados, así mismo, los valores de remoción para la DBO superan por poco a los resultados esperados para un sistema convencional de lodos activados [1] la remoción de la DBO debe estar entre el 85-95%.

Parámetros cinéticos.

La linearización del modelo de monod permitió determinar los siguientes parámetros cinéticos: $K_s = 229,12 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$; $Y = 0,345 \text{ mgSS}\cdot\text{mg}^{-1}\text{DBO}$; $K_d = 0,1495 \text{ d}^{-1}$, $\mu_m = 0,7315 \text{ d}^{-1}$. Estos resultados permitieron determinar que de acuerdo

al valor de la K_s , se puede apreciar que existe una asimilación con el sustrato, ya

que su valor es relativamente menor con el sustrato la cual es de $1151 \pm 12,8$. Esto se puede explicar a que este tipo de aguas contienen concentraciones altas de materia orgánica que permite el crecimiento eficiente de los

microorganismos para procesos de crecimiento y mantenimiento celular.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La caracterización fisicoquímica permitió determinar que las aguas residuales de la granja poseen una concentración media de carga orgánica contaminante en términos de DBO y DQO, los cuales no cumplen con lo exigido por la resolución 631 para vertimientos de aguas residuales de este tipo. De igual forma permitió determinar que la caracterización fisicoquímica muestra

una composición que puede ser utilizada para implementar un sistema de tratamiento biológico de aguas residuales.





Se logró determinar que el sistema de tratamiento de lodos activados es una tecnología viable para el tratamiento de las aguas residuales de la granja san pablo, ya que se alcanzaron remociones en términos de DBO, DQO y carga microbiana por encima del 90 %. Lo cual la hace viable para el diseño de la PTAR de la granja.

Se logró evidenciar que los microorganismos presentes en el lodo en el sistema piloto poseen una alta afinidad por el sustrato, tal como lo muestran los parámetros cinéticos donde el valor de la K_s y de μ_{max} permiten observar el crecimiento y degradación del material orgánico presente en las AR

REFERENCIAS

- [1] Rojas, R. Gestión integral de tratamiento de aguas residuales. Sistemas de tratamiento de aguas residuales, 2002 (págs. 3-16).
- [2] Pia Mena, M. Sistemas de tratamiento de residuales ganaderos y eficiencia en la reducción de contaminantes: sistemas convencionales, 2005. En I. d. agropecuarias, *Taller de capacitación en evaluación ambientales de planteles ganaderos* (págs. 198-227). Santiago.
- [3] Urbina Suárez, N. A, Pabón, S. L. & Suárez Gélvez, J. H. 2006. Tratamiento biológico de aguas residuales del matadero. Caso: Frigorífico la frontera ltda, Villa del rosario, Norte de Santander. RESPESTAS, 39-50.
- [4] Colorado Guevada, A., Leal Asención, M., Castillo Gonzáles, E., & Gonzáles Medina, A. 2012. Análisis microbiológico en el arranque de una planta de lodos activados. XXII congreso nacional de hidráulica.
- [5] Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS)/ Organización Panamericana de la Salud (OPS)/ Organización Mundial de la Salud, 1991. *Manual de Disposición de Aguas Residuales* (Vol. II). Lima, Perú: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS)/ Organización Panamericana de la Salud (OPS)/ Organización Mundial de la Salud (OMS)
- [6] Tejero Gómez, J., Cuevas Domínguez, J., Gonzáles Bucio, J., Ávila, J., & Carrión Jiménez, J. 2007. Análisis del reactor de lodos activados de la planta centenario. *Caos conciencia* 1, 63-71.



CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA Y FLORA LEPIDÓPTERA PARA LA CREACIÓN DE UN MARIPOSARIO COMO ESTRATEGIA DE FORMACIÓN AMBIENTAL EN LA CIUDAD DE CÚCUTA, NORTE DE SANTANDER, COLOMBIA

Luis Carlos Valle Mulford¹
Liana Carolina Ovalles Pabon²

Docentes de investigación de la Fundación de Estudios Superiores de Comfanorte, FESC.
Luisconcolciencias@outlook.com y lc_ovalles@fesc.edu.co

RESUMEN

Es una propuesta que pretende dar a conocer la riqueza tanto en flora como en fauna entomológica, con el fin de generar espacios que propicien el uso sostenible, el cuidado y la protección de nuestros recursos naturales mediante el establecimiento de un zocriadero de mariposas diurnas. En su primera etapa se realizó la fase diagnóstica en donde se identificaron las especies de mariposas diurnas, las plantas nectíferas y hospederas, se seleccionaron las especies que se criarían a nivel de zocriadero, y se diseñaron las áreas requeridas para poder llevar a cabo el sistema de producción pecuaria. Se desarrollaron 22 salidas de campo a dos áreas de muestreo en donde se utilizó jama entomológica y trampa Van Someren-Rydon; estas áreas permitieron determinar cómo incide la mano del hombre sobre las poblaciones de las mariposas diurnas y las plantas que tienen relación biológica con las especies de interés, la investigación arrojó que a pesar de que son áreas totalmente diferentes en sus zonas de vida no hay diferencias significativas. Se colectaron un total de 216 individuos distribuidos en 38 *Nymphalidos*, 6 *Pieridos* y 5 *Papilionidos*, para un total de 49 especies y 35 géneros y se seleccionaron 41 especies para ser criadas en zocría, se caracterizaron 21 ciclos metamórficos completos, en cuanto a plantas se identificaron un total de 212 especies entre hospederas y nectíferas, se identificaron 31 familias, 19 subfamilias y 156 géneros, las familias que arrojaron más vegetación lepidóptera fueron: *Fabaceae* con 25 especies, *Solanaceae* 12, *Acanthaceae* y *Apocynaceae* 10 especies de igual forma se destacan las *malvaceae* y las *Passifloras* cada una con 9 especies identificadas.

Palabras claves: mariposario, mariposas diurnas, lepidópteros diurnos, zocriadero, zocría





1. INTRODUCCIÓN

En Colombia, la cría de mariposas es una actividad comercial realmente nueva. A partir del año 2001, se creó en el Jardín Botánico del Quindío la infraestructura necesaria para la cría y exposición de mariposas, generando un espacio de apreciación y educación a todos aquellos visitantes que se acercan a este mariposario.

En los últimos años, ha crecido progresivamente la exhibición de mariposas en cautiverio, tanto en Norte América como en Europa. Más de un centenar de mariposarios están operando en la actualidad y otros se encuentran en fase de construcción. [1]. En todos estos lugares se desarrollan actividades con niños, niñas y adolescentes en donde se les enseña el papel de estos insectos en la naturaleza y porqué se deben proteger como bioindicadoras del estado de diferentes ecosistemas.

La zootecnia de mariposas, promueve la participación de la sociedad en el conocimiento y apreciación de estos insectos, favorece nuestro sentimiento de pertenencia y protección de los bosques, además de proveer recursos económicos a comunidades que se benefician directamente de la producción y comercialización de las mariposas. Es por esta razón que se pretende dar a conocer el potencial con el que cuenta Norte de Santander ya que es uno de los departamentos que por su posicionamiento geográfico cuenta con un número aún no determinado de especies de mariposas diurnas que tienen un alto potencial en el mercado de las mariposas diurnas y que además se pueden utilizar como hilo conductor para generar aulas ambientales donde se pueda sembrar la semilla del uso

sostenible y responsable de nuestros áreas naturales y justificar por qué se deben cuidar amar y proteger tanto los recursos bióticos como abióticos que nos rodean.

OBJETIVOS. Caracterizar e identificar la fauna lepidóptera del departamento Norte de Santander con el fin de reconocer las diferentes especies de mariposas diurnas y poder establecer un aula ambiental como estrategia de formación del uso, cuidado y protección de nuestros recursos naturales.

1. MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de investigación. La investigación fue de tipo experimental y descriptiva. Se hizo la identificación tanto de las especies de mariposas como de las plantas que tienen relación biológica con cada uno de los estadios de las especies estudiadas, se caracterizaron los ciclos metamórficos de algunas mariposas diurnas que serán tenidas en cuenta por su alto potencial en el biocomercio de las mariposas diurnas y que puedan ser de agrado para grandes y chicos en un mariposario que será un gran aula ambiental para escuelas, colegios y universidades.

Área de estudio. La investigación se desarrolló en el departamento Norte de Santander específicamente en el municipio de los Patios (vereda la garita y barrio san Rafael). La idea al seleccionar estas dos localidades de muestreo fue la de poder identificar las especies de mariposas diurnas y sus plantas hospederas así como las que usan estas para libar néctar y tomar polen, además de estudiar el impacto del hombre en las poblaciones de las mariposas diurnas y de las plantas que usan los lepidópteros diurnas para así poder



establecer relación planta animal y caracterizar la vegetación nativa que es vital para todos los estadios de la fauna Lepidóptera con el fin de poder desarrollar estrategias de manejo optimas en cautiverio y así brindarles el mayor cuidado a estas especies de fauna silvestre. De igual manera con este muestreo se pretendió seleccionar un número de especies de mariposas diurnas que por sus características biológicas, de comportamiento y por la demanda en el mercado de mariposas diurnas se pudiesen presentar como recursos naturales para generar en niños, niñas y adolescentes conciencia ambiental además de ingresar en la producción y para ser comercialización de mariposas diurnas a nivel de zoocría en el departamento de Norte de Santander

Trabajo de campo. En el trabajo investigativo se llevó a cabo dos técnicas de captura de mariposas diurnas se realizara muestreo por medio de jameo en el cual se hicieron recorridos lineales, y se utilizó la técnica de muestreo por trampa Van Someren-Rydon se preparó cebos de frutas (mango banano y papaya) y pescado en descomposición. También se hicieron registros fotográficos de la actividad de las mariposas diurnas y se tomó registro de las características más importantes de las plantas que tienen relación con los diferentes estadios de los lepidópteros diurnos.

Se realizaron caminatas diurnas de un 1 y 5 Km. Lineales, de 100 a 300 metros de lado a lado por los senderos y caminos de cada área muestreada; realizando observaciones y capturas de mariposas adultas de lado a lado del margen del río Pamplonita y las áreas semiboscosas y áreas agrícolas, mediante una red entomológica. Estas caminatas fueron recorridas por espacio de

6 horas en días preferiblemente soleados desde las 8 am a 2 pm.

La metodología empleada para la captura de las especies de mariposas diurnas corresponde a una adaptación de las aplicadas por [2], De Vries et al. (1997), [3] Andrade (1998), Fagua (1999) [4] y De Vries y Walla (2001), con modificaciones. Los individuos capturados se sacrificaron mediante presión digital en el tórax y fueron depositados en sobres triangulares hechos a mano en papel mantequilla; luego se depositaron en bolsas plásticas herméticas. Después se realizó el montaje de las mariposas con algunos datos importantes como clasificación, descripción del sitio de captura, fecha y colector.

Observación estados inmaduros. Se realizó observación directa en plantas que ya reportaban varios autores como hospederas [5], [6], [7]. este trabajo de revisión bibliográfica facilitó encontrar huevos y larvas, los cuales eran recolectados en envases de plástico a los cuales se les abrieron huecos con el fin de que se facilitara el transporte de estos estados y evitar la asfixia, o la perdida de estas muestras en ellos se agregaban partes de las plantas hospederas y se tomaban ramas con hojas frescas las cuales eran trasportadas en bolsas plásticas, para después ser puestas en recipientes con agua con el fin de evitar que estas se nos secan rápidamente y así poder tener suficiente material para poder alimentar las larvas y poder registrar los cambios en fase larval, la prepupa, su duración, la transformación en pupa y por ultimo registrar en fotos y videos su nacimiento este registro fotográfico nos permitió hacer los esquemas completos del ciclo completo de las especies que se mostraran en los resultados.



Para la selección de las especies con importancia a nivel de zootecnia se tuvieron en cuenta los siguientes criterios.

A. Criterio biológico de selección.

Biología y estados inmaduros conocidos.
Plantas hospederas de orugas conocidas.
Características de comportamiento, vuelo lento o rápido.
Adultos de hábitos nectarívoros y saprófagos, lo que facilita la alimentación en cautiverio.
Especies tranquilas y poco evasivas.

B. Criterios de mercado.

Especies con demanda internacional.
Especies grandes, llamativas y de colores vistosos.
Especies raras, de distribución local y endémica.
Si la mariposa es un híbrido tiene mayor demanda en el mercado.
Especies con dimorfismo sexual generan mayor interés y su valor aumenta [8]

2. RESULTADOS

A continuación se detallarán los resultados de la investigación teniendo en cuenta los objetivos planteados.

Se encontraron 49 especies de mariposas en la zona de estudio que pertenecen a 35 géneros y tres familias. 30 de las especies colectadas corresponden a la familia *Nymphalidae* las cuales están representadas en su mayoría por especies de las subfamilias *Nymphalinae*, *Biblidinae* y *Heliconiinae*; Otras familias encontradas en la zona fueron *Pieridae* con 16 especies incluidas en dos sub-familias: *Coliadinae* con 9 especies y *Pierinae* con 7. Dentro de la familia *Papilionidae* se registraron 3 especies todas de la subfamilia *Papilioninae*. La gran mayoría de especies se encuentran en áreas abiertas y con una

alta influencia de las zonas agrícolas, el aumento de la intervención del río pamplonita incide mucho en la vegetación lo cual hizo que también se notara la ausencia o la cantidad de algunas especies, cabe destacar que la actividad antrópica está deteriorando y cambiando abruptamente el paisaje y los ecosistemas naturales lo cual está haciendo que las poblaciones de las mariposas disminuya y por ende muchas especies que antes eran común en unas zonas ya no se encuentren. Actividades como la minería y el mal uso de las fuentes hídricas ha sido uno de los problemas que más presión hacen en esta problemática ambiental.

En la investigación se logró también determinar los estados inmaduros de diferentes especies: 23 huevos, 22 fases larvales, 14 prepupas y 22 pupas, y se identificaron 21 ciclos completos de diferentes especies dentro de las tres familias con importancia a nivel de zootecnia.

En cuanto a las plantas que tienen relación biológica con los lepidópteros diurnos se logró determinar 212 especies dentro de un total de 31 familias, 19 subfamilias representadas en 156 géneros.

De las especies seleccionadas para trabajar en zootecnia bajo cautiverio se seleccionaron un total de 50 especies distribuidas de la siguiente manera: 38 especies de la familia *Nymphalidae*, 6 especies tanto de la familia *Papilionidae* como de la *Pieridae*.

3. CONCLUSIONES

El zootecniario de mariposas diurnas que se utilizara como aula ambiental contara con tres áreas específicas: dos viveros, el laboratorio, y un área de vuelo que tendrá una zona de parentales y un área de



exhibición de inmaduros todas estas instalaciones tendrán aproximadamente un área de 5501.76 m², y se establecerá un cría in situ.

Las especies de mariposas identificadas pertenecen a tres familias dentro del orden de los lepidópteros siendo la familia Nymphalidae la que más reporta especies con un total de 31, en segundo lugar la Pieridae con 15 y por último la Papilionidae con tres especies identificadas, cabe destacar que las especies de los géneros *Anartia*, *Eurema* y la especie *Euptoieta hegesia* son muy comunes en las dos zonas esto debido a la gran cantidad de especies de plantas hospedantes y su abundancia en las localidades de muestreo.

Se criaran un total de 49 especies de mariposas diurnas distribuidas de la siguiente manera 38 Nymphalidos, 6 Pieridos y 5 Papilionidos como los cuales serán criadas por etapas en el sistema de zocoría y se establecerán actividades específicas para trabajar en el aula ambiental.

La investigación arrojó un total de 212 especies de plantas entre hospederas y nectíferas, se identificaron 31 familias de plantas, 19 subfamilias y 156 géneros, las familias de plantas que arrojaron más vegetación lepidóptera fueron: *Fabaceae* con 25 especies, *Solanaceae* con 12, *Acanthaceae* y *Apocynaceae* con 10 especies de igual forma se destacan las *malvaceae*s y las *Passifloras* cada una con 9 especies identificadas en la investigación, los colores más comunes de flores donde llegan a libar las mariposas identificadas son el blanco, amarilla y rojo.

4. RECOMENDACIONES

Es importante seguir con el muestreo de estas especies, con el fin de ir identificando otra especies de esta región e ir identificando muchas más plantas hospederas y nectíferas así como ir caracterizando los estados inmaduros de las especies identificadas, como de las nuevas que se irán identificando si se establecen otras zonas de muestreo y de trabajo en campo.

5. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

[7] ANDRADE. 1998. Utilización de las mariposas como bioindicadoras del tipo de hábitat y su biodiversidad en Colombia. *Revista Academia Colombiana de ciencias.* 22: 407-421.

[6] CARO RODRIGUEZ, Isabella Rosa. 2004. "Potencial del Uso de Mariposas como Alternativa Productiva para las Comunidades Indígenas Ubicadas Dentro del Parque Nacional Natural Amacayacu y su Zona de Influencia - Amazonia Colombiana". Carrera de Biología. Facultad de Ciencias. Pontificia Universidad Javeriana.

[5] CONSTANTINO, Luis Miguel. 1996. Ciclos de vida y plantas hospederas de lepidópteros con potencial económico en condiciones de colinas bajas del Chocó biogeográfico. II Seminario. Investigación y Manejo de Fauna para la Construcción de Sistemas Sostenibles. INCIVA, U. Javeriana, IMCA, CIPAV, WWF, Instituto von Humboldt. Cali, pp. 75-86.

[3] DE VRIES, P.J. 1987. The butterflies of Costa Rica and their natural history. Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae. Princeton University Press, pp. 327.





III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



- [2] EHRLICH & RAVEL. 1964. Actualización. Estudio de impacto ambiental, mina calenturitas. Integral (Ingenieros consultores), pp 60. Estados Unidos. Convenio específico No. 197.1. Proexport Colombia - Instituto von Humboldt. Bogotá, Colombia, pp. 61.
- [4] FAGUA et al. 1999. Las mariposas diurnas (*Papilionoidea*) como indicadores del grado de intervención en la cuenca del Río Pato (Caquetá, Colombia). Insectos de Colombia. Vol. 2". Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Colombia, pp. 285 – 315.
- [8] GÓMEZ, Sandra Rosario. 2005. Plan de manejo propuesto para la cría de mariposas como alternativa productiva para la comunidad indígena de la amazonia colombiana. Amazonas: Fundación Natura Colombia, pp. 460.
- [1] PROEXPORT COLOMBIA E INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT. 2008. Estudio de Mercado, Mariposas en el Estado de California –





**DETERMINACIÓN DE COMPUESTOS AROMÁTICOS POLICICLICOS Y SU
GENOTOXICIDAD EN MUESTRAS DE AIRE DE LA AUTOPISTA INTERNACIONAL
VILLA ANTIGUA DEL MUNICIPIO DE VILLA DEL ROSARIO**

NELSON ALFONSO VEGA CONTRERAS
Docente catedrático
Grupo de investigación GICITECA
Facultad ciencias agrarias y del ambiente
Nealvec6@gmail.com
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo determinar la presencia de compuestos aromáticos policiclicos y su genotoxicidad, en material particulado recolectado en un zona de la autopista internacional, la cual se quiere mostrar, el grado de genotoxicidad que puede presentar el material particulado, ya que hoy día es uno de los grandes problemas que afecta la salud humana, en el sector de la autopista internacional del municipio de villa del rosario la cantidad de automóviles de tracción diesel es constante lo que muestra el incremento de la fracción respirable PM 2.5 de acuerdo a ello se quiere demostrar el grado de genotoxicidad de dichos compuestos en células humanas

Palabras claves: Material Particulado, Genotoxicidad, Hidrocarburos Aromáticos, Cromatografía de Gases.

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo al tipo de exposición de emisiones de diesel provenientes de fuentes móviles -tránsito pesado- y fuentes fijas industriales, que es la constante más viable en este sector de villa del rosario debido a su localización geográfica o paso binacional de frontera que genera un alto nivel de contaminación ambiental,¹Según la agencia para sustancias tóxicas “Los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) forman una mezcla compleja de más de 100 compuestos químicos orgánicos, que tienen uno o más anillos de benceno en su estructura, lo cual les proporciona propiedades fisicoquímicas que facilitan su transporte en el ambiente y su absorción en organismos vivos los cuales pueden ser susceptibles de

presentar un efecto tóxico por la exposición a estos compuestos”. (ATSDR,1995).

La presente investigación lleva a identificar la presencia de HPAs, teniendo en cuenta la relación directa del protocolo del ⁴monitoreo de la calidad del aire en dicha región a partir de un equipo Partisol 2025 Plus, donde en un periodo de tres días se monitorea cada 24 horas un filtro, en la cual se determina la masa final y se obtiene por extracción una determinada concentración de PM_{2.5}, que luego mediante la electroforesis unicelular o ensayo cometa que es una técnica rápida y sensible para evaluar el daño al ²DNA en células individuales que bajo condiciones alcalinas (pH > 13) detecta rompimientos de cadena





sencilla y sitios sensibles al álcali; además, mediante la cromatografía identificar los HPAs .

Todo ello, nos lleva a graficar el daño al DNA en linfocitos humanos expuestos a HPAs y reconocer los compuestos presentes en el ambiente del municipio de Villa Rosario, al flujo vehicular constante que da por esta zona, pretendiendo informar a la comunidad en general y principalmente organizaciones ambientales, los efectos adversos que se da en la salud humana.

1. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 -MATERIALES

³Los filtros utilizados para la recolección del material particulado fueron tratados con acetona como único solvente, la cual, se trabajó Baño Ultrasónico (Branson 1510, modelo 1510R-MT buscando disolver el PM, recolectado con el equipo **PARTISOLPLUS 2025** de la Ruprecht-Patashnik, la solución obtenida del baño ultrasónico fue concentrada con un rota evaporador, marca HEIDOLPH modelo Laboratorio 400-1, En este paso se redujo la cantidad de disolución (materia orgánica en acetona respectivamente) obtenida en los pasos anteriores de extracción. El proceso de concentración del extracto, se inicia utilizando un rota evaporador, marca HEIDOLPH modelo Laboratorio 400-1, a una temperatura de 30°C a 150 rpm; hasta aproximadamente 20 ml. El extracto se transfirió a 2 viales, y se mantuvo congelado un vial en la oscuridad hasta su análisis.

2.1 -Cromatografía de gases

Las determinación de Hps se realizó en un Cromatógrafo de gases (CG) *Agilent*

Technologies 6890N Network acoplado a un detector selectivo de masas *Agilent Technologies* MSD 5973 Network, y equipado con un puerto de inyección *split/splitless* (1:100). Se usara una columna capilar de sílice fundida, HP- 5MS de 30 m x 0.25 mm de diámetro interno, con una fase estacionaria de 5% - fenil-poli (metilsiloxano) de 0.25 mm de grosor., acompañado de un gas de arrastre de helio (99.99 %, Aga Fano, S.A).

Preparación de las células

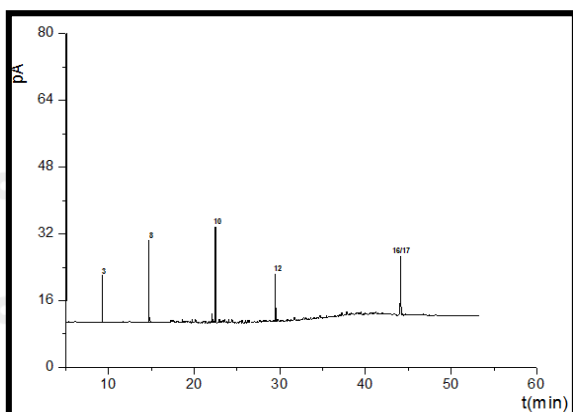
Una muestra de sangre (3 ml) con heparina y se colocó en el agitación hasta que la muestra se homogenizo completamente evitando su coagulación. Con ayuda de la micropipeta, se tomaron alícuotas de 15 µL de muestra de sangre y se colocaron en los tubos Eppendorf; después se agregaron 225 µL de agarosa de bajo punto de fusión y se homogenizo, De la mezcla se toman 75 µL y se colocan sobre una cámara de electroforesis, y enseguida se les coloca un cubreobjetos. Las laminillas se colocan en la charola de aluminio para llevarse a refrigeración por 5 min, transcurrido el tiempo se retiraron y se agregaron 80 µL de agarosa, posteriormente se añadió una solución de lisis, para luego colocar las muestras en la cámara de electroforesis y realizar el procedimiento en condiciones de refrigeración a las condiciones de 25 V, 300 A y 20 min, un vez terminado el proceso, se secaron las láminas, y se les agrego solución de tris base, dejando en reposo por 5 minutos repitiendo el lavado nuevamente con etanol, posteriormente se procedieron a teñir con bromuro de etidio y realizar la observación en el microscopio.



2. RESULTADOS

Con ultra sonido los resultados fueron positivos, en el cual se utilizó acetona como único solvente, con la cual se obtuvo una cantidad significativa, que posteriormente fue pasada por un rotavaporador dando como resultado una cantidad de 20ml de muestra para un resultado del 98% estos valores fueron sacados de acuerdo al peso de los filtros antes y después de la extracción.

Para la identificación de los HAPs se utilizó el patrón de 16 hidrocarburos de Restek (catalogo # 31841 EPA Method 8310 PAH Mixture). La columna utilizada fue Agilent DB-EUPAH 20m de longitud, 0.18mm de diámetro, 0.25µm de diámetro interno (5% phenyl methylpolysiloxane) La identificación cualitativa de los HAPs presentes en el extracto global se realizó de acuerdo a las siguientes condiciones: detector FID a 320°C Mezcla (mL/min): Aire 400 – H₂ 30 – N₂ 45. Se inyectó 1 µl, modo splitless a 320°C. Temperatura inicial 45°C por 0.8 min y se incrementa de la siguiente manera: 45°C/min hasta 200°C, 2,50°C/min hasta 225°C, 3°C/min hasta 266°C, 5°C/min hasta 300°C, 10°C/min hasta 320°C durante 4,50min. Tiempo de análisis por muestra 41.21 min. Gas de arrastre Helio, flujo 20 mL/min. Temperatura del inyector 250 °C.



compuestos:

- 3.-2-Metil Naftaleno
- 8.-Antraceno
- 10.-Pireno
- 12.-Criseno
- 16.-Indeno(1,2,3-cd)pireno
- 17.-Dibenzo(a,h) antraceno

COMPUESTO	TEF
Benzo(a)pireno	1.0
Benzo(a)antraceno	0.1
Benzo(b)fluoranteno	0.1
Benzo(k)fluoranteno	0.01
Criseno	0.001
Dibenzo(a,h)antraceno	1.0
Indeno(1,2,3-cd)pireno	0.1

Factor de equivalencia de toxicidad para cada HAP

Por cada muestra se analizaron 100 células aproximadamente de las diferentes muestras las cuales se realizaron 3 repeticiones observándose daño celular en las tres repeticiones hechas

1. DISCUSIÓN

⁴Los monitoreos se realizaron cada 24 horas por un tiempo de tres días donde se observaron diferencias significativas en los días del monitoreo, lo cual dependió de las diferentes fuentes de contaminación ambiental producidas en esta zona de la ciudad, por otro lado, los resultados obtenidos en el perfil Cromatografico nos muestra la presencia de HPAs, a continuación podemos observar los factores de equivalencia de cada uno de ellos, los





cuales son reconocidos por la OMS como hidrocarburos que pueden causar enfermedades especialmente de tipo cancerígeno.

1. Factor de equivalencia de toxicidad para cada HAP Los contaminantes tóxicos actúan como agentes ambientales no infecciosos que tienen variados efectos, desde la irritación hasta la muerte de las células y tejidos, incluso el organismo

CONCLUSIONES

Se desarrolló en gran forma el 4^o monitoreo del material particulado obtenido en el partisol 2025 ya que en la zona en la cual se encuentra ubicado es una amplia zona de flujo vehicular, por lo que los filtros utilizados presentaron un alto grado de contaminación. A su vez Se detectó la presencia de 6 hidrocarburos aromáticos policíclicos en la fracción respirable de PM_{2.5}: 2-Metil Naftaleno, Antraceno, Pireno, Criseno, Indeno (1,2,3-cd) pireno, Dibenzo (a,h) antraceno; todos estos compuestos están clasificados como de gran incidencia carcinogénica, además Se observó mediante el ensayo cometa que la exposición de estos hidrocarburos en linfocitos humanos producen degradación del material genético ADN, notándose un mayor daño al aumentar la concentración de la muestra. Por otro lado los resultados encontrados mediante el ensayo cometa por registro visual y comet-score, fueron significativos estadísticamente.

2. RECOMENDACIONES

Se recomienda que este proyecto sea referente para los entes medio ambientales de la región en la necesidad de disminuir algunos contaminantes en la gasolina y motores biodiesel reconociendo la problemática con el tráfico vehicular y sus emisiones derivadas, razón por la cual existe el conocimiento por parte de las autoridades y deben actuar en consecuencia.

REFERENCIAS

- [1] Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR). 1995. Reseña toxicológica de los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP). Atlanta, GA: Departamento de Salud y Servicios Humanos de los EE.UU., Servicio de Salud Pública.
- [2] Quijano parra et al .Caracterización fisicoquímica del material particulado-fracción respirable PM_{2.5} en Pamplona-Norte de Santander-Colombia Bistua Vol. 8 (1), 2010:53-66
- [3] Revisión de las emisiones de material particulado por la combustión de diesel y biodiesel” Néstor y Rojas REVISTA DE INGENIERIA núm., noviembre 2004 pp. 58-68 Universidad de los andes COLOMBIA
- [4] Quijano Parra A, Orozco M J.A. (2005) Monitoreo de material particulado fracción respirable PM_{2.5} en Pamplona (Colombia) II Bistua Vol. 3 No 2, pp1-11.



IDENTIFICACIÓN DE LEVADURAS CONSERVADAS EN EL BANCO DE CEPAS DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE DE LA UFPS

JENNIFER ANDREA NIETO PARADA¹
ALBA LUZ RANGEL RIAÑO²
LILIANA YANET SUÁREZ CONTRERAS³

¹ Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente. Estudiante de Ingeniería biotecnológica. Universidad Francisco de Paula Santander. andreitanieto_2010@hotmail.com

² Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente. Asistente del Banco de Cepas de la Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente. Universidad Francisco de Paula Santander. Alba49@hotmail.es

³ Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente. Coordinadora Banco de Cepas y Laboratorio de Biotecnología Molecular. Universidad Francisco de Paula Santander. lilianayanethsc@ufps.edu.co

RESUMEN

En este trabajo se recuperaron y purificaron las levaduras conservadas en el Banco de Cepas de la Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente de la UFPS. Los aislamientos fueron obtenidos de diferentes proyectos de investigación. El **objetivo** principal fue identificar el género y la especie de cada una de las cepas. En cuanto a los **materiales y métodos** utilizados, las levaduras fueron recuperadas y purificadas mediante pruebas de viabilidad y repiques sucesivos en agar YGC y caldo Saboraud, luego se realizó la caracterización morfológica (macroscópica y microscópica) como una herramienta inicial para su identificación. Y se continuó con el proceso de identificación bioquímica, por medio de pruebas utilizando el Kit comercial API 20 C AUX. Este procedimiento permitió conocer la asimilación de cada levadura frente a 20 substratos deshidratados y se logró la identificación de 25 levaduras. Con respecto a los **resultados** obtenidos, se identificaron: 9, *Candida guilliermondii*; 5, *Saccharomyces cerevisiae*; 4, *Candida tropicalis*; 2, *Candida famata*; 1, *Candida utilis*; 1, *Cryptococcus laurentii*; 1, *Cryptococcus albidus*; 1, *Trichosporon mucoides*; 1, *Candida pelliculosa*. Para preservar las cepas, se estandarizó un protocolo utilizando crioconservación con Glicerol al 30%. Se realizaron pruebas de viabilidad a tres meses, mostrando alto grado de viabilidad, y pureza en el proceso de recuperación. También se determinó que hay levaduras con gran potencial biotecnológico y este estudio permitió el manejo adecuado de estos microorganismos para futuras investigaciones.

Palabras clave: *Candida* sp., *Saccharomyces* sp., purificación, caracterización.

1. . INTRODUCCIÓN

Las levaduras son hongos que forman sobre los medios de cultivo colonias pastosas, constituidas en su mayor parte

por células aisladas que suelen ser esféricas, ovoideas, elipsoideas o alargadas. Unas pocas presentan hifas [1]. La mayoría de los organismos levaduriformes crecen fácilmente en un





gran número de medios de cultivo usados rutinariamente en el laboratorio de microbiología (agar sangre, agar chocolate, agar Cled, etc.). Sin embargo, el agar Saboraud, con o sin antibióticos añadidos, es el medio de aislamiento por excelencia para la identificación de levaduras. [2].

La Galería API es el primer sistema de identificación desarrollado que asocia una galería de pruebas bioquímicas y una base de datos software de identificación. La galería API es un sistema estandarizado y miniaturizado de técnicas existentes, incluidas las complejas de realizar y de leer. Combina 20 pruebas bioquímicas que tienen gran poder discriminante, sus ventajas son ser fiables a nivel de especie importante para fines epidemiológicos y terapéuticos [3].

Un Banco de Cepas o cepario es una colección de microorganismos: bacterias, hongos, virus y parásitos, principalmente, así como parte o productos de ellos; ácidos nucleicos, proteínas o toxinas que se han conservado y utilizado en el diagnóstico, la constatación y la investigación biomédica [4]. Entre las más importantes se encuentra el Banco de Cepas y genes del Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional de Colombia [5]. Estos bancos, utilizan los mejores métodos de conservación a largo plazo con el fin de paralizar el crecimiento de las células microbianas, sin su muerte. Así se garantiza al máximo la estabilidad genética, por evitarse la aparición de generaciones sucesivas. Aun así no se puede descartar algún cambio originado por el método preparatorio en sí mismo. Los métodos de conservación pertenecientes a este grupo son dos: Congelación y liofilización [6].

El Banco de Cepas de la Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente, cuenta con un total de 25 levaduras obtenidas de diferentes proyectos de investigación ejecutados por estudiantes de Ingeniería Biotecnológica; estas levaduras fueron conservadas en tubos con agar inclinado y algunas réplicas de cepas madres se perdieron por falta de condiciones de almacenamiento y por no tener un método de conservación adecuado para esta especie. Existen diferentes métodos para la preservación de cultivos microbianos. Entre estos, la congelación ha sido la más utilizada para el almacenamiento de cepas cuando se almacenan cultivos puros y homogéneos en condiciones que aseguren su viabilidad y estabilidad genética.

El presente estudio tuvo como finalidad recuperar la mayor parte de estas levaduras por medio de pruebas de viabilidad y repiques sucesivos hasta su purificación, posteriormente caracterizar morfológicamente, para el proceso de identificación y por último se evaluó un nuevo método de conservación.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se llevó a cabo en los laboratorios de microbiología y el Banco de Cepas de la Universidad Francisco de Paula Santander. Las cepas en estudio se tomaron de aislamientos realizados por estudiantes en varios proyectos de investigación. [7]. La ejecución del proyecto fue desarrollado en 5 fases (Recuperación y purificación, Identificación morfológica, identificación bioquímica, evaluación del método de conservación en glicerol 30% y prueba de viabilidad).





2.1 Recuperación y purificación de las levaduras

Inicialmente las cepas se encontraban conservadas de la siguiente manera: cepas madre (cajas Petri), tubos con agar inclinado (aceite mineral) y conservación en solución salina (tabla 1). Estas fueron sometidas a un proceso de purificación con el fin de recuperar las características morfológicas típicas de levaduras.

Tabla 1 Inventario de cepas estudiadas

Cepa madre (caja Petri)	Tubos	
	(Agar inclinado con aceite mineral)	Solución salina
LV002	LNS-09	LV001
LV003	LNS-10	LV004
LNS-07	LNS-11	LV005
LNS-08	LNS-12	
LNS-14	LNS-13	
LYP	LNS-15	
LYP2	S04	
LYP3	LYP1	
Levadura cerveza	LYP4	
Cepa 1	LYP5	
Cepa 2	LYP6	
Cepa 3		

2.2.2 Microscópica. La caracterización microscópica se realizó mediante la proyección de imágenes emitidas por el microscopio electrónico, que permitió la identificación de las diferentes estructuras típicas de levaduras. Según (Linares MJ, Solís F; 2001) [11] sostuvo que su forma puede ser desde esférica a ovoide, alimonada, piriforme, cilíndrica, triangular e incluso alargada. Las hifas son tubos largos que están formadas por la pared celular de quitina (componente mayoritario) y el citoplasma con sus inclusiones y núcleos con la información genética. Las hifas pueden estar separadas en células por paredes transversales (septos) en los hongos superiores (Eumicetos), o carecer de paredes en los hongos inferiores. El conjunto de hifas se llama micelio, [12].

2.3 Identificación bioquímica

La galería API 20 C AUX (BioMérieux) constituida de 20 cúpulas que contienen substratos deshidratados que permitieron realizar 19 pruebas de asimilación., a partir de un cultivo joven de la levadura a identificar [11].

En esta fase de la investigación el proceso de identificación se llevó a 3 fases, la primera se realizó una suspensión con el fin de lograr una turbidez igual al patrón 2 de McFarland, luego se hizo el montaje de la cámara llenando las 19 cúpulas con los substratos, se incubó 24h a 28°C y finalmente se realizó una lectura de las reacciones comparándolas con un control de crecimiento (una cúpula más turbia que el testigo indicó una reacción positiva), de este proceso se obtiene un código que es ingresado al programa informático Apiweb V.4.



2.4 Evaluación del método de conservación en glicerol como agente crioprotector.

Con el objetivo de preservar las cualidades genéticas de las levaduras ya identificadas se creó un banco de trabajo que incluyó cultivos en agar Saboraud (caja de Petri y tubo inclinado) y tubos con caldo Saboraud. La conservación por congelación, es un método en el cual las células se congelan en suspensión de un líquido y se guardan a temperaturas inferiores a cero grados centígrados, con lo que el agua se congela. De esta forma, al no disponer las células de agua en forma líquida, no hay crecimiento. Cuando se quiere trabajar con las células así conservadas, se recuperan subiendo la temperatura. Este es el mejor método de conservación desde todos los puntos de vista, pero tiene el inconveniente de requerir aparatos especiales, y además existe el peligro de que algún fallo del sistema produzca una subida no deseada de la temperatura durante el almacenamiento. [13]. Este método puede estar acompañado de compuestos crioprotectores, como el glicerol, que recubre las células e impide la lisis o cambios osmóticos debido a la disminución de la temperatura en la suspensión, [14].

2.5 Prueba de viabilidad

Se realizó la evaluación de viabilidad de la cepa LV002 tres meses después de su conservación y otras cepas de levaduras que fueron conservadas en Glicerol al 30% en el año 2012. Inicialmente se descongeló el microtubo. Después se descartó el glicerol. Luego se sembraron 100µL en caja con agar Saboraud y el resto con caldo Saboraud. Por último se incubó y caracterizó. Con esta prueba se quiso evaluar si después del tiempo que se mantuvieron conservadas con el método de

congelación, el agente crioprotector (glicerol) fue capaz de mantener inactivas las características típicas de las levaduras y que al momento de realizar una nueva siembra esta lograra un crecimiento óptimo.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

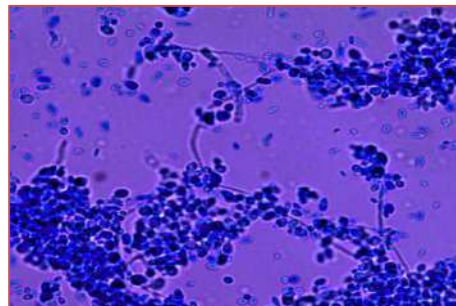
La purificación se llevó a cabo en óptimas condiciones, a excepción de la cepa LV004 que fue descartada después de varios intentos para lograr su recuperación y purificación.

3.1 Identificación Morfológica

3.1.1 Macroscópica. Las levaduras en su mayoría presentan colores blancos a crema, lisas de apariencia opaca o brillante. (Figura 1)



Figura 1. *Candida Pelliculosa*; circular, blanca, convexa, entera, lisa, brillante





3.1.2 Microscópica. En la mayoría de las levaduras presentaron células redondeadas u ovaladas; en el caso de algunas levaduras del género *Candida*, mostraron la formación de pseudohifas, como se puede apreciar en la figura 2. Las células del género *Candida* se caracterizaron por tener un tamaño de 2 a 4µm, de forma variada incluyendo formas globosas, ovoides, cilíndricas, alargadas, raramente puntiagudas, ojivales, o en forma de botella. [15].

Figura 2. *Candida tropicalis*. Se observan células esféricas, ovoides y elipsoidales, presentan pseudohifas.

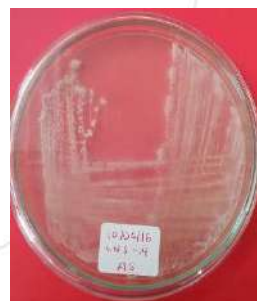
3.2 Identificación bioquímica.

Los sistemas miniaturizados API® son métodos rápidos y de bajo costo, que permiten la identificación de microorganismos a través de la realización de diferentes pruebas bioquímicas. Con la ayuda de este sistema se logró la identificación las 25 cepas de levaduras con el Kit comercial API 20 C. Aux. Este procedimiento permitió conocer la asimilación de cada levadura frente a 20 substratos deshidratados tales como glucosa, glicerol, arabinosa, xylosa, etc La identificación bioquímica arrojó con más frecuencia presencia de las levaduras pertenecientes al género *Candida* distribuidas entre *tropicalis*, *guilliermondii*, y *utilis*, *famata*, en la Tabla 2, se muestra las levaduras identificadas con su género, especie y porcentaje de identificación. Actualmente este género tiene más de 100 especies de importancia médica y causantes de diversas enfermedades en humanos y animales.

En el caso de *Candida albicans* aparece, normalmente, como un comensal de las membranas mucosas y en el tracto digestivo de humanos y animales. Corresponde a más del 70% de las

especies aisladas de *Candida* de lugares de infección y se le considera como el agente causal de todos los tipos de candidiasis. Los aislamientos ambientales son de orígenes contaminados, en su mayoría, por humanos o excrementos de animales, como el agua contaminada, suelo, aire y plantas [16].

Tabla 2 Listado levaduras identificadas



CÓDIGO CEPA	GÉNERO	ESPECIE	% ID
LYP1	<i>Candida</i>	<i>Tropicalis</i>	95,8
LYP2	<i>Candida</i>	<i>Tropicalis</i>	80,7
LYP4	<i>Candida</i>	<i>Tropicalis</i>	88,9
LYP6	<i>Candida</i>	<i>tropicalis</i>	84,7
LYP3	<i>Candida</i>	<i>guilliermondii</i>	99,7
LYP5	<i>Candida</i>	<i>guilliermondii</i>	99,7
LNS08	<i>Candida</i>	<i>guilliermondii</i>	84,3
LNS09	<i>Candida</i>	<i>guilliermondii</i>	84,3
LNS11	<i>Candida</i>	<i>guilliermondii</i>	84,3
LNS12	<i>Candida</i>	<i>guilliermondii</i>	84,3
LNS13	<i>Candida</i>	<i>guilliermondii</i>	84,3
CEPA 1	<i>Candida</i>	<i>guilliermondii</i>	99,7
CEPA 3	<i>Candida</i>	<i>guilliermondii</i>	84,3
LNS07	<i>Candida</i>	<i>pelliculosa</i>	93,3
LV001	<i>Candida</i>	<i>utilis</i>	98,5
LNS15	<i>Candida</i>	<i>famata</i>	98,2
CEPA 2	<i>Candida</i>	<i>famata</i>	98,2
LV002	<i>Saccharomyces</i>	<i>cerevisiae</i> 1	98,7
LV003	<i>Saccharomyces</i>	<i>cerevisiae</i> 1	97,9
LV005	<i>Saccharomyces</i>	<i>cerevisiae</i> 1	98,7
LYP	<i>Saccharomyces</i>	<i>cerevisiae</i> 1	98,7
Lev.	<i>Saccharomyces</i>	<i>cerevisiae</i> 1	84,3
Cerveza	<i>Saccharomyces</i>	<i>cerevisiae</i> 1	84,3
LNS10	<i>Cryptococcus</i>	<i>laurentii</i>	94,4
LNS14	<i>Cryptococcus</i>	<i>albidus</i>	99,7
S04	<i>Trichosporon</i>	<i>mucoides</i>	98,1

Las manifestaciones clínicas más frecuentes de *Candida*, son: la candidiasis



superficial, estomatitis crónica, candidiasis mucocutánea, vulvovaginitis, y en ocasiones cuadros más graves con manifestaciones de diseminación en el paciente crítico o inmunocomprometido, apareciendo como entidades características, la candidiasis diseminada, candidemia, endoftalmitis y peritonitis [16].

Por otro lado las levaduras de uso industrial se encuentran en el género *Saccharomyces* que se utilizan para la Panificación, elaboración de bebidas fermentadas (vino, cerveza, licores, sake, etc.). Producción de etanol. Elaboración de complementos nutricionales, saborizantes, vitaminas, extractos, etc [17].

3.3 Conservación.

3.3.1 Banco de trabajo: Uno de los objetivos del Banco de Cepas es proveer material biológico para prácticas de laboratorio e investigaciones en varias de las áreas de conocimiento de la Biotecnología, por esta razón se creó un banco de trabajo conformado por: una cepa madre (Agar Saboraud), dos tubos con agar Saboraud inclinado y un tubo con medio líquido (caldo Saboraud), para tener cepas viables y de fácil acceso, este procedimiento se realizó con las 25 cepas identificadas. (Figura 3). **Figura 3** Conservación final de las levaduras. Cepa LNS-14, Agar Saboraud, tubos con Caldo y Agar Saboraud.

3.3.2 Prueba de viabilidad. En la prueba de viabilidad del método de conservación evaluado, se obtuvo un óptimo crecimiento de cada cepa, indicando que este es el método adecuado para conservar levaduras a largo plazo, ya que inactiva temporalmente sus funciones permitiendo

su fácil recuperación para su uso en diversas investigaciones.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De 25 cepas identificadas, el género *Candida* fue el de mayor presencia, estas deben ser manipuladas con mucha precaución ya que son consideradas como patógenos oportunistas. De otro lado *Saccharomyces Cerevisiae* tiene importancia para la industria del pan, del vino y de la cerveza, y se ha convertido en un organismo de estudio común en el laboratorio.

Con respecto a la conservación de las levaduras en glicerol al 30% se determinó que este es un método excelente para su conservación, ya que la prueba de viabilidad no presentó contaminación y las levaduras mantuvieron sus características macroscópicas y microscópicas típicas.

REFERENCIAS

- [1]. Carrillo L, Carina M. Manual de Microbiología de los alimentos. Edición 1. Argentina. Asociación cooperadora de la facultad de ciencias agrarias. 2007 Ago; 40 p.
- [2]. Cuenca M, Gadea I, Martín E, Pemán J, Pontón J, Rodríguez J. Diagnóstico microbiológico de la micosis y estudios de la sensibilidad a los antifúngicos. Seimc. 2006 feb 1; (14) p.
- [3]. Rubio L. Evaluación del grado de contaminación microbiana con *Streptococcus mutans* y *Streptococcus sanguis* en fresas de diamante, posterior a la preparación cavitaria clase I según Black, previamente autoclavadas. [Tesis pregrado]. [Quito]. 2015 Jul; 41p.



Área De Conocimiento: Ciencias Empresariales

**POLÍTICAS PÚBLICAS PARA COMERCIO INTERNACIONAL EN EL CONTEXTO
FRONTERIZO**

LILIANA MARCELA BASTOS OSORIO ,
JOHANNA MILENA MOGROVEJO ANDRADE
LUCY GÓMEZ MINA

Facultad de Ciencias Empresariales, Tiempo completo de la Universidad Francisco de
Paula Santander. lilianamarcelabo@ufps.edu.co

2 Facultad de Ciencias Empresariales, Tiempo completo de la Universidad Francisco de
Paula Santander. johannamogrovejo@ufps.edu.co

3 Facultad de Ciencias Empresariales, Tiempo completo de la Universidad Francisco de
Paula Santander. lucygm@ufps.edu.co

RESUMEN

La presente ponencia hace parte del avance de un proyecto de investigación que tiene por finalidad analizar el desarrollo de las políticas públicas para comercio internacional en la frontera de Norte de Santander, Colombia. Para el cumplimiento del proyecto se plantearon cuatro objetivos específicos: Describir las políticas para comercio internacional en el contexto fronterizo; Caracterizar el desarrollo de las políticas públicas para comercio internacional a la luz de la normativa vigente nacional; Analizar la responsabilidad social de una política pública para comercio internacional en la frontera y plantear una guía pedagógica de las políticas públicas para comercio internacional, que oriente a los usuarios en su utilización. De esta manera a través de esta ponencia se presentarán los resultados de la primera parte correspondiente a la descripción de las políticas públicas para comercio internacional en el contexto fronterizo de Norte de Santander. Esta investigación es de tipo evaluativa. Entre los pasos de la investigación evaluativa están la revisión documental, el trabajo de campo y la categorización de la información.

Palabras claves: Comercio Internacional, Políticas públicas y zona de frontera.

1. INTRODUCCIÓN

La economía es una ciencia social que busca satisfacer las necesidades con los bienes y servicios que provienen de los diferentes sectores del país, según

Samuelson y Nordhaus (1986). Así mismo, las diversas fluctuaciones hacen que el Estado en busca de cumplir este compromiso ejerza su poder y control con regulaciones para lograr impulsar los





sectores a través de entidades públicas, trata de lograr llegar a la población.

Es en este momento donde la política pública se convierte en mediadora para solucionar y mejorar un sector u otros sectores, o entre un sector y la sociedad global, allí Muller (2002) toma el concepto de Yves Mény y Jean-Claude Thoenig donde mencionan que las “políticas públicas se representan bajo la forma de un programa de acción gubernamental en un sector de la sociedad o espacio geográfico”. Esta relación global- sectorial (RSG) es objeto de política pública para resolver problemas. Lo cual quiere decir que Colombia toma decisiones de problemas sociales que ingresan a la agenda como problema político y allí tienden a volverse política pública.

Esto lleva a una revisión de las políticas públicas en Colombia, donde Arroyave (2011), se plantea los siguientes interrogantes ¿Han sido las políticas públicas un instrumento efectivo para la resolución de anomalías y problemáticas de las comunidades, gremios y otros grupos de interés? O por el contrario, ¿han sido un elemento de legitimación electoral de la administración, con un bajo impacto en el sistema político?, Y de ser así, ¿qué ha pasado con las falencias políticas, económicas, sociales, ambientales y culturales presentes en el sistema político colombiano?

Ante estos interrogantes puede decirse que a nivel nacional, las políticas públicas han mostrado a *grosso modo* tres grandes retos que plantea Arroyave (2011), en lo conceptual contienen una idea de empoderamiento, inclusión, horizontalidad, planeación y eficacia que, realmente, están muy lejos de observarse en su ejecución.

Un ejemplo de la debilidad que tienen las políticas en Colombia es que son resultado de la delegación de responsabilidades consagradas en el artículo 13 de la Constitución Política Nacional de Colombia en consultores privados, pues estos formulan la política, el Gobierno obtiene un documento, pero el conocimiento y el panorama de la problemática se va con el consultor; además su percepción no va más allá de la de observadores o turistas de una realidad que, generalmente les resulta extraña.

En consecuencia, con alguna frecuencia estas políticas son resultado de abstracciones académicas que no siempre terminan cumpliendo los objetivos. Lo que sucede en la realidad de la formulación de algunas políticas, por tanto, no es un modelo pensado desde las problemáticas de los sectores y el comercio que den posibles soluciones dentro de las políticas públicas.

1. Las políticas para el comercio internacional en el contexto fronterizo.

Hablar de política comercial es remontar la polémica que siempre ha existido en cuanto al grado que debe existir en las relaciones comerciales de los países; en que si es conveniente un libre comercio o incrementar las medidas proteccionistas. Dentro de la política comercial ha actuado el papel del gobierno en la aplicación de los instrumentos arancelarios y no arancelarios.

El mundo de hoy se enfrenta a múltiples tendencias, entre las que se destacan la globalización, el cambio demográfico y la urbanización, y pronto se enfrentará a problemas relacionados con la gobernanza



multinivel y el manejo de los recursos (Yusuf y Stiglitz 2001)

Discutir la política comercial se encuentra enfocada hacia el comercio exterior de bienes y servicios, el establecimiento de nuevos acuerdos comerciales y en la búsqueda de nuevos mercados.

Haciendo una revisión de la política comercial y de la política exterior en Colombia, durante esta última década, Ramírez (2011) plantea que la política exterior colombiana ha tenido un giro en cuanto a un nuevo enfoque y direccionamiento, permitiendo la nueva inserción del país en Sudamérica, a través de la recomposición de relaciones con países como Venezuela y Ecuador; hacia la búsqueda de aliados más cercanos, más regionales.

Es así que también expone la importancia de una política exterior pública y la construcción de una política de vecindad. (Ramírez, 2011)

Una orientación exterior que se convierta en política pública de Estado, es decir, que esté construida a partir de la consulta y la participación de las diversas instituciones del Estado y de los sectores sociales que tienen que ver más directamente con las relaciones internacionales del país. Y este reto plantea una sexta premisa. Ante todo, en la construcción de una política de vecindad se debe involucrar a las autoridades y poblaciones organizadas en las fronteras. (Ramírez, 2011, pp 95)

CONCLUSIONES.

El Artículo 337 de la Constitución Política de Colombia de 1991, plantea: “La Ley podrá establecer para las zonas de frontera,

terrestres y marítimas, normas especiales en materias económicas y sociales tendientes a promover su desarrollo.

Es así que se considera importante la realización e implementación de medidas o políticas por parte de los gobiernos nacionales para la reactivación de la zona de frontera. A continuación, se hace una revisión de las políticas públicas aplicadas al caso de las fronteras.

Tabla No. 01. Relación de políticas públicas o de acciones hacia las zonas de frontera en Colombia

Política pública o acciones de apoyo	Descripción de la política pública o de la acción de apoyo.
Decreto 3448 de 1983 (Estatuto de fronteras)	La inclusión del tema fronterizo en la planeación nacional y en la programación de la inversión pública central. Fue esa norma, ciertamente, reivindicativa y relativamente eficaz, pero sus alcances fueron desvaneciéndose en el tiempo” (Proyecto de Ley de Fronteras 2013, pág. 7) básicamente por no implementar políticas que dieran continuidad al proyecto
Art. 289 Constitución Política de Colombia, 1991	El tema de las zonas de frontera fue elevado a rango constitucional. Por mandato de la ley, los departamentos y municipios ubicados en zonas fronterizas podrán adelantar directamente con la entidad territorial limítrofe del país vecino, de igual nivel, programas de cooperación e integración, dirigidos a fomentar el desarrollo comunitario, la prestación de servicios públicos y la preservación del ambiente. (Constitución Política de Colombia, 1991) Además
Art. 337 Constitución Política de Colombia, 1991	“Dio autoridad al legislador para expedir normas especiales en materias económicas y sociales para las zonas de frontera con el fin de promover su desarrollo”
Decreto 612 de 1992	, “Por medio del cual se dictan normas sobre zonas de frontera”, con la aparición en el panorama jurídico, se dio paso a la creación de comités de carácter regional en materia de comercio, para las zonas de frontera.





Ley 191 de 1995	Establecer regímenes especiales en las zonas de frontera, con el fin de promover y facilitar el desarrollo económico, social, científico y cultural. (Art. 1) Esta Ley creó la Consejería Presidencial de Fronteras “como instancia de coordinación interinstitucional, con el sector privado, la cooperación internacional y los gobiernos extranjeros” (Proyecto de Ley de Fronteras 2013, pág. 8) esta Ley también creó la “estampilla Pro Desarrollo fronterizo
Decreto 569 de 2001	Con este decreto se creó la Comisión Intersectorial de Integración y Desarrollo Fronterizo: La cual tiene por objeto la coordinación y orientación superior del manejo y ejecución de la política de fronteras en todos aquellos aspectos que se relacionen con la promoción del desarrollo de las zonas de frontera y de su integración con los países vecinos en materias económica, social, normativa, cultural, ambiental, científica y de infraestructura, que atienda a las peculiares circunstancias que presentan dichas zonas (Decreto 569, 2001)
Plan Fronteras para la Prosperidad. 2011	el Plan Fronteras para la Prosperidad ofrece los siguientes datos: Actualmente 13 departamentos, 77 municipios y 12 corregimientos colombianos componen las fronteras, los cuales cuentan con una población cercana al 10% (3.9 millones) del total de los colombianos, porcentaje del cual el 94.5% se concentra en las fronteras con Venezuela y Ecuador (2.759.000 y 969.000 respectivamente), el 69% habita zonas urbanas y un 21.6% pertenece a algún grupo étnico (indígenas, raizales, y/o afrocolombianos) (Plan Fronteras para la Prosperidad, 2011, pág. 5).
Acuerdo de Alcance Parcial de Naturaleza Comercial 2012	Es un acuerdo muy inferior al de la Comunidad Andina. A pesar que es un acuerdo que preserva el libre comercio en términos de no aranceles para el 93% del valor de nuestro comercio; se le ponen aranceles a una lista de 102 o 103 productos. (Pardo, 2014. Págs. 1-2).
Decreto 753 de 2014	Permite estimular la llegada de nuevas empresas al departamento de Norte de Santander. Además de presentar una nueva orientación del gobierno nacional, como de los departamentales y municipales de la zona.
CONPES 3805 de 2014.	Prosperidad para las fronteras de Colombia; que es un documento de política que contiene las bases para la

implementación de una política pública en materia fronteriza empresas” (Zonas Francas Permanentes Especiales, {ZFPE} s.f.) Acciones relevantes en materia comercial: 1) Poner en operación tres (3) Centros Integrados de Servicios de Comercio, Industria y Turismo (MICITIO), uno en la ciudad de Cúcuta, Norte de Santander, uno en San Andrés Isla y el otro en Pasto, Nariño. 2) Participar representantes de los territorios fronterizos en las negociaciones de acuerdos comerciales a partir de los mecanismos existentes. 3) Fortalecer los conocimientos de los empresarios de los territorios fronterizos para motivar el aprovechamiento de las oportunidades en los diferentes mercados a través de información de oportunidades comerciales y seminarios de formación exportadora.

Fuente: elaboración propia.

Fernández (2014) plantea que los dos primeros antecedentes institucionales de decretos, mostrados en el anterior cuadro, imprimen una tendencia centralista y carecen de vigencia para la coyuntura fronteriza.

REFERENCIAS

Arroyave Santiago. (2011). “Las políticas públicas en Colombia. Insuficiencias y desafíos”. FORUM Nro. 1 enero – julio de 2011 / Revista del Departamento de Ciencia Política, Universidad Nacional, Sede Medellín.

Cancillería (2013). Informe de Logros 2010-2013, sector de Relaciones Exteriores. Ministerio de relaciones Exteriores de Colombia. Bogotá. Recuperado el 11 de abril de 2013. Disponible en: http://www.cancilleria.gov.co/sites/default/files/logros_2010-2013_sector_de_relaciones_exteriores.pdf





III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



Cancillería (2016) Plan Fronteras para la Prosperidad. Citado 09-05 2016. <http://www.cancilleria.gov.co/prosperity/resulsts>

Cancillería (26-04-2016) Plan Fronteras para la Prosperidad lanzó el Sistema de Información subregional Norte de Santander. <http://www.cancilleria.gov.co/newsroom/news/2016-04-26/13815>

Constitución Nacional Política de Colombia, 1991.

Dirección Nacional de Planeación, documentos Conpes “*Consejo Nacional de Política Económica y Social*”, <https://www.dnp.gov.co/CONPES/DocumentosConpes.aspx>. Consultado el 26 de noviembre de 2013.

Fernández, J. (2014). Dinámicas fronterizas, una aproximación desde las políticas del gobierno colombiano para la frontera Norte de Santander-Táchira (2010-2014). Universidad Colegio Mayor De Nuestra Señora Del Rosario. Bogotá.

Muller P. (2002) “Las políticas públicas”. Tracucción de Jolly y Salazar. Bogotá. Universidad Externado de Colombia.

Ramirez, S. (2011). El giro de la política exterior colombiana. *Revista Nueva Sociedad*, (231), 79–95.

SAMUELSON, Paul A. y NORDHAUS, William D., *Economía*, McGraw-Hill, México, 1986.

Vargas, L., Sosa, S. y Rodríguez J. (2012). El comercio como plataforma de la política exterior colombiana en la administración de Juan Manuel Santos. *Revista Colombia Internacional* 76. Universidad de Los Andes Colombia. Recuperado el 8 de abril de 2016. Disponible en: <http://colombiainternacional.uniandes.edu.co/view.php/9116/index.php?id=9116>

Yusuf, Shahid y Joseph Stiglitz. 2001. *Development issues: Settled and open*. En *Frontiers of development economics: The future in perspective*, editores Gerald Meier y Joseph Stiglitz, 227-264. Nueva York: Oxford University Press.





LA GESTIÓN FINANCIERA CON EQUILIBRIO SOCIAL: ANALISIS DEL MODELO DE COMPENSACIÓN FAMILIAR EN COLOMBIA

MAGDA ZARELA SEPULVEDA ANGARITA¹
NAYDU JUDITH JACOME CASTILLA²
ALIX ZULAY HURTADO SOTO³

Facultad de Ciencias Empresariales

facuempresariales@ufps.edu.co

Universidad Francisco de Paula Santander

oficinadeprensa@ufps.edu.co

¹ Docente del Departamento de Ciencias Administrativas. Universidad Francisco de Paula Santander. magdazarelasa@ufps.edu.co

² Docente del Departamento de Ciencias Administrativas. Universidad Francisco de Paula Santander. naydujudithjc@ufps.edu.co

³ Docente del Departamento de Ciencias Administrativas. Universidad Francisco de Paula Santander. alixzulayhs@ufps.edu.co

Resumen

El presente artículo es el resultado de un proyecto de investigación cuya finalidad fue el análisis de la gestión financiera y los resultados del balance social, del modelo de compensación familiar en Colombia, dualidad de objetivos que en algunas organizaciones entran en conflicto, pero en el sistema compensación familiar convergen y priman como factores determinantes de la existencia de este tipo de entidades. Bajo la perspectiva del Valor Económico Agregado EVA se analizó la gestión financiera de las cajas existentes en el país, focalizando el caso de estudio a las CCF del Departamento Norte de Santander, durante el periodo 2009 al 2013. Se revisaron las cifras del balance social y el impacto de dicha gestión frente al comportamiento de variables socioeconómicas como: educación, vivienda, salud y empleo.

Se recurrió a la investigación descriptiva y correlacional, para abordar la temática planteada. Se identificaron los indicadores financieros más relevantes desde el punto de vista de la generación de valor presentes en la estructura financiera y se correlacionaron las variables identificadas para determinar la relación de dependencia con el EVA contrastando los resultados con el desempeño de las demás cajas del país.





El estudio permitió conocer, desde el enfoque del valor, la generación o destrucción de valor de las cajas de la región y del sector, así como la relación e interdependencia entre las variables financieras y el EVA. También se midió la contribución de la gestión social al mejoramiento de las condiciones sociales y económicas de la población afiliada al sistema.

Palabras Claves: *Cajas de Compensación Familiar, EVA, gestión financiera, balance social.*

1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio incluye un análisis integral del Sistema de Compensación Familiar (SCF) en Colombia desagregando el componente financiero y social. En primera instancia se revisa la gestión financiera desde la perspectiva del Valor Económico Agregado EVA, se estudia el comportamiento de los indicadores financieros y mediante un análisis de correlación se determina el grado de asociación entre los ingresos, los costos, los gastos, los excedentes, ROA, ROE y el EVA.

Por otra parte se revisan las cifras del balance social y se analiza el impacto social de la gestión realizada por las Cajas de Compensación Familiar CCF en el país y en la región.

2. METODOLOGIA

Se recurrió al análisis cuantitativo y a la revisión e interpretación de datos secundarios. El nivel fue descriptivo correlacional y la unidad de análisis estuvo constituida por la información contable de las cajas de compensación del sector y del departamento Norte de Santander. Para el cálculo del EVA se siguió la metodología propuesta por García (2003) con la salvedad que para el costo de los recursos propios K_e se utilizó la tasa social definida

por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) en la resolución 0806 de 2005, que es del 12 %.

3. MARCO TEÓRICO

La fundamentación teórica del proyecto se enmarca en los postulados de la gerencia del valor, la sostenibilidad financiera y el valor social.

El valor económico agregado es concebido como la capacidad que tiene la organización para generar una rentabilidad superior al costo promedio de capital. Gutiérrez y Martínez (2002). Así mismo Cuevas (2001) considera que “es una medida de la utilidad producida sobre el costo de capital” (p.13). De otra parte Amat (2008) destaca la importancia del indicador en la toma de decisiones al incorporar la incertidumbre y al afirmar que “es una herramienta que permite calcular y evaluar la riqueza generada por la empresa, teniendo en cuenta el nivel de riesgo con el que opera”. (p.12).

Este indicador no solo mide la gestión financiera en función de la generación de riqueza para los inversionistas, según el planteamiento de Koller (1994) citado por Cardona y Zapata (2012) la definición abarca, tanto el valor privado, como el valor público.



En Comfamiliares (2010) citado Cardona y Zapata (2012) se plantea que la empresa no puede enfocarse solamente a la generación de valor privado ni orientarse exclusivamente a la creación de valor público deberá encontrar el punto óptimo. La captura de valor privado no es sustentable sin crear valor público y viceversa.

Según Mokate y Saavedra (2006) las organizaciones que se proponen generar valor público tienen que orientarse a producir valor social, por medio de productos y servicios que generen impactos en los grupos objetivo y también deben enfocarse en asegurar el financiamiento, la futura supervivencia y la sostenibilidad económica.

Este es el caso de las CCF, que tal como lo define la ley 21 de 1982, “son personas jurídicas de derecho privado sin ánimo de lucro”. Son vigiladas por la Superintendencia de Subsidio familiar (Ley 25 de 1981) y actúan como gestoras de la seguridad social y operadoras de la política social del estado.

Su función social data de sus orígenes. El sistema de compensación familiar nace ante la necesidad de garantizar un sistema de seguridad social justo y equitativo. En Colombia, el estado con el objeto de lograr esquemas sofisticados para la prestación de servicios sociales institucionalizo, desde la obligatoriedad, una iniciativa de un grupo de empresarios que de manera inicialmente voluntaria se propuso compensar a los trabajadores ante el deterioro del costo de vida.

En consonancia con la literatura consultada, que plantea encontrar el punto óptimo entre la creación de valor público y valor privado, surge el interés por desarrollar un análisis

que incluya una mirada integral de la gestión financiera y social.

El resultado de la gestión financiera tiene impacto en la gestión social. Dependiendo del desempeño financiero, serán las apropiaciones de recursos para los fondos con destino a vivienda, educación, salud. Recursos necesarios para ampliar la cobertura en servicios sociales y subsidios tanto para la población afiliada como para la población en estado de mayor vulnerabilidad.

4. RESULTADOS

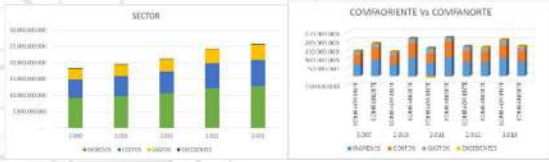
4.1. Gestión Financiera:

El análisis financiero parte de una revisión exhaustiva de los datos económicos de las organizaciones que integran el sistema de compensación familiar en Colombia.

4.1.1 Relación Ingresos, costos, gastos, excedentes: Se revisó el comportamiento de variables tales como: ingresos, costos, gastos y excedentes.

Tal como se muestra en la figura 1. El comportamiento del sector y de las cajas que tiene presencia en el Departamento Norte de Santander es muy similar en cuanto a los márgenes mínimos de excedentes generados durante el periodo estudiado, pero en distinta proporción, puesto que el sector genera ingresos alrededor de 10.917.074.512 miles de pesos y las cajas del Departamento participan con el 0.8% del producido nacional.

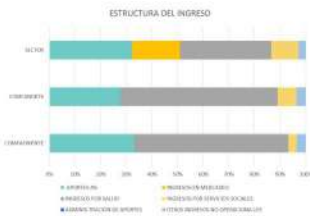
Figura 1. Ingresos, Costos, Gastos, Excedentes del Sector - Comfaoriente - Comfanorte



Fuente: elaborado por el autor, con datos tomados de la Superintendencia de Subsidio Familiar

Analizando la estructura de los ingresos en la figura No.2 se observa en las CCF de la región la fuerte dependencia del aporte parafiscal y de las actividades de salud que representan en promedio el 91% del total de ingresos, los otros conceptos como servicios sociales y aportes administrativos contribuyen en un mínimo porcentaje, el equivalente al 9%. A nivel nacional la dependencia gira en torno al 68% con una representación importante de ingresos en mercadeo (supermercados, droguerías). Dicha situación evidencia la amenaza latente del sector frente a una reducción o eliminación del impuesto parafiscal y ante signos de desaceleración económica, al reducirse el número de personas vinculadas al sector formal de la economía.

Figura 2. Estructura del Ingreso Comfaoriente – Comfanorte - Sector



Fuente: elaborado por el autor, con datos tomados de la Superintendencia de Subsidio Familiar

4.1.2 Correlación ingresos, costos, gastos, excedentes y EVA: Al analizar las relaciones entre las variables (figura. 3.) se encontró que en Comfaoriente la fuerza de asociación entre las variables estudiadas contra el EVA fue la siguiente: los ingresos y los costos mostraron una asociación

positiva débil, mientras que la de los gastos fue positiva media, en cuanto a los Excedentes fue negativa alta, por su parte la rentabilidad ROA se mostró positiva alta al igual que la rentabilidad ROE.

En el caso de Comfanorte los ingresos y los costos presentaron asociación alta positiva, en tanto para los gastos fue muy débil negativa y en cuanto a los Excedentes, el ROA y el ROE la asociación fue negativa alta.

En cuanto a los resultados del sector se determinó que los ingresos, los costos y los gastos presentaron los mayores grados de intensidad en la relación siendo negativa y alta, mientras que en el caso de los Excedentes, el ROA y el ROE la asociación fue positiva alta.

Figura 3. Correlación de Indicadores Vs EVA



Fuente: elaborado por el autor, con datos tomados de la Superintendencia de Subsidio Familiar

4.2. GESTIÓN SOCIAL

El subsidio familiar desde su concepción fue creado para compensar y aliviar el alto costo de vida, posteriormente el estado mediante decreto No.118 de 1954 promulgó su obligatoriedad, con el transcurrir de los años el gobierno a normado y exigido a las CCF la destinación específica de los recursos recaudados, mediante la constitución del Fondo para la Niñez - FONNIÑEZ, el Fondo de Vivienda de Interés Social - FOVIS, el Fondo para el Fomento del Empleo y Protección al



Desempleado – FONEDE. Por mandato de ley se les ha permitido incursionar en actividades de salud tanto en el régimen contributivo como en el subsidiado (Ley 100 de 1993); actividades de Educación no Formal y Programas de Educación Básica y Media (Ley 115 de 1994); actividades financieras (Ley 920 de 2004); como operador de información de la seguridad social (Decreto 1465 de 2005) y en la administración del subsidio al cesante (Decreto 0722 de 2013), también se les autorizó la ejecución de actividades de intermediación laboral como Agencias de Gestión y Colocación de Empleo. Los beneficios se han extendido a trabajadores/as por días, pensionados/as, madres sustitutas y trabajadores/as independientes.

Según Ruiz (2003) el sistema de compensación familiar en Colombia, ha experimentado durante las últimas décadas al menos tres etapas: 1. fundación y crecimiento, 2. consolidación y creciente regulación estatal, 3. prospectiva de mayor apertura y competitividad.

4.2.1 Población cubierta: Analizando el periodo estudiado se puede evidenciar que la búsqueda de la eficiencia operativa ha sido un reto para el sistema, en el año 2009 tenían presencia en el país 50 cajas, cinco años después este número se redujo a 43 cajas, en razón a un proceso de liquidación y a 6 fusiones. A pesar de la contracción, el Sistema de Compensación Familiar, ha incrementado en un 17.5% la población afiliada y la cobertura en servicios.

Del total de habitantes del territorio nacional el 36% de la población está afiliada al sistema y tiene acceso al portafolio de servicios que ofrecen las CCF. En el departamento Norte de Santander la población cubierta alcanza a representar el 26% del total de habitante de la región.

4.2.2 Actividades de Salud: A partir de la Ley 100 de 1993, con ocasión de la reforma al régimen de seguridad social en salud, las CCF fueron involucradas como contribuyentes del régimen subsidiado y dada su valorada experiencia se les autorizó para continuar prestando los servicios de salud bajo el nuevo esquema creado, tanto en el régimen contributivo como en el subsidiado. En promedio el número de actividades en salud ejecutadas mediante EPS- S, con y sin manejo de infraestructura en el sector fueron de 93.513.395 y en el Departamento Norte de Santander 2.401.676 (ver figura 4)

Figura 4. Actividades de Salud



Fuente: elaborado por el autor, con datos tomados de la Superintendencia de Subsidio Familiar

4.2.3 Actividades de Recreación: la cobertura en actividades de recreación incluye la prestación del servicio con y sin infraestructura propia en promedio el sector registra 44.706.304 usos y las cajas con



presencia en el Departamento Comfanorte 208.873 y Comfaoriente 336.599 (Ver fig. 5)

Figura 5. Usos Actividades de Recreación



Fuente: elaborado por el autor, con datos tomados de la Superintendencia de Subsidio Familiar

4.2.4 Vivienda: El subsidio de vivienda es otro de los beneficios que otorgan, las Cajas de Compensación Familiar, con recursos propios, a sus afiliados, a través del Fondo de Vivienda e Interés Social – FOVIS, (Ley 633 de 200) para la adquisición de vivienda nueva, construir en un sitio propio o para el mejoramiento de la vivienda. Adicional a ello el Gobierno Nacional, a través de las CCF entregan el subsidio de vivienda a la población más vulnerable (víctimas de actos terroristas y afectados por situaciones de desastre o calamidad pública, hogares en situación de desplazamiento y damnificados por atentados terroristas) con recursos del estado.

El sector reporto 346.495 millones de pesos en subsidios entregados con cargo al FOVIS y 2.077.965 millones con recursos del estado. En el Departamento Comfaoriente desembolso subsidios con recursos propios por 1.071 millones y con cargo a FONVIVIENDA 1.821 millones por su parte Comfanorte entrego 1.360 millones con recursos propios y con recursos del estado 880 millones. (Ver figura 6).

Figura 6. Valor subsidios de Vivienda entregados (Miles de pesos)



Fuente: elaborado por el autor, con datos tomados de la Superintendencia de Subsidio Familiar

4.2.5 Educación: la prestación del servicio incluye el número de personas capacitadas con educación formal e informal y otros programas como guarderías, atención a la niñez, jornada escolar complementaria y cultura. En educación formal el sector reporta 107.646 personas capacitadas y con educación informal la cifra llega a 913.091 personas. En el departamento son 2550 personas capacitadas con educación formal y 12.466 con educación informal. (Ver fig. 7)

Figura 7. Actividades de Educación Formal e Informal



Fuente: elaborado por el autor, con datos tomados de la Superintendencia de Subsidio Familiar

4.2.6 Créditos: Otro de los servicios que ofrecen las Cajas de Compensación Familiar es el otorgamiento de créditos a la población afiliada para educación, recreación y el fomento de las Industrias Familiares. El sector reporta desembolsos por una suma de 861.819 millones y en el departamento Comfaoriente desembolso 1.827 millones y Comfanorte 2.744 millones. (Ver figura 8).





Figura 8. Valor Créditos (Miles de pesos)



Fuente: elaborado por el autor, con datos tomados de la Superintendencia de Subsidio Familiar

4.2.7 Subsidio al Desempleo: El Programa de subsidio al desempleo lo desarrollan las CCF a través del Fondo para el Fomento del Empleo y Protección al Desempleado – FONEDE, el cual fue creado en el marco de la Ley 789 de 2002 y reglamentado por los Decretos 2340 de 2003, 3450 de 2003 y 586 de 2004. El Fondo tiene como propósito fundamental mitigar mediante un subsidio equivalente a 1.5 S.M.L. a los desempleados del país.

El sistema entregó hasta agosto de 2013, fecha en que entra en vigencia el Mecanismo de Protección al Cesante (MPC), 332.343 subsidios un equivalente a \$269.640 millones. En el Departamento Comfaoriente desembolso 4.337 subsidios un equivalente a \$3.355 millones de pesos y Comfanorte entregó 3.112 subsidios correspondiente a 2.408 millones de pesos. (Ver figura 9)

Figura 9. Subsidio al Desempleo



Fuente: elaborado por el autor, con datos tomados de la Superintendencia de Subsidio Familiar

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El estudio permitió analizar la gestión financiera del Sistema de Compensación Familiar, desde la perspectiva del Valor Económico Agregado y del análisis de indicadores financieros. Bajo la perspectiva del valor, se demostró que tanto las CCF con presencia a nivel local y nacional, durante el periodo 2009 a 2013, no generaron valor.

En lo que respecta a la Rentabilidad se encontró que Comfanorte fue más efectiva en la gestión financiera que Comfaoriente. El Sector presenta mejores niveles de rentabilidad del activo y rentabilidad del patrimonio, no obstante el resultado obtenido, no es el más óptimo dado que está por debajo del costo del capital, incluso utilizando como tasa del capital propio la tasa de retorno social.

A nivel general las CCF deben enfocarse en la captura de valor y mediante un análisis de posicionamiento estratégico, definir el direccionamiento e identificar los microinductores de valor que apoyaran la optimización de los resultados de la Rentabilidad y el Flujo de Caja.

Se propone definir la estrategia a partir de tres componentes: 1. Diversificación de actividades para generar ingresos 2. Optimización de costos y racionalización gastos 3. Revisar la estructura de apalancamiento en aras de optimizar el costo de la deuda.

Se concluye que este tipo de organizaciones son agentes de trascendentales en la política del social del estado que antes que sustituirlo en sus responsabilidades sociales y



constitucionales, busca complementar su acción apuntándole a mejores resultados frente a la existencia de pobreza y desigualdad entre los ciudadanos de una comunidad.

REFERENCIAS

- [1] Amat, A. (2008). Análisis Económico Financiero. Barcelona. España. Ediciones Gestión 2000, S.A.
- [2] Cardona, J y Zapata, A. (2012). Modelo de gerencia basada en el valor para la Caja de Compensación Familiar de Caldas, Confamiliares. Tesis de grado. Universidad EAFIT. Colombia. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10784/615>
- [3] Cuevas, C. (2001), Medición de desempeño. Revista Estudios Gerenciales, Universidad ICESI,..13-22. Colombia.
- [4] Departamento Nacional de Planeación. (2013). Manual de Soporte Conceptual Metodología General para la Formulación y Evaluación de Proyectos. República de Colombia. Disponible en: <https://www.sgr.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=z2spt4SLbKQ%3D&tabid=186&mid=941>
- [5] Decreto 1465 (2005), Diario Oficial de la Republica de Colombia, 45.905, 2005,11, mayo.
- [6] Decreto 0722 (2013), Diario Oficial de la Republica de Colombia, 48762, 2013,15, abril.
- [7] García, O. (2003) Valoración de empresas, Gerencia del Valor y EVA. Bogotá. (2da. Ed.) Prensa Moderna Editores, S.A. Bogotá
- [8] Gutiérrez, A y Martínez D. (2002). Estrategias y Medición de la Creación de Valor para el Accionista. Altaír. Disponible en: http://www.adizesca.com/site/assets/en-estrategias_y_medicion_de_valor_para_el_accionista-amydm.pdf
- [9] Ley 25 (1981), Diario Oficial de la República de Colombia, 23110, 1981, 24, Febrero.
- [10] Ley 21 (1982). Diario Oficial de la República de Colombia, 35.939, 1982, 5, Febrero.
- [11] Ley 100 (1993). Diario Oficial de la Republica de Colombia, 41.148, 1993, 23, Diciembre.
- [12] Ley 115 (1994) Diario Oficial de la República de Colombia 41.214, 1994, 8, febrero.
- [13] Ley 633 (2000), Diario Oficial de la Republica de Colombia, 44.275, 2000, 29, Diciembre.
- [14] Ley 789 (2002). Diario Oficial de la Republica de Colombia, 45.046, 2002, 27, Diciembre.
- [15] Ley 920 de 2004, Diario Oficial de la Republica de Colombia, 45.772, 2004, 24, Diciembre.
- [16] Mokate, K y Saavedra J. (2006). Gerencia Social: Un Enfoque Integral para la Gestión de Políticas y Programas. Documentos de trabajo del INDES. Marzo 2006. Serie de Documentos de Trabajo I-56. Departamento de Integración y Programas Regionales. Instituto Interamericano para el Desarrollo Social. Banco Interamericano de Desarrollo.
- [17] Ruiz, F (2003). Retos de Mercado para las Cajas de Compensación Familiar en Colombia. Colombia: Centro de Proyectos para el desarrollo CENDE



MERCADO DE LA BASE DE PIRÁMIDE EN NORTE DE SANTANDER, COLOMBIA

Julio C. Contreras-Velasquez¹
Neida C. Albornoz Arias²
Rina Mazuera Arias³
Sandra Y. Wilches Duran⁴

RESUMEN

El mercado de la Base de la Pirámide, se ha convertido en un segmento de mercado de interés para empresas en el ámbito mundial. En el caso de la República de Colombia, representa más del 60% de la población. El artículo analiza la población de la Base de la Pirámide en la región Norte de Santander, desde un enfoque de mercado. El paradigma es positivista deductivo-lógico. Los datos analizados provienen de un cuestionario aplicado a una muestra de 2.394 personas de estratos 1 y 2, con ingresos inferiores a 3.000 dólares americanos anuales, que residen en la región de estudio. Se utilizan técnicas de análisis no paramétrico, con nivel de significación $\alpha = 0.05$, cumpliendo los supuestos para la prueba chi-cuadrado para el contraste de hipótesis de asociación entre la variable independiente, zona de residencia (urbano y rural) y las variables dependientes de tipo nominal y para las de tipo ordinal o continua, la prueba de U Mann-Whitney. Se concluye que en todas las variables dependientes analizadas, excepto el nivel de ingresos, existen diferencias significativas entre los grupos urbano y rural. Estos resultados sirven como base, a empresas para establecer estrategias de marketing para ingresar a este segmento de mercado.

Palabras claves: *base de la pirámide; rural; urbano; marketing; comportamiento de consumo.*

1. INTRODUCCIÓN

La pobreza no se distribuye de manera uniforme en todo el mundo; en regiones como África subsahariana, el sur de Asia y América Latina; cientos de millones de personas pobres luchan por sobrevivir [1]. La injusta repartición de la riqueza y la renta se han vuelto un problema estructural de la mayoría de economías nacionales [2], principalmente en las personas de la Base de la Pirámide (BOP), población mayoritariamente desatendida en términos de soluciones solventes y estables en el tiempo [3].

Esta brecha entre ingresos de pobres y ricos, dificulta el acceso a la economía

global de personas de baja capacidad de compra, resultado de la falta de interés de la actividad empresarial en la pobreza y la no inclusión de ésta, en procesos de dirección estratégica [4]. Sin embargo, su baja capacidad de compra no significa que los consumidores de la BOP sólo se preocupen por satisfacer sus necesidades básicas [5], [6]; también tratan de cumplir las necesidades de orden superior, ya sea para construir capital social, por razones



culturales o como un medio para compensar las deficiencias en otras áreas de sus vidas [7], [8], además de querer productos de alta calidad que puedan resolver sus problemas y mejorar su calidad de vida [9].

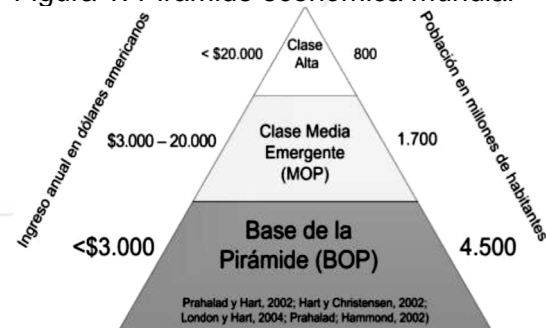
La heterogeneidad de las economías en desarrollo plantea retos en cuanto a la comprensión de las necesidades de los clientes [10], debido a que son personas con diferentes realidades socio-culturales, que impactan en su estilo de vida, expectativas y hábitos de compra [11], [12]. Lo anterior fundamenta la importancia de tomar como base el comportamiento de consumidores de BOP en la elaboración de estrategias de marketing en las empresas [13], [14], [15], [16], [17], [18], [7].

En tal sentido, el artículo tiene como objetivo analizar las personas de la Base de la Pirámide en la región de Norte de Santander, desde el enfoque de mercado, planteando como hipótesis que existen diferencias en variables del comportamiento de consumo entre la población urbana y la rural. Los datos analizados provienen de una muestra de 2.394 personas, representativa de la población total, con ingresos inferiores a 3.000 dólares americanos anuales. El instrumento es un cuestionario aplicado, orientado en su mayoría, en variables cualitativas categóricas, nominales u ordinales. Se utilizan técnicas de análisis no paramétrico, con nivel de significación $\alpha = 0.05$, cumpliendo los supuestos para la prueba chi-cuadrado para el contraste de hipótesis de asociación entre la variable independiente, zona de residencia (urbano y rural) y las variables dependientes de tipo nominal y para las de tipo ordinal o continua, la prueba de U Mann-Whitney.

2. EL MERCADO DE BASE DE PIRÁMIDE

La base de pirámide (BOP) es definida por [19], como la población compuesta por los 4.000 millones de personas que en el ámbito mundial, viven con menos de 8 dólares diarios (Figura 1) y que según World Resources Institute, se estima en un valor de aproximadamente US \$ 5 billones de dólares en paridad de poder compra [20].

Figura 1. Pirámide económica mundial



Fuente: Elaboración propia

El crecimiento es un reto importante para todas las empresas; pero se encuentran normalmente con mercados tradicionales saturados, presentándose una oportunidad en mercados de BOP como fuente de crecimiento, debido a que estos mercados se encuentran en etapas del desarrollo económico que demandan bienes de bajo precio y alta calidad [6].

Prahalad [19] rompe con el paradigma de «conmiseración» que tiene la visión de pobreza, pues pasa a enfocar a los pobres como parte activa de un mercado de consumidores y agentes emprendedores. Lo anterior expuesto, permite llevar el concepto de empresa-sociedad más allá de la filantropía, donde las compañías innovan en su modelo de negocio con estrategias de sostenibilidad que mejoren las condiciones humanas y ambientales mientras se genera rentabilidad en sus negocios, porque como



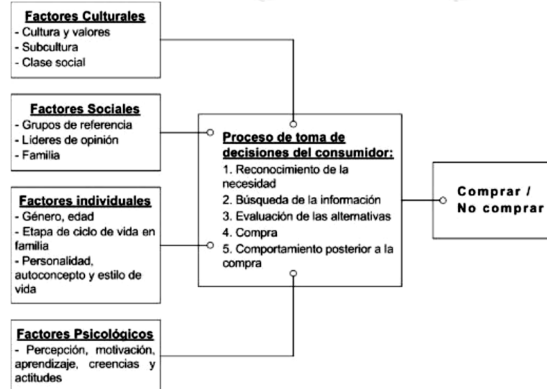
afirma [21] “ganar dinero en la base de la pirámide no sólo es posible, sino una realidad; es un mercado en el que se concentran grandes posibilidades de crecimiento responsable y sostenible”.

3. EL MERCADO BOP URBANO Y RURAL EN LA REGIÓN NORTE DE SANTANDER (COLOMBIA): ANÁLISIS DE RESULTADOS

Según proyección del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) a 2015, la región de estudio cuenta con una población de 1.355.787 habitantes, que representan el 2,8 % de la población total nacional [22].

Las variables dependientes analizadas, se seleccionaron teniendo en cuenta los factores que influyen en las decisiones de compra del consumidor, que según [23], son los factores culturales, sociales, individuales y psicológicos (Ver Figura 2). En los factores culturales se incluyeron aspectos culturales como la frecuencia de compra y el lugar donde compra; aspectos de clase, como ingresos disponibles para el hogar, nivel de educación y nivel de ingresos; como factor social aparece el grupo de referencia directo en la familia; y los factores psicológicos tenidos en cuenta fueron los principales gastos y la razón de compra de productos o servicios.

Figura 2. Factores que influyen en decisiones de compra del consumidor



Fuente: Adaptado de Lamb, Charles, Hair, Joe y McDaniel, Carl (2011). Marketing. Mason, OH: Centage/Southwestern

A continuación, se relacionan las hipótesis a contrastar para cada factor que influye en las decisiones de compra del consumidor de la BOP. Los supuestos son planteados tomando como base investigaciones en la India y China, que han determinado que la población de la BOP, a pesar de tener niveles de ingresos similares, existen diferencias entre las que residen en zonas rurales y urbanas [24], [10], haciendo necesario que las empresas diseñen estrategias de marketing distintas para la introducción de mercados urbanos y rurales [13], [24]. Por tal razón, el contraste de hipótesis se realiza dependiendo de la asociación entre la variable independiente, zona de residencia «urbana y rural», utilizando la prueba chi-cuadrado, en el caso de variables dependientes de tipo nominal y para las de tipo ordinal o continua, la prueba de U Mann-Whitney.

H1: La frecuencia con la cual realizan las compras de alimentos y la zona donde reside, están relacionados

H2: Dónde adquiere los productos y la zona donde reside, están relacionados



H3: La escala de Ingreso Mensual y la zona se diferencian significativamente

La mayoría de consumidores que residen en la zona urbana, realizan compras de alimentos a diario y semanal, mientras que los consumidores rurales, cada semana, seguido de quincenal. La Tabla 1 muestra los resultados. Al emplear la prueba de chi-cuadrado ($\alpha = 0.05$), se obtuvo como resultado una significación asintótica de $p\text{-value} = 0.000$ inferior al nivel prefijado que sugiere un rechazo de la hipótesis nula e indica una asociación estadísticamente significativa entre la frecuencia con la cual se realizan las compras de alimentos y la zona en la que reside la población de BOP. Tabla 1. Frecuencia de compra de alimentos por zona de residencia

		¿Cuál es la frecuencia con la cual realizan las compras de alimentos?						Total	
		Diaria	Cada dos días	Dos veces por semana	Semanal	Quincenal	Mensual		
Zona	Urbana	Recuento	581	75	140	679	337	99	1911
	% dentro de Zona	30,4%	3,9%	7,3%	35,5%	17,6%	5,2%	100,0%	
Rural	Recuento	75	17	53	175	90	58	468	
	% dentro de Zona	16,0%	3,6%	11,3%	37,4%	19,2%	12,4%	100,0%	
Total	Recuento	656	92	193	854	427	157	2379	
	% dentro de Zona	27,6%	3,9%	8,1%	35,9%	17,9%	6,6%	100,0%	

Los consumidores urbanos, en su mayoría, realizan sus compras en supermercados y tiendas de barrio. Los rurales asisten a tiendas de barrio y mercados locales, principalmente. La Tabla 2 muestra los resultados. El valor del estadístico de contraste chi cuadrado asocia un nivel de significación observado menor que el nivel prefijado de $\alpha = 0.05$, que rechaza la hipótesis nula e indica una asociación estadísticamente significativa entre el lugar donde adquieren los productos y la zona en la que reside el consumidor de BOP.

Tabla 2. Lugar de compra de productos por zona de residencia

		¿Dónde adquiere los productos?						
		Super mercados	Tienda de Barrio	Mercados	Vendedores ambulantes	Bodegas	Catálogo	
Zona	Urbana	Recuento	730	661	233	67	114	53
	% dentro de Zona	39,3%	35,6%	12,5%	3,6%	6,1%	2,9%	
Rural	Recuento	109	134	138	15	31	14	
	% dentro de Zona	24,7%	30,4%	31,3%	3,4%	7,0%	3,2%	
Total	Recuento	839	795	371	82	145	67	
	% dentro de Zona	36,5%	34,8%	16,1%	3,6%	6,3%	2,9%	

Las pruebas de asociación de Phi y V de Cramer y coeficiente de contingencia determinan una moderada intensidad o fuerza de la relación (en una escala entre 0 y 1) entre las variables: Dónde adquiere los productos y la zona donde reside. El Coeficiente de Contingencia confirma que la intensidad de la relación es moderada entre las variables. La Tabla 3 muestra los resultados.

Tabla 3. Medidas simétricas (Hipótesis 2)

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Phi	,210	,000
	V de Cramer	,210	,000
	Coeficiente de contingencia	,206	,000
N de casos válidos		2299	

Para el análisis del nivel de ingreso se tuvo en cuenta que el mercado de BOP se ha dividido en tres niveles; las personas con ingresos de \$ 1,000 o menos, entre \$ 1,001 y \$ 2,000, y entre \$ 2.001 y \$ 3.000 dólares americanos anuales del año 2005 [25]. Para normalizar el dólar a la moneda local, peso colombiano (COP), se utilizaron cuatro valores (1.4 US, 2.74 US, 4.1 US, 6.8 US) como base para definir los tres rangos de los niveles en COP. La Tasa Representativa de Mercado (TRM) empleada para la conversión, fue la promedio de año 2015 que tuvo un valor de 2,746.37, según fuente de Banco de la República. Los resultados mostrados en la Tabla 3, evidencian la existencia de homogeneidad en los ingresos de los tres niveles entre la BOP rural y la urbana.



Tabla 3. Nivel de ingreso por zona de residencia

		Ingresos Mensuales COP			Total
		Entre 115.348 y 225.752	Entre 225.753 y 337.804	Entre 337.805 y 560.259	
Zona Urbana	Recuento	188	294	1004	1485
	% dentro de Zona	12.6%	19.8%	67.6%	100.0%
Zona Rural	Recuento	137	208	547	891
	% dentro de Zona	15.3%	23.3%	61.4%	100.0%
Total	Recuento	324	502	1550	2376
	% dentro de Zona	13.6%	21.1%	65.2%	100.0%

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de SPSS. (Licencia SPSS conferida a Universidad Simón Bolívar)

Para contrastar la asociación de la variable independiente zona de residencia con la variable ordinal nivel de ingreso, se aplica la prueba U Man Whitney Muestras Independientes y variable dependiente Ordinal aun nivel de significación de $\alpha = 0,05$. Como el valor de $p\text{-value} = 0.174$ de la prueba U de Mann Whitney, es mayor que 0.05 **se acepta hipótesis nula**. Es decir; que hay evidencia estadística significativa para concluir que el ingreso mensual en COP No difiere entre las zonas de residencia. La Tabla 4 muestra el resultado.

Tabla 4. Prueba de U Man Whitney

Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
La distribución de Ingresos COP es la misma entre las categorías de la zona de residencia	Prueba U de Mann-Whitney de muestras independientes	0.174	Retener la hipótesis nula

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de SPSS. (Licencia SPSS conferida a Universidad Simón Bolívar)

Las Estadísticas obtenidas de la Tau-b de Kendall, Tau-c de Kendall, y Correlación de Spearman tiene asociada una probabilidad (Significación asintótica) de 0.178, lo cual es Mayor que el nivel prefijado de $\alpha = 0.05$, por tanto nos confirma a aceptar la Hipótesis de que no existe relación estadísticamente significativa entre la escala de Ingreso Mensual y la zona donde reside. El símbolo

nos indica que se sugiere, relaciones negativas entre ambas variables, es decir entre más alto es el valor de la variable de grupo, menor es el valor que toma la variable dependiente. La Tabla 5 muestra el resultado.

Tabla 5. Test de Asociación

		Valor	Error tip. asint. ^a	T aproximada ^b	Sig. aproximada
Ordinal por ordinal	Tau-b de Kendall	-.060	.045	-1.347	.178
	Tau-c de Kendall	-.059	.044	-1.347	.178
	Gamma	-.121	.088	-1.347	.178
N de casos válidos		469			

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de SPS

3. CONCLUSIONES

El principal hallazgo del estudio, es que a pesar de existir homogeneidad entre los ingresos de la BOP rural y la urbana de la región Norte de Santander, se evidencia diferencias significativas en las variables de comportamiento de consumo analizadas. Este mismo hallazgo se ha encontrado en estudios de la BOP en Asia, donde [10], [24], [13], recomiendan a empresas que tengan como mercado objetivo la BOP, hacer una distinción entre los mercados urbanos y rurales en la introducción de nuevos productos.

También se concluye que la BOP rural y urbana acude a la tienda de barrio como canal de comercialización preferido, haciendo sus compras a diario o semanal. Este hallazgo confirma el estudio realizado por el Centro Latinoamericano de Innovación en Logística del MIT, en Colombia, donde se afirma que "los usuarios de las tiendas de barrio pertenecen mayoritariamente a la base de la pirámide (estratos 1 y 2), lo que entre otras cosas, implica que reciben sus ingresos a diario o



semanal, limitando así la frecuencia y el volumen de su compra”.

5. REFERENCIAS

- [1] M. Yunus. Creating a world without poverty: Social business and the future of capitalism. New York, Estados Unidos: PublicAffairs, 2007.
- [2] F. Capra. El punto crucial: ciencia, sociedad y cultura naciente. Buenos Aires, Argentina: Editorial Troquel S. A., 1998.
- [3] T. Foncuberta. La relevancia del mercado de la base de la pirámide en la economía mundial. Empresas privadas y nuevos modelos de negocio (Tesis Doctoral). Universitat de Barcelona, España, 2011.
- [4] MUTIS and J. E. Ricart. Innovación en modelos de negocio: La Base de la Pirámide como campo de experimentación. *Universia Business Review*, Vol. 3, No. 18, 2008, p. 10-27.
- [5] BLOCKER, C. P., J. A. Ruth, S. Sridharan, C. Beckwith, A. Ekici, M. Goudie-Hutton, J. A. Rosa, B. Saatcioglu, D. Talukdar, C. Trujillo and R. Varman. Understanding poverty and promoting poverty alleviation through transformative consumer research. *Journal of Business Research*, Vol. 66, No. 8, 2013, p. 1195-1202.
- [6] PRAHALAD, C. K. and y A. Hammond. Serving the world's poor, profitably. *Harvard business review*, Vol. 80, No. 9, 2002, p. 48-59.
- [7] SRIDHARAN, S and M. Viswanathan. Marketing in subsistence marketplaces: consumption and entrepreneurship in a South Indian context. *Journal of Consumer Marketing*, Vol. 25, No. 7, 2008, p. 455-462.
- [8] SUBRAHMANYAN, S. and J. T. Gómez-Arias. Integrated approach to understanding consumer behavior at bottom of pyramid. *Journal of Consumer Marketing*, Vol. 25, No. 7, 2008, p. 402-412.
- [9] SANCHEZ, C. M. and A. S. Schmid. Base of the pyramid success: A relational view. *South Asian Journal of Global Business Research*, Vol. 2, No. 1, 2013, p. 59-81.
- [10] R. Thakur. Community marketing: serving the base of the economic pyramid sustainably. *Journal of Business Strategy*, Vol. 36, No. 4, 2015, p. 40-47.
- [11] CRAIG, C. S. and S. P. Douglas. Empowering rural consumers in emerging markets. *International journal of emerging markets*, Vol. 6, No. 4, 2011, p. 382-393.
- [12] PUENTE, R. and S. López. ¿Cómo son los consumidores del mercado de las mayorías en Venezuela? Una aproximación a la construcción del perfil psicográfico. *Estudios gerenciales*, Vol. 27, No. 119, 2011, p. 123-150.
- [13] SIVAKUMAR A. and J. P. Schoormans. Retailers and new product acceptance in India's base of pyramid (BoP) markets: Propositions for research. *International Journal of Retail & Distribution Management*, Vol. 41, No. 3, 2013, p. 189-200.
- [14] CHIKWECHE, T. and R. Fletcher. Branding at the base of pyramid: a Zimbabwean perspective. *Marketing Intelligence y Planning*, Vol. 29, No. 3, 2011, p. 247-263.
- [15] J. Ireland. Lessons for successful BOP marketing from Caracas' slums. *Journal of Consumer Marketing*, Vol. 25, No. 7, 2008, p. 430-438.
- [16] NAKATA, C. and E. Antalis. Enhancing market exchanges at the base of the pyramid. *International Marketing Review*, Vol. 32, No. 6, 2015, p. 762-782.
- [17] RAJAGOPAL. Branding paradigm for the bottom of the pyramid markets. *Measuring Business Excellence*, Vol. 13, No. 4, 2009, p. 58-68.





III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



[18] J. L. Saavedra. Capital de Marca desde la perspectiva del consumidor. *Revista Venezolana de Gerencia*, Vol. 9, No. 27, 2004, p. 508-528.

[19] C. K. Prahalad. *La oportunidad de negocios en la base de la pirámide*. Colombia: Grupo Editorial Norma, 2005.

[20] HAMMOND, A. L., W. J. Kramer, R. S. Katz, J. T. Tran, and C. Walker. *The next 4 billion: Market size and business strategy at the base of the pyramid*. World Resources Institute International Finance Corporation, 2007.

[21] RICART, J. E. y M. A. Rodríguez. *Cómo se hacen negocios en la base de la pirámide (BDP): nuevos mercados, nuevas*

esperanzas. *Revista de Antiguos Alumnos del IEEM*, Vol. 9, No. 3, 2006, p. 88-99.

[22] ALBORNOZ, N. C., H. Gallardo, R. Mazuera, N. Numa, L. Orbegoso, C. Ramírez, M. Sánchez, and J. F. Torres. *Análisis del contrabando en el Norte de Santander, desde la percepción de los constructos de la institucionalidad*. Cúcuta, Colombia: Universidad Simón Bolívar, 2016.

[23] LAMB, C., J. Hair and C. McDaniel. *Marketing*. Mason, OH: Centage/Southwestern, 2011.

[24] SUN, T. and G. Wu. *Consumption patterns of Chinese urban and rural consumers*. *Journal of Consumer Marketing*, Vol. 21, No. 4, 2004, p. 245-25





**IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO EFICIENTE PARA LA PRODUCCIÓN DE
PANELA EN EL MUNICIPIO DE CONVENCIÓN, NORTE DE SANTANDER**

LEIDY TORCOROMA GUERRERO PRADO¹ LUIS ORLANDO VERGEL GRANADOS²

¹ | Grupo de Investigación ROTÁ. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.
ltguerrerop@ufpso.edu.co.

² | Grupo de Investigación ROTÁ. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.
lovergelg@ufpso.edu.co.

RESUMEN

La región del Catatumbo afronta un reto en el proceso de paz con el sin número de problemas sociales, para lo cual los proyectos productivos que generen una estabilidad laboral a largo plazo propenderán por una paz sustentable para la población. Es por esto, que como propuesta se genera la necesidad de analizar de forma sectorial uno de los productos representativos de la zona, la panela; destacando que en este sector gran parte de sus actores hace parte de la población víctima del conflicto armado.

El proyecto crea una propuesta de cambio al sector productivo panelero de Convención acorde con los lineamientos consignados en la resolución 779 DE 2006 de Invima, debido a que, siendo el mayor productor del departamento, no ha logrado ser competitivo a nivel nacional. Mediante la verificación del cumplimiento de la norma, se pueda diagnosticar las dificultades que posee la producción de panela; debido a la difícil ubicación geográfica de los trapiches, por lo cual se planteó identificar un polígono de intervención y rutas de acceso a la producción, acompañado de jornadas de socialización con los productores de panela evidenciando los resultados y las brechas para el éxito de la producción. Construyendo un análisis en fases propositivas que permitieron recolectar información y realización de muestras de agua cruda que determinaron su calidad, así como recolección de muestras de producto que con análisis bromatológicos determinaron la calidad del producto, necesarias para la verificación de la norma.

Palabras claves: *Competitividad, Intervención, Producción, Sector Panelero*



1. INTRODUCCIÓN

La región del Catatumbo se encuentra inmersa dentro del eje central del proceso de paz desarrollado por el Gobierno de Juan Manuel Santos. Dentro de la gran mayoría de problemas sociales, surge la ausencia de proyectos productivos que generen una estabilidad a largo plazo de la población.

Debido a esto, los recursos que se han girado no han generado un impacto positivo a largo plazo; según cifras del Departamento de Nacional de Planeación (DNP) [1] desde el 2010 se han girado más de 1 billón de pesos para el apoyo de proyectos productivos por parte de diferentes ministerios, sin embargo las tasas de necesidades básicas insatisfechas para los pobladores del Catatumbo se mantiene en el 50,1% (DANE 2015) [2]. Es por esto, que como propuesta se genera la necesidad de analizar de forma sectorial uno de los productos representativos de la zona, la panela.

Desacuerdo con las cifras de la Unidad de Víctimas, cerca del 81,3% de la población ha sufrido algún hecho victimario en Convención entre los periodos 2002-2013; sin embargo estudios diversos reflejan que la cifra alcanzó cerca de la totalidad del municipio (PPM Convención 2014) [3]. Esto refleja que gran parte de la población que se encuentra en el sector panelero es víctima del conflicto armado.

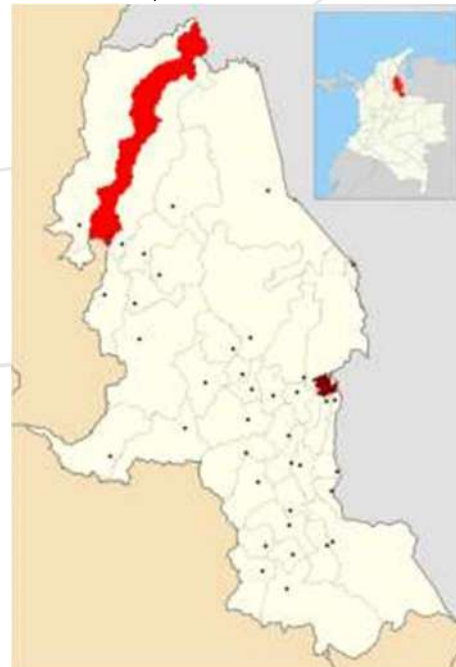
Con este proyecto se busca identificar cual es la problemática del sector panelero de Convención, debido a que, siendo el mayor productor del departamento, no ha logrado ser competitivo a nivel nacional (URPA

2013) [4]. Los rendimientos de la región son menores en comparación con departamentos como Santander, Boyacá y Cundinamarca y en comparación a la comercialización; Norte de Santander no ha logrado exportar el producto.

2. UBICACIÓN GEOGRAFICA

El municipio de Convención ubicado en el noroccidente del departamento de Norte de Santander, considerado como el mayor productor de panela del departamento; se encuentra ubicado a 1.076 msnm; con coordenadas 8°28'05"N 73°20'13"O.

Figura 1. Ubicación Geográfica Municipio de Convención, Norte de Santander.



Fuente:

[es.wikipedia.org/wiki/Convención_\(Norte_de_Santander\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Convención_(Norte_de_Santander))

2.1 Polígono de intervención: Los espacios con gran potencial en la



producción de panela para el desarrollo que generalmente no se promueve en el municipio, o en algunos casos están siendo mal fomentados, no permiten el surgimiento de esta producción como potencial económico de la región, siendo esta reconocida en la zona como un producto de calidad y potencial.

En este trabajo se estipula un polígono en el cual se intervienen los trapiches asociados a COOINCAPRO (Cooperativa Integral de Cañicultores de la Provincia de Ocaña) del municipio de Convención, Norte de Santander como centro de producción más grande de dicha cooperativa.

2.2 Base de información:

De los 95 socios de COOINCAPRO ubicados en 4 municipios de la provincia de Ocaña, 68 se encuentran en el municipio de Convención, ubicados en las diferentes veredas.

Tabla 1. Base de información de los trapiches asociados a COOINCAPRO

Nº	VEREDA	TRAPICHES
1	GAJO MAYOR	9
2	MACANAL	1
3	LA GUAIRA	3
4	EL DIVISO	7
5	PIEDECUUESTA	3
6	GUAMAL	6
7	EL POLEO	2
8	LA VEGA	3
9	CULEBRITA	6
10	TROPICO	2
11	CAPELLANIA	5
12	PUENTE BURBURA	7
13	LAS MERCEDES LLANO GRANDE	2

14	LUCAICAL	2
15	EL PORVENIR	4
16	LAS JABONERAS	3
17	LORO - CARTAGENITA	3

Fuente: Archivos de COOINCAPRO

3. TRABAJO DE CAMPO

Entre los objetivos centrales de este estudio se encuentra la identificación de las percepciones y expectativas en términos de producción de los campesinos dedicados a esta práctica, buscando con ello determinar la demanda del producto y las condiciones actuales con las que se cuentan respecto a los exigido por la resolución 779 DE 2006 del Invima, relacionada con la dinámica laboral del territorio. Se estipula un análisis cualitativo que permite una aproximación al contexto, para conocer su situación actual y sus perspectivas en los años venideros. Asimismo, permite conocer las tendencias de producción, de mercado y de la transformación del producto; con el fin de establecer una propuesta de cambio productivo al sector panelero del municipio de Convención, a través de la verificación del cumplimiento de las normas de producción.

Se utilizaron dos instrumentos: uno de carácter cuantitativo para los 68 socios de COOINCAPRO que permitió establecer las prácticas y características del quehacer panelero, así como las posibilidades de desarrollo de rutas comerciales. Un segundo instrumento, de carácter cualitativo, que se llevara a cabo una vez se tenga los resultados de las pruebas, mediante grupo focal aplicado a actores influyentes del territorio.



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Dentro de las principales problemáticas que posee la región del Catatumbo para la implementación de proyectos productivos que puedan remplazar los cultivos ilícitos, es el aprovechamiento efectivo de las inversiones realizadas. El PPM de Convención reflejó que los recursos que en ocasiones se giran para el mejoramiento de la producción agrícola no generan un impacto positivo a largo plazo en el producto.

Esto evidencia que, los actores interesados en mejorar las condiciones socioeconómicas no poseen la información precisa sobre las necesidades reales de la población productiva. Para suplir esto, se hizo necesario la creación de un diagnóstico de la situación actual de un sector económico establecido, debido a que reúne una porción importante de población víctima del conflicto armado y servirá de insumo para futuras investigaciones alrededor de la agricultura.

Además de esto, se hace necesario generar un proceso de socialización adecuada, con el fin de crear planes de mejoramiento que puedan realizarse desde los mismos productores, con lo cual se pueda avanzar hacia un mejoramiento del producto.

Es de resaltar el papel de la Universidad como eje central de conocimiento y desarrollo en la región. Su posición privilegiada en la región del Catatumbo, motiva a generar proyectos de impacto regional que busquen ubicar el alma mater como uno de los actores principales en el

posible escenario de posconflicto en el cual se quiere enmarcar la política colombiana.

REFERENCIAS

- [1] Departamento de Nacional de Planeación (DNP) 2015.
- [2] Departamento Administrativo Nacional Estadístico (DANE) 2015.
- [3] Perfil Productivo Municipio de Convención 2014, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD.
- [4] URPAS 2013, Asociación de Municipios del Catatumbo.



“DISEÑO CONCEPTUAL DE UNA ZONA DE ACTIVIDAD LOGÍSTICA
INTERNACIONAL PARA LA CIUDAD DE CÚCUTA”

Nelson Emilio García Torres¹³
Johanna Milena Mogrovejo Andrade¹⁴

RESUMEN

Cúcuta, capital del departamento de Norte de Santander, ubicada en la zona nororiente de Colombia, es frontera con Venezuela, ha mantenido un comportamiento histórico que enmarca una cultura comercial, se ha convertido en un paso de mercancía constante entre las dos naciones, y en condiciones de libre mercado, el dinamismo de la ciudad gira en torno al abundante movimiento de carga que se desplaza de un país a otro, sin embargo, por condiciones políticas y económicas inmersas a decisiones y situaciones conocidas ampliamente por el mundo el país venezolano durante la última década, la actividad económica entre los dos países se ha visto menguada a tal punto que en ocasiones y por periodos de tiempo, el intercambio comercial es cero, echo que deprime directamente la actividad de la ciudad y que conlleva a la necesidad de buscar alternativas diferentes que le permitan a la ciudad generar un dinamismo internacional alejándola de la dependencia comercial que se suscita en una frontera entre dos países que a hoy reflejan intereses económicos diferentes y contrarios, La propuesta es analizar la posibilidad de desarrollar una Zona de Actividad Logística Internacional con el objetivo de proponer una alternativa de desarrollo regional y fronterizo en campos de profundización y profesionalización en temas de logística internacional, aprovechando la posibilidad de desarrollar a Cúcuta como centro estratégico y dinámico de desarrollo internacional y punto estratégico de consolidación y distribución física internacional de mercancía

Palabras Claves: Zona Logística Internacional, Zona Especial Aduanera, Distribución Física Internacional.

INTRODUCCIÓN

Analizando la importancia que refiere para las economías el desarrollar actividades propias de intercambio comercial con países que producen o suministran bienes y servicios demandados por otros, nos encontramos que en la evolución actual

es necesario el adelantar gestiones y desarrollar estrategias encaminadas a promover el dinamismo de canales que fluyan abiertamente entre los mismos, la evolución de las economías tienden a sincronizar actividades que conduzcan a que este tipo de canales diversifiquen su capacidad de intercambio y originen

13 Facultad de Ciencias Empresariales, Programa de Comercio Internacional, Docente Investigador, grupo

GIDSE, Universidad Francisco de Paula Santander, nelsonemiliogt@ufps.edu.co

14 Facultad de Ciencias Empresariales, Programa de Comercio Internacional, Directora de Programa, grupo

GIDSE, Universidad Francisco de Paula Santander, nelsonemiliogt@ufps.edu.co



alternativas que traspasen lo comercial para afectar igualmente aspectos tan relevantes para toda economía como lo es el dinamismo en lo político, social, cultural, religioso, monetario y laboral, entre otros, a ello los expertos la refieren como la globalización de los países y su evolución en procesos integracionistas. TORRICO, C. A. (2011).

Colombia no es ajena a esta gran tendencia integracionista, si bien, ha tomado la decisión un poco tarde para algunos y justo a tiempo para otros, se puede acertar que la Colombia que se conoce ahora goza de una actividad internacional que la va consolidando como economía de referencia a nivel regional. El dinamismo de los modelos integracionistas de Colombia toman una vital importancia en los comienzos de la década de los años 90's, Colombia pasa de mantener una economía relativamente cerrada a desarrollar modelos de integración que involucran gestiones de carácter bilateral y participación en esquemas de integración multilaterales. En el desarrollo de este modelo integracionista, podemos referenciar la importancia que ha tenido para la economía Colombiana el ser parte de acuerdos multilaterales de integración económica como lo es la Comunidad Andina de Naciones "CAN"³, ello representó para Colombia un aumento en sus exportaciones en octubre de 2010 con respecto al 2009 en un 45.2%⁴.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que las relaciones entre los países de la CAN se vió sumergida en una serie de acciones que han llevado a que se generen y mantenga una cadena de tropiezos que han afectado notoriamente la actividad

comercial, en primera medida tenemos la actividad comercial entre Colombia y Ecuador que ha atravesado dificultades que inician a raíz de las acciones tomadas por el gobierno colombiano al bombardear en áreas limítrofes del territorio ecuatoriano, un campamento del grupo terrorista de las FARC, hecho que indispuso las relaciones políticas entre los dos gobiernos y desde luego con consecuencias nefastas para la actividad comercial, hoy en día, se percibe que la diferencia histórica del suceso ha menguado, tratando de generar de nuevo canales de confianza entre los dos países, traduciendo un incremento significativo en su actividad comercial⁵.

Ahora, hablando de la relación de Colombia con la República Bolivariana de Venezuela, que es en realidad quien más concierne por la operación directa a la que se haría referencia de acuerdo a la ubicación de la ciudad de Cúcuta, lugar donde se plantea desarrollar una Zona de Actividad Logística, encontramos datos tan relevantes como que la exportaciones de Colombia hacia Venezuela correspondían a 6.100 millones de dólares en el 2008, convirtiéndose a Venezuela en su segundo socio comercial y destino más importante en Latinoamérica de las exportaciones tanto tradicionales como no tradicionales; De este volumen de exportaciones, 5.950 millones de dólares correspondían a las exportaciones de productos considerados como no tradicionales hacia Venezuela, siendo de esta forma el principal socio comercial de exportaciones de este tipo de Colombia¹⁵, hecho que ha cambiado en la actualidad por la ya conocida cultura de no pago de sus importaciones.

15 Datos extraídos del informe consolidado de exportaciones e importaciones de Colombia, histórico de su Balanza Comercial, Proexport, Septiembre 2010.



III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



Es conveniente y responsable acotar la situación reciente que en temas económicos ha afectado a los dos gobiernos, Colombia y Venezuela han mantenido históricamente un intercambio comercial fluido y en crecimiento, hecho que ha generado actividades dinámicas que engranan y evolucionan los procesos de integración entre los dos países, sin embargo, en el año 2006, Colombia inicia la ardua labor de pretender dar un paso más en las relaciones comerciales con su principal socio comercial en aras de dar mayor fluidez a la actividad comercial e inicia la negociación de un Tratado de Libre Comercio "TLC" con Estados Unidos de América, hecho que choca con los intereses del Presidente de la República Bolivariana de Venezuela quien ha visto a Estados Unidos de América como la principal amenaza para los intereses de desarrollo de los países de América Latina, El presidente de Venezuela advierte de la amenaza que ello conlleva para Colombia y en especial para su país Venezuela por las proximidades políticas y comerciales entre estos dos países hermanos, posteriormente Colombia suscribe un tratado de apoyo militar con Estados Unidos de América con referencia al uso de 7 bases militares Colombianas por equipos de inteligencia Norteamericanos, ello produce que Venezuela en una actitud arbitraria e unipersonal rompa sorpresivamente toda actividad comercial con Colombia generando una especie de "Bloqueo Económico"¹⁶, reduciendo en un 72% la exportaciones de Colombia hacia ese país, acción que en la actualidad se está revirtiendo, pero sigue afectando de manera significativa las relaciones bilaterales.

¹⁶ Termino Utilizado por el Presidente Álvaro Uribe Vélez (presidente de Colombia periodo 2002 – 2010) en la página

Por su parte, Venezuela ha venido desarrollando una serie de acciones tendientes a nacionalizar el aparato productivo de este país, trayendo como consecuencia una necesidad de importación sobre los productos que en otrora producía y se autoabastecía, refiriendo su actividad comercial solo a la explotación de petróleo que representa un 80% del total de sus exportaciones y a la incremento en la importación de productos y servicios provenientes de países como USA, Ecuador, Brasil, China y Argentina.

En realidad, es poco alentador presentar esta situación como atractivo para proponer una Zona de Actividad

Logística justo en una ciudad fronteriza entre los dos países, Colombia y Venezuela, pero el proyecto que se propone, pretende albergar posibilidades reales proyectadas a mediano y largo plazo, La propuesta radica en que el histórico reciente de las relaciones bilaterales entre los dos países tiene un factor relevante aplicado a las buenas relaciones que existen actualmente entre sus mandatarios, es imposible en esta histórica relación el desligar la actividad comercial de las relaciones políticas o diplomáticas; En Colombia existe una fuerte intención por parte de su nuevo gobierno de mejorar las relaciones comerciales entre los dos países, ello conlleva directamente a que las relaciones comerciales se normalicen y Venezuela vuelva a ser el segundo socio comercial de Colombia, prueba de ello, es que las intenciones de desarrollar mesas de negociación y trabajo entre comisiones binacionales con el fin de adelantar los parámetros para un Tratado de Libre

web de la Presidencia de la república de Colombia el 11 de febrero de 2009.



258



Comercio entre estas dos naciones desde 2011, sin embargo, el acuerdo marco que concentra la negociación y por ende su actividad económica entre los dos países se fundamenta en los principios comerciales de un Acuerdo de Alcanza Parcia (AAP) vigente en la actualidad y en proceso de perfeccionamiento, dependiendo claro está, del dinamismo que se derive de las misma actividad y de la seguridad que se logre transmitir en las negociaciones públicas y privadas, además, de la confianza de comercialización e inversión que se construya en la relación, y por ende, la actividad logística en la zona fronteriza también juega un factor importante del desarrollo del mismo, ahora, Cúcuta es el puerto natural y punto donde converge esta actividad comercial, hecho que la hace relevante e indispensable en el logro del objetivo conjunto como es la integración entre estas dos naciones, además, Cúcuta se perfila como la única ciudad de Colombia donde se concentran y convergen tres tratados internacionales, hecho que fundamenta su necesidad de especializarse en temas tan dinámicos como la logística internacional, por una parte Cúcuta hace parte de Colombia y eso la convierte en un directo beneficiario del acuerdo de la CAN, aún proveedor de gran cantidad de bienes a

REVISIÓN DE LITERATURA

De acuerdo a los estudios realizados por el grupo GITEL (grupo de Investigación en Transporte y Logística) de la Universidad de Zaragoza España. En donde se realizan investigaciones en diversas áreas, principalmente centradas en el desarrollo, innovación e investigación de nuevas estrategias, metodologías y tecnologías relacionadas con el transporte internacional de bienes así como infraestructuras, organizaciones de sistemas de transporte internacional como modelos logísticos de

Venezuela, otro aspecto es que Cúcuta cuenta con vuelos directos a Panamá, construyendo de esta forma un puente aéreo entre Cúcuta y la Comunidad del Caribe "CARICOM" y por otro lado, Cúcuta es frontera con Venezuela y ello significa el convertirse en una de las principales puertas de acceso a Mercosur, tratado que cuenta con la participación de Brasil, una de las economías más sólidas e importantes del continente americano, estas oportunidades comerciales y de consolidación logísticas solo las tiene Cúcuta y se convierte en una gran oportunidad de desarrollo y dinamismo comercial.

Cúcuta debe por necesidad prepararse para este gran reto y es de vital importancia para esta economía regional y fronteriza el convertirse en una Zona de Actividad Logística Internacional que dinamice actividades propias de almacenamiento, consolidación y manipulación de mercancías y se consolide como el punto estratégico de operaciones de re-etiquetado y reempacado de bienes propias de operaciones de redistribución física internacional, como dinámica de desarrollo de operaciones en el marco de la distribución física internacional. Long, D. (2006).

innovación propone la importancia de proyectos de investigación en área logística como desarrollo de algoritmos y modelos basados en técnicas y parámetros como estrategias de desarrollo regional, nacional e internacional.

Autores como Carlos Millán Ibor en el año 2006 propone en su tesis doctoral la importancia del desarrollo de algoritmos basados en técnicas heurísticas de cálculo y optimización para la resolución de problemas de gestión de transporte de mercancía, del mismo modo Susana Val Blasco, en el año 2007, propone en su tesis



doctoral el modelo de desarrollo de sistemas de transporte intermodal y dependencia con los factores que condicionan su entorno.

El libro de Emilio Larodé, autor de varios libros en relación a temas de logística internacional sintetiza la importancia y responsabilidad de los modelos logísticos en relación a su impacto ambiental, proponiendo el uso de medios y modos de transporte no contaminantes como estrategia de transporte aplicando elementos de polución no contaminante. El doctor Pedro Coca Castaño, en su tesis doctoral en la Universidad Politécnica de Valencia “El sector de los operadores logísticos y la externalización de servicios en una economía globalizada. El caso de la comunidad valenciana” define las ventajas de desarrollar modelos logísticos enfocados al desarrollo regional y como los modelos logísticos dinamizan los procesos y reducen considerablemente los costos de las operaciones de distribución física internacional.

RESULTADOS

Los resultados propuestos en la investigación son parciales, ya que el desarrollo del mismo se encuentra en proceso y su culminación se proyecta a ser presentada en un periodo de tiempo no superior a 1 año, sin embargo, se pueden plantear u demostrar los avances proyectados a la fecha. La ciudad de Cúcuta como área relevante de desarrollo comercial en territorio limítrofe entre Colombia y Venezuela debe conocer necesariamente su oferta de agentes logísticos que prestan sus servicios a la interacción fronteriza de cara al desarrollo de tratados internacionales con la intención de prestar un servicio atractivo que

desarrolle la profesionalización de la actividad logística de la ciudad.

La necesidad de ser competitivos en mercados internacionales y de posicionar la ciudad como área estratégica en la interacción comercial en torno al comercio internacional, hace necesario el desarrollar una zona o área de actividad logística internacional en la ciudad de Cúcuta, para ello necesitamos en una primera etapa el identificar la capacidad ofertable que se tiene en temas logísticos y conocer las capacidades de los agentes que intervienen en la distribución física internacional. Se desarrolla un estudio para medir la capacidad ofertable en servicios logísticos de la ciudad de Cúcuta, el objetivo es conocer cuántas empresas se han visto afectadas, incluso, han cerrado o están inactivas con relación a su actividad logística, cuantas empresas están prestando servicio logístico dentro de un marco de formalidad, cuantas empresas son regionales, nacionales e internacionales, donde están ubicadas, en fin, es necesario saber la situación real y actual de las empresas que interactúan en la ciudad en relación a la logística de distribución física internacional, es el primer factor para determinar la oferta de agentes logísticos que tiene la ciudad y su proyección estratégica como región de actividad logística internacional. ANTUN, P., DE BUEN RICHKARDAY, O., & AGUERREBERE SALIDO, R. (1995).

Ubicando a la ciudad geográficamente, Cúcuta es catalogada como la frontera más activa del territorio nacional, es una ciudad comercial y de paso hacia Venezuela, país en con el que Colombia tiene vigente un alcance de acuerdo parcial AAP, que le



permite el ingreso sin arancel del 91 % de los productos nacionales.

En su apuesta agroindustrial, el departamento tiene como objetivo posicionarse como el segundo productor de hortalizas en Colombia y, a mediano plazo, producir excedentes para exportación. Para ello, se incrementará el área sembrada de frutales y mejorar la productividad, a través de moderna tecnologías de invernadero, que permitan un rendimiento de 150 toneladas por hectárea.

También existe una apuesta departamental por el cacao y la palma de aceite, a través de la cual se espera que participe en los mercados nacionales e internacionales con productos semielaborados y finales. Cabe destacar que en esta zona del país tenemos más de 200 mil hectáreas disponibles para el desarrollo de productos agrícolas y 100 mil hectáreas para cultivos de palma. En lo que tiene que ver con Cacao, se estima contar en el año 2022 con 22 mil hectáreas sembradas y una producción de 17.000 toneladas anuales. En lo que se refiere a palma de aceite, en 2020 se busca consolidar la ampliación del proyecto de instalación y sostenimiento de 4.000 hectáreas de palma.

La cercanía de Norte de Santander con puertos venezolanos sobre el Caribe se convierte en una valiosa ventaja para el intercambio comercial del cacao, chocolates de mesa, confitería, entre otros subproductos agroindustriales.

La región también es conocida por tener producción de calzado de alta calidad. Para incrementar la competitividad de este sector, se ha propuesto fortalecer la cadena productiva de cuero, calzado y sus manufacturas, a partir de la vinculación del

sector ganadero, los frigoríficos, mataderos, curtiembres, productores y comercializadores. Otros sectores destacados son el de bienes para la construcción y muebles de madera. En la industria cerámica, por ejemplo, se destaca la calidad de las arcillas, por cuenta de las características fisicoquímicas lo que las hace mucho más atractivas en el exterior al poseer gran calidad en los productos finales.

Adicionalmente y en gran magnitud, existen ventajas competitivas en la producción de carbón térmico, pues los yacimientos de la región se distinguen por el alto poder calorífico y la baja emisión de cenizas y azufre. Se espera sostener una producción carbonífera de 2.000.000 de toneladas e incrementarla hasta 8.000.000 toneladas en el año 2015, por medio de la explotación de los yacimientos ubicados en el Catatumbo. Partiendo de las ventajas mencionada anteriormente, Cúcuta es una ciudad cuya población empresarial se concentra en su gran mayoría (75%) en empresas de prestación de servicios, especialmente de comercialización de bienes, dentro de los cuales se encuentran las de logística internacional, se inicia el estudio por conocer el comportamiento empresarial en temas de comercio internacional, En esta parte de del estudio cabe destacar que del total de 85 empresas que realizan operaciones de Comercio Internacional en la ciudad, 42 de estas corresponden a empresas pertenecientes al sector logístico especializado en distribución física internacional. En los datos presentados a continuación se dará el reflejo de los resultados del diagnóstico aplicado al sector logístico especializado en Distribución Física Internacional de San José de Cúcuta, necesarios para determinar la capacidad



ofertables de servicios logísticos de la ciudad. TORRICO, C. A. (2011).

Se aplicó un diagnóstico a las empresas seleccionadas o que desarrollan actividades propias de logística internacional y un 79% son empresas que se definen como Agentes Aduaneros y un 21% además son empresas con funciones de Comercializadores Internacionales, lo que quiere decir, que gran parte de las empresas cumplen funciones de agentes indirectos en las operaciones de DFI.

Más de 60% de la población empresarial de la ciudad están participando conjuntamente en operaciones de importación y exportación, lo que nos lleva a pensar que las empresas tienen un fuerte dinamismo en la realización de ambas operaciones.

Del total de las empresas, el 37% son empresas de almacenamiento y transporte y un 67% de distribución y manipulación de carga, lo que nos indica que en la ciudad de Cúcuta se desarrollan procesos logísticos y que las actividades que se desarrollan sobre la mercancía generan ingresos a la ciudad. Ello nos lleva a entender cuál es la dinámica en temas logísticos de la ciudad, es una actividad propia de operaciones de tránsito internacional donde el principal destino de las exportaciones sigue siendo Venezuela pero con participación cada vez mayor del mercado centroamericano.

Partimos por identificar que es una ZALI, una Zona de Actividad Logística Internacional, es un espacio perfectamente delimitado de desarrollo industrial, empresarial y comercial cuya función se limita única y exclusivamente a la ejecución de actividades netamente logísticas, que goza de un marco de régimen especial aduanero y cuenta con unos beneficios

arancelarios, tributarios, aduaneros y jurídicos, su función se encuentra regulada y controlada por dos organismos competentes que determinan el marco de acción de los agentes que se establezcan en dicha zona, uno de los organismos de control es la DIAN

“Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales”, organismo descentralizado que cumple su función de Autoridad Aduanera en Colombia, su actividad a desarrollar en el territorio nacional y en especial en las zonas especiales aduaneras como la ZALI es el supervisar las operaciones concernientes a la legalidad de las mismas ejerciendo control sobre las operaciones aduaneras evitando que la zona se convierta en un espacio donde se alberguen operaciones ilícitas o ilegales como el lavado de activos y el contrabando, y el otro organismo oficial es el Ministerio de Comercio Industria y Turismo de Colombia cuya función es delimitar el alcance de las operaciones a desarrollarse dentro de la zona por los agentes que en ella interactúan y por el organismo que cumpla la función de administrar la zona como tal.

En el desarrollo de la investigación, se han identificado tres tipos de agentes que interactúan de forma paralela y determinan los alcances de la zona:

Los Agentes Directos: Son personas jurídicas cuya actividad comercial y objeto social están ligados única y exclusivamente al desarrollo de actividades logísticas en especial a la interacción en modelos de Distribución Física Internacional, las empresas que en este sector se identifican, deben ser empresas que desarrollen actividades propias de almacenamiento, transporte, consolidación, manipulación, distribución, tránsito re-etiquetado y re-empaquetado. Estas actividades se identifican



porque contribuyen de forma directa a la unitarización o individualización de los procesos y las mercancías, facilitando las operaciones logísticas que se traducen en disminución de tiempos, riesgos y costos, ello se traduce en eficiencia de las operaciones logísticas y mayor participación de beneficios por operación. Ruibal Handabaka, A. (1994)

Dentro de los agentes directos de una ZALI, encontramos transportistas, agentes de carga, agentes de manipulación de mercancía, consolidadores y desconsolidadores de carga, almacenes de depósito aduanero, agentes de distribución, agentes de unitarización de mercancía, empresas de reembarque, empresas de re-etiquetado de carga, empresas de re-empaque de mercancía, entre otros.

Los Agentes indirectos

Los agentes indirectos son personas jurídicas públicas o privadas, cuya función se encamina a desarrollar actividades paralelas a la logística internacional, su relación no es directa con la mercancía, pero de su acción e interacción depende que los procesos se desarrollen de la manera más eficaz y eficiente.

Estas empresas y organismos apoyan las operaciones de distribución física internacional, su participación en las operaciones están reglamentadas y su obligatoriedad se hace inminente en la misma, es necesario tener en cuenta que la participación de estos agentes de forma paralela minimiza los costos de las empresas y las convierten en más operativas.

Su participación se enmarca en actividades de vigilancia y control para el caso de

organizaciones públicas y de facilitadores de operaciones en comercio internacional para las empresas privadas, sin embargo, así no tengan relación directa con la mercancía, si tienen relación directa con las operaciones ya que vale la pena recordar que la mercancía se encuentra en un espacio o zona que goza de régimen especial. Dentro de los agentes indirectos de una ZALI, encontramos agentes de aduana, comercializadoras internacionales, agentes comerciales de operaciones Logísticas, intermediarios comerciales internacionales, consultores internacionales, Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales – DIAN, Policía Fiscal Aduanera – POLFA, Instituto Colombiano Agropecuario – ICA, Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos – INVIMA, entre otros.

Los Agentes operativos

Los agentes operativos son personas naturales o jurídicas que tienen por función desarrollar actividades encaminadas al funcionamiento de la zona como tal, no están vinculadas en ningún aspecto con las operaciones ni con la mercancía, pero de ellos dependen que existan los espacios en condiciones óptimas de limpieza, seguridad y control encaminadas al buen desarrollo y operatividad del mismo. Dentro de los agentes operativos de una ZALI, encontramos empresa operadora y administradora de la Z.A.L.I., empresas de aseo, empresas de vigilancia, empresas de apoyo técnico, agentes de control de accesos, empresa de administración de redes de información, entre otras. La investigación y propuesta que se plantea es analizar la posibilidad de constituir en Cúcuta, una ciudad fronteriza con Venezuela, un espacio o zona enmarcada y delimitada, que goce de un régimen especial aduanero, con características propias y diseñada solo para desarrollar



actividades de logística internacional, con empresas especializadas en dicha actividad, las operaciones que se desarrollen dentro de la zona, denominada Zona de Actividad Logística Internacional, ZALI Cúcuta, debe profesionalizarse en actividades que dinamicen las operaciones de distribución física internacional, convirtiendo a la ciudad en un referente logístico internacional.

modelo de desarrollo regional en la frontera Colombo – Venezolana al implementarse en la ciudad de Cúcuta, la posibilidad de formalizar unas actividades que históricamente se han generado en la ciudad y consolidarlas como modelo de desarrollo regional sobre el cual gira la proyección de crecimiento local es motivo de interés por parte de los sectores públicos, privados y academia, existe la posibilidad que desde la dinámica de generar estrategias de crecimiento, es válido adaptar a situaciones y condiciones reales de la región modelos de éxito implementados en otras economías.

CONCLUSIONES

En el desarrollo o mejor avance de la investigación de la propuesta, podemos obtener unas conclusiones parciales con relación a la conformación de una ZALI en la ciudad de Cúcuta, la principal es el interés de las empresas en desarrollar operaciones en espacios perfectamente delimitados que gocen de un régimen especial aduanero, ello conllevaría a dinamizar las operaciones y a la atracción de inversión extranjera como fuente de desarrollo y generación de empleo de la región.

La posibilidad de realizar actividades de inspecciones paralelas, simplifica procesos y dinamiza las operaciones, el lead time de una distribución física internacional se

afecta positivamente generando menores riesgos y costos para las empresas y para el diagrama como tal.

La garantía de asegurar los suministros para la producción y el consumo al generar modelos de distribución en espacios de tiempo más cortos, hacen que los modelos logísticos de por sí, se conviertan en pieza clave en el planteamiento de estrategias de competitividad empresarial facilitando a las mismas las posibilidades de dar respuesta al mercado en el menor tiempo posible.

La ciudad de Cúcuta es naturalmente comercial por su comportamiento histórico y cultural, la facilidad de profesionalizar las actividades que históricamente se han desarrollado de forma empírica e informal, genera una posibilidad de consolidación y desarrollo para la región, además, que se garantiza la reducción de tiempos y movimientos agilizando la movilidad de las mercancías con costos reducidos.

Cúcuta y en especial su autoridad administrativa y aduanera, empezaría a generar un control sobre los procesos logísticos, determinando un factor de singular relevancia en la intención de reducir los índices de contrabando e informalidad tan arraigados históricamente en la frontera por su cercanía con Venezuela. Se considera que el desarrollo de un modelo que facilite y dinamice una actividad comercial en la región, con la característica principal de buscar la agilidad y profesionalización de las actividades propias de la logística internacional, sería una fuente generadora de empleo y desarrollo para la ciudad y de posicionamiento de la zona en un ámbito internacional, por lo tanto, más que viable es necesario y meritorio, el desarrollo de este tipo de proyectos para la ciudad.



Área de Conocimiento: Ciencias de la Salud

SIGNIFICADO DE LA DISCAPACIDAD CAUSADA POR UN TRAUMATISMO INESPARADO

Acevedo Diana.¹, Amaya Camila.¹, Arévalo Jofren. ¹, Bayona Natalia.¹, Mateus Melissa.¹,
Ramírez O. María Mercedes ²

¹ Facultad ciencias de la Salud; Estudiantes. Universidad Francisco de Paula Santander.
Jofren82@hotmail.com.

² Facultad ciencias de la Salud; Docente. Universidad Francisco de Paula Santander.
mariamercedesro@ufps.edu.co

Resumen

OBJETIVO: Analizar el significado de la discapacidad causada por un traumatismo inesperado. **MATERIALES Y METODOS:** estudio de tipo cualitativo, Para ello se contó con la participación de 10 personas en condición de discapacidad y que pertenecen al “equipo norte” de la liga deportiva de departamento Norte de Santander (INDENORTE); se realizaron en total 20 entrevistas a profundidad, con un promedio de dos entrevistas por informante, un tiempo mínimo de 25 minutos, cada entrevista fue grabada y transcrita textualmente, se realizó análisis de contenido, categorización y triangulación de las categorías. **RESULTADO Y DISCUSIÓN:** las categorías que surgieron fueron: renacer, espiritualidad, adaptación, experiencia difícil, cambios, autoestima y apoyo. Estableciendo renacer como categoría principal, debido a que es el resultado del proceso que se da después de sufrir la discapacidad por las múltiples transformaciones físicas y psicológicas; el afrontamiento y superación se da gracias a la ayuda y apoyo de los familiares, amigos y compañeros, todo esto genera como resultado un nuevo ser; en el cual se exagera el deseo de vivir a plenitud. **CONCLUSION:** El significado de la discapacidad ocasionada por un traumatismo inesperado es múltiple y variado, dicho proceso ha sido una experiencia difícil, afrontando alteraciones en sus estilos de vida, planteándose nuevas metas y objetivos, el “renacer”, es ver el mundo desde la mirada de un ser completo que se renueva cada día, este conjunto de transformaciones no son estáticas, seguirán surgiendo a lo largo del camino, pues el padecer una discapacidad física implica enfrentar un nuevo reto cada día.

Palabras claves: Apoyo, Cambios, Discapacidad, Renacer, Salud





1. INTRODUCCIÓN

La discapacidad se define como un término genérico, que abarca deficiencias, limitaciones de la actividad y restricciones a la participación; [1] se entiende que la discapacidad incluye a aquellas personas con deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales a largo plazo.[2] el origen de una discapacidad puede ser genético, o puede ser causado de manera imprevista por un traumatismo provocado por un accidente de cualquier tipo, de igual manera los conflictos armados, el uso y abuso de alcohol y/o sustancias psicoactivas también generan cierto tipo de discapacidades.

Se calcula que más de mil millones de personas, es decir, un 15% de la población mundial, están aquejadas por la discapacidad en alguna forma. [1] En Colombia actualmente solo 1.167. 816 Personas se encuentran incluidas en el registro para la localización y caracterización de las personas con discapacidad; [3] según los datos encontrados en el departamento nacional de estadística (DANE 2010) en la caracterización de las personas con discapacidad, se encuentran que 2.632.255 personas padecen alguna limitación y cerca de 770.128 personas tienen dificultad para caminar. [4]

Por departamentos, las mayores prevalencias de discapacidad se encontraron en Cauca con 9,7%, Nariño con 9,3%, Boyacá con 8,8%, Huila con 8,7%, Quindío con 8,0%, Tolima con 7,9% y Putumayo con 8,1%. [5] En Norte de Santander existen cerca de 57.339 personas con discapacidad donde el 19% tienen como principal alteración el movimiento del cuerpo, manos, brazos y

piernas; originados en un 9% por accidentes traumáticos. [4]

A nivel local en la ciudad de Cúcuta se encuentran 14.264 individuos con discapacidad, de los cuales el 18% padecen limitación del movimiento del cuerpo, manos, brazos y piernas, siendo producidos en un 8% por accidente traumático. [4]

Se observa que la discapacidad tiene gran prevalencia en la sociedad y trae cambios repentinos para la vida de las personas, porque el individuo no se encuentra preparado para asimilar una disfuncionalidad en alguna parte de su cuerpo. Muchas discapacidades son desencadenadas por accidentes de todo tipo, entre estos encontramos los accidentes de tránsito, los cuales son eventos inesperados que traen consecuencias múltiples y complejas para todas las personas; Los resultados que generan son en su mayoría lesiones y discapacidades a nivel de la estructura física del cuerpo. Esto realiza cambios a nivel psicológico porque todos estos tipos de discapacidades exigen un proceso de rehabilitación integral para las personas afectadas y sus familias. [3]

Este tipo de lesiones adquiridas causan un trauma emocional más complejo; ya que la pérdida total o parcial de la funcionalidad de una parte del cuerpo de manera repentina altera los sentimientos, las relaciones interpersonales, laborales y familiares, de igual manera pueden provocar que la persona no acepte su imagen corporal y esta se vea altamente afectada; solo por el hecho de pensar en ser una carga para su familia, que será rechazado y que su vida no volverá a ser la misma.

En consecuencia la discapacidad tiene un significado único para cada individuo, llevándonos como investigadores a



preguntar o indagar a profundidad acerca de ¿Cuáles han sido los sentimientos generados por la discapacidad ocasionada de manera inesperada? Y ¿qué cambios ha generado la discapacidad en su vida?

OBJETIVOS

Objetivo general

ANALIZAR EL SIGNIFICADO DE LA DISCAPACIDAD CAUSADA POR UN TRAUMATISMO INESPERADO

Objetivos específicos

- Describir los sentimientos que le genera la discapacidad
- Describir los cambios que generó la discapacidad en su vida

DISEÑO METODOLÓGICO

Esta investigación es de tipo cualitativo con un enfoque fenomenológico donde se caracteriza la interpretación y la descripción de los sentimientos de las personas. Los métodos para la recolección de información que se utilizó son la entrevista a profundidad y las notas de campo, utilizando el análisis de contenido de Miles y Huberman, quienes lo plantean como una técnica estructurada sistemáticamente en cinco pasos: La lectura, la codificación, la presentación, la reducción e interpretación. La población objeto de estudio son personas en condición de discapacidad a causa de un traumatismo inesperado en la ciudad de Cúcuta en tiempo no mayor de 15 años del acontecimiento, llevándose a cabo por muestreo homogéneo, hasta alcanzar la saturación teórica requerida conformada por los miembros del “equipo norte” que hacen parte de la liga deportiva del instituto de deportes del departamento Norte de Santander (INDENORTE).

RESULTADOS

Durante la investigación se lograron obtener 7 (siete) categorías que muestran el proceso que atraviesa una persona que adquiere una discapacidad por un traumatismo ellas son:

Renacer

Los informantes manifiestan que después de ocurrido el accidente traumático y a ver afrontado las secuelas del mismo son unas personas nuevas debido a los numerosos aspectos que cambiaron en su vida.

I:2.E:1: “yo cambie mucho la manera de pensar, antes veía la vida de una manera distinta como más fácil, más bien como fresca así veía la vida yo, pero no después de esto que me paso yo entendí que la vida es una sola y que hay que provecharla...”

Cambios

Los cambios son percibidos por los informantes como las transformaciones que se realizan en su vida, esto con lleva a una lucha permanente para lograr acoplarse a su nuevo. Entre ellos cambios físicos, el autocuidado, su imagen corporal y su sexualidad se ven afectadas y transformadas.

I:7.E:1 Si mi condición física ha influenciado en que antes exhibía un poco más las piernas, me gustaba utilizar bermudas cortas cuando iba a gimnasio, me gustaban utilizar bermudas hasta la rodillas y por tener unas buenas piernas, me sentía muy cómodo, ahora no es lo mismo....”

Experiencia difícil

Las experiencias difíciles son todas aquellas situaciones a las cuales se enfrenta el ser en los informantes se evidencio un conjunto de hechos, emociones, sensaciones, miedos, esperanzas, desasosiegos producto de las circunstancia derivada de vivencias inesperada, entre ellas el impacto, la discriminación, la angustia y la tristeza.

I7E1: “duro mi estado físico no era el mejor, no me veía como estaba antes y era



muy notorio era muy expresivo, sabía que no iba ser lo mismo físicamente verme sin la pierna era traumático, y pensar en esas cosas que yo hacía y que ahora no iba hacer”

Autoestima

La autoestima es un factor que es transformado al principio se ve deprimida y se afianza a medida de las experiencias que atraviesan los sujetos.

I4E1 primero es un fantasma gracias a Dios todo eso lo he superado, yo voy a piscina yo voy al río, me meto a jugar a una cancha sin la pierna a tapar, este no me da pena quitarme la prótesis delante de quién sea

Apoyo

El apoyo es un factor de gran relevancia en él se refleja lo crucial que fueron los consejos, las palabras de comprensión y los gestos de apoyo por parte de personas significativas como la familia, la compañera sentimental y en este caso el equipo deportivo al que pertenece.

I7E2: “Ha sido muy gratificante, he encontrado en ellos esas ganas de que yo salga adelante que no me quede estancado, que quieren que yo sea mejor cada día”

Adaptación

La adaptación es un elemento que se ve en los participantes en forma pausada, por lo tanto la adaptación no solo es un proceso de superación y aceptación de la realidad propia, es un conjunto de situaciones que se deben dar en un orden y tiempo específico entre los cuales se encontró la negación, resignación, autodeterminación y finalmente superación.

I1:E2: ahora veo las cosas de una manera muy diferente a como las veía al principio, antes las veía mal, que todo había acabado para mí, que yo ya no tenía el mismo valor, que ya no sería capaz de alcanzar muchas cosas, pero ahora me doy cuenta de que si, que si puedo, yo tengo muchas

capacidades y puedo lograr lo que me proponga

Espiritualidad

Durante todo el proceso investigativo se logró establecer que el concepto de espiritualidad para el grupo estudiado es el vínculo entre el ser humano y una divinidad, en este caso Dios.

I6E1: “Pues, principalmente ha sido uno de los motores de mi vida ¿Sí? Porque por ejemplo uno sabe que sin él no es capaz de salir uno adelante solo, teniendo la ayuda de él, la fuerza que él le da a uno, por medio de sabiduría que cada día le da a uno, de personas que le coloca en el camino para que lo motiven, para que le den fuerza, para que lo apoyen, todo eso es gracias a Dios, que él ha sido como esa balsa o ese barco que lo ayuda a uno a trasladar”.

Discusión:

Cuando un individuo se ve enfrentado a un hecho que pone en peligro su vida o altera la misma de una forma profunda, se producen cambios en la totalidad del ser para Díaz A. José [6] un hecho traumático marca la existencia del sujeto, pero afirma que este acontecimiento trae consigo transformaciones positivas para el informante, al punto de afirmar que no sería la persona que es actualmente si no es por causa de este suceso.

Comprendiendo que el proceso de renacer implica transformaciones físicas y mentales, que involucran aspectos relevantes del individuo dando como resultado un nuevo ser, encontramos que los cambios después de sufrir un trauma inesperado en especial en las personas con una lesión medular o amputación de alguna parte de su cuerpo, representa una transformación en su vida en especial en la imagen corporal ;Para estas personas es de vital importancia modificar su forma de moverse después de haber sufrido la discapacidad, es necesario implementar estos cambios con el uso de la silla de ruedas y la prótesis, esto



se hace con el fin de buscar a independencia en su vida. Todo esto se ve reflejado en la investigación realizada por María Fergusson y Amaya Rey titulada *Cuerpo y corporalidad en la paraplejía: significado de los cambios*, el estudio describe que “con el tiempo las personas adquieren consciencia de las secuelas de su discapacidad, aprenden a re-conocer los nuevos patrones de expresión de su cuerpo, desarrollan nuevas habilidades. [7]

Además de esto ellos se ven enfrentados experiencias difíciles que afecta todas las dimensiones del ser humano Según la antropóloga Margaret M. Lock citada por Díaz A. José en su estudio, “reconoce que una experiencia traumática es parte del compendio de elementos que conforman nuestra trayectoria vital y que han contribuido de alguna manera a la propia felicidad, implica incorporar las experiencias de sufrimiento a nuestra vida”. [6] Generalmente las personas que terminan con una condición de discapacidad desarrolla al principio depresión, que los sumerge en nostalgia, tristeza y pensamientos negativos con respecto a la vida, pero gracias a la ayuda que se les brinda por parte de sus familiares, amigos y a la fe en un ser supremo logran superarla, y seguir adelante, como lo afirma González e., y. Price, I. Muñoz Nuestro universo cultural describe una gran crisis vivencial, que gatilla un estado de depresión profunda, en el que la persona debe lidiar con su realidad, y poner en juego su familia, su fe o su filosofía de vida, y son justamente sus seres queridos y la fe personal los que empujan a la persona” [8]

Por lo tanto este tipo de experiencias influyen es un aspecto muy importante como lo es la autoestima pues esta con el tiempo se hace más fuerte y permite que las personas crezcan o aprendan a quererse a sí mismas, a reconocer el valor que tienen

como seres humanos. En este sentido Díaz A. cita a Isabel Gentil, expresando, “que ha sido la deformidad lo que ha posibilitado que el yo se expanda y enriquezca”. [6] Así que todo este proceso que se está dando paso a paso gracias al apoyo y en muchas ocasiones a las experiencias difíciles que los individuos han enfrentado ocasionaron que en ellos se adapten constante, como lo planteo Sor Calista Roy donde Considera al hombre como un ser bio-psico-social en relación constante con el entorno que considera cambiante. [9] además de todo esto hay una fuerza mayor que se ve relacionada con todo el proceso la cual es la relación con Dios esto reafirma lo encontrado por Sánchez H. Cada individuo reacciona diferente en tiempos de crisis; por tanto, puede encontrarse a sí mismo como trascendente y buscar un poder superior como Dios o relacionarse de manera diferente con la naturaleza, con otros y con él mismo, en un intento por afrontar efectivamente las situaciones de estrés. [10]

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El significado de la discapacidad ocasionada por un traumatismo inesperado es múltiple y variado para cada uno de los informantes, compartiendo entre sí que dicho proceso ha sido una experiencia difícil debido a que tuvieron que afrontar alteraciones en sus estilos de vida, llevándolos a revalorarla, planteándose nuevas metas y objetivos, queriendo salir adelante por sus propios medios y vivir a plenitud con sus seres queridos.

Esto no sería posible de no contar con el apoyo de la familia, de su pareja sentimental y el deporte; este último fue de gran ayuda, debido a que los motiva a continuar, ser mejores personas, y a superarse, porque las emociones y momentos que les ofrece



el deporte son placenteros y representan para la mayoría un desahogo de todas aquellas situaciones difíciles de afrontar por causa de su discapacidad.

Se recomienda promover los procesos investigativos respecto a personas con discapacidad, para enriquecer la información acerca de los diferentes aspectos que influyen en sus vidas al sobrellevar este proceso, pues es relevante la construcción de nuevos conocimientos sobre esta temática.

REFERENCIAS

- [1]. Organización mundial de la salud [internet]; Discapacidad y salud; consultado: 23 de febrero de 2016; disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs352/es/>
- [2]. Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad y protocolo facultativo; Naciones unidas; consultado: 23 de febrero; disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/Convenci%C3%B3n%20sobre%20los%20Derechos%20de%20las%20Personas%20con%20Discapacidad%20Protocolo%20Facultativo.pdf>
- [3]. Minsalud; Observatorio Nacional de Discapacidad. [Internet] consultado: 23 de febrero; disponible en: <http://ondiscapacidad.minsalud.gov.co/Paginas/Home.aspx>
- [4]. Sistema departamental de estadística (DANE), Discapacidad por departamentos. Página web del DANE, consultado el 23-02-2016, disponible en [http://www.dane.gov.co/index.php/poblacion-y-registros-vitales/discapacidad/119-](http://www.dane.gov.co/index.php/poblacion-y-registros-vitales/discapacidad/119-demograficas/discapacidad/2848-discapacidad-por-departamentos)
- [5]. Instituto nacional de medicina legal y ciencias forenses. Diego Alfonso Vargas Carrillo, Comportamiento de muertes y lesiones por accidente de transporte, Colombia, [internet]. [Citado 26 de febrero de 2016]. pag.171- 172 Disponible en: <http://www.medicinalegal.gov.co/documents/10180/188820/FORENSIS+2013+4-+accidentes+de+transporte.pdf/51867e30-9ab5-4a15-8363-f2232d2c86ae>
- [6]. Diaz Agea Jose Luis, Schriewer Klaus, Echevarria Paloma. Enfermería/primer-segundo trimestre 2014 Vol. 23, N°1-2. ¿Por qué a mí? Instantáneas del momento del accidente en los amputados traumáticos. Disponible en la revista cielo <http://scielo.isciii.es/pdf/index/v23n1-2/original7.pdf>. Consultado el 20-02-2016.
- [7]. Moreno- Fergusson M, Amaya Rey M. cuerpo y corporalidad en la paraplejía, significado de los cambios. Rev avances en enfermería.vol 3 año 2012.pp.82-94.[consultado el 19/02/2016]disponible en: <http://search.proquest.com/docview/1677644292/6BA1A93BAAC8424DPQ/1?accountid=43636#>
- [8]. Gonzalez Echeverria Luis, Price Yocelyn, Muñoz Luz Angelica. Vivencias de discapacidad por traumatismo de la medula espinal y el proceso de rehabilitación. Revista ciencia y enfermería XVLL (1): 81-94, 2011. Consultado el 20-02-2016. Disponible en cielo sitio web http://www.scielo.cl/pdf/cienf/v17n1/art_09.pdf.





[9]. FACULTAD DE ENFERMERÍA, G..
Análisis de los conceptos del modelo
de adaptación de Callista Roy.
aquichan Norteamérica, 2, may.
2009. Fecha de acceso: 30 may.
2016. Disponible en:
[http://aquichan.unisabana.edu.co/index.
php/aquichan/article/view/18/36](http://aquichan.unisabana.edu.co/index.php/aquichan/article/view/18/36)

[10]. SANCHEZ, B. Bienestar
espiritual en personas con o sin
discapacidad. Rev. Aquichan. Año 9
- vol. 9 nº 1 - Chía, Colombia - abril
2009.pp.8-22.[consultado el
28/02/2016].disponible en:
[http://aquichan.unisabana.edu.co/index.
php/aquichan/article/view/164](http://aquichan.unisabana.edu.co/index.php/aquichan/article/view/164)



VIVENCIAS DEL INDIVIDUO FRENTE AL INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO

NINY YOJHANA RIVERA RIVERA¹
MIGUEL ALEJANDRO CASTELLANOS HERNÁNDEZ²
KELLY JOHANA VILLA CÁRDENAS³
CAROL YULIETT ARARAT AVENDAÑO⁴
ROSSY KARINA HERNÁNDEZ ORTIZ⁵

¹ Estudiante de enfermería. Universidad Francisco de Paula Santander. Semillero de Investigación Rumbo al Conocimiento SIRCO riveraniny@gmail.com

² Estudiante de enfermería. Universidad Francisco de Paula Santander. alejo_migue@hotmail.com

³ Estudiante de enfermería. Universidad Francisco de Paula Santander. Semillero de Investigación Rumbo al Conocimiento SIRCO Kejovica_27@hotmail.com

⁴ Estudiante de enfermería. Universidad Francisco de Paula Santander. camaju_ararat@outlook.es

⁵ Estudiante de enfermería. Universidad Francisco de Paula Santander. rkhernandez94@hotmail.com

Resumen

Objetivo: Comprender las vivencias de los individuos que han sufrido Infarto Agudo de Miocardio en el área metropolitana de Cúcuta.

Materiales y métodos: Estudio cualitativo con enfoque fenomenológico donde se analizó el contenido de entrevistas realizadas a 10 individuos que sufrieron Infarto Agudo de Miocardio. La información se obtuvo por entrevista individual a profundidad, observación y notas de campo, la muestra se recolectó por muestreo intensivo y bola de nieve, la cual dio saturación para el análisis.

Resultados y discusión: El análisis de los resultados se consolidó en seis categorías tomando como central la categoría 1: Sensación de muerte, complementándose con las otras identificadas como: temores, afectación de la calidad de vida, apoyo social esencial en la recuperación, nueva oportunidad y adoptando nuevos estilos de vida. El infarto agudo de miocardio representa un impacto en la vida de las personas que lo experimentan, genera sentimientos, pensamientos y actos que se ven reflejados en vivencias, las personas que lo experimentan manifiestan sentirse cerca de la muerte conllevando a largo plazo la modificación de sus hábitos de vida siendo esto un gran proceso adaptativo, cabe resaltar que la base del estudio lo aporta el modelo de adaptación de Callista Roy, donde a través de sus conceptos de estímulos, adaptación y autodeterminación logra describir el proceso del individuo que vivencia un Infarto agudo de Miocardio.

Palabras claves: Adaptación, autodeterminación, estímulo, Infarto agudo de miocardio y vivencias.





INTRODUCCIÓN

En la actualidad se conocen diversos estudios investigativos donde se plantean las experiencias, sentimientos y/o vivencias que tienen las personas frente a un ataque al corazón, estos datos son organizados en categorías las cuales son plasmadas por los investigadores para lograr comprender con mayor magnitud lo expresado por los participantes, de allí nace la necesidad de ampliar este campo investigativo para brindar a las personas afectadas servicios en el ámbito multidisciplinar y relacionarlos con grupos de apoyo como amigos o familiares.

La presente investigación se realiza con el fin de comprender las vivencias de los individuos que han sufrido Infarto Agudo de Miocardio en el área metropolitana de Cúcuta. Los investigadores cualitativos buscan respuestas a sus preguntas en el mundo real, recogen lo que ven, oyen y leen de personas, lugares, acontecimientos y actividades. Su propósito es informarse acerca de algún aspecto del mundo social y generar nuevos conocimientos que puedan ser usados por ese mundo social. (Rossman y Rallis, 1998, P.5)[1]

Luego del análisis de la información recolectada de los 10 informantes por medio de las entrevistas a profundidad, se ha agrupado en seis categorías, eligiendo la sensación de muerte como la central y otras tales como adoptando nuevos estilos de vida, apoyo esencial en la recuperación, afectación de la calidad de vida, temor y nueva oportunidad de vida.

Se ha tomado el modelo de adaptación de Callista Roy (1939-) como marco teórico. Roy define adaptación como “el proceso y resultado por medio del cual las personas con pensamientos y sentimientos, en forma individual o grupal, utilizan la conciencia

consciente y eligen para crear una integración humana y ambiental”. [2] Lo cual nos lleva a aplicarla en nuestro estudio de investigación pues se puede evidenciar que los informantes generan ciertos cambios a los que deben adaptarse después de sufrir un Infarto Agudo de Miocardio.

MÉTODO

Se ha desarrollado un estudio de tipo cualitativo con enfoque fenomenológico el cual a través de su desarrollo busca comprender las vivencias de los individuos que han sufrido Infarto Agudo de Miocardio en el área metropolitana de Cúcuta.

La población objeto está conformada por los individuos que hayan sufrido un Infarto Agudo de Miocardio y residan y en el área metropolitana de Cúcuta, con un tiempo de 6 meses a 2 años de haber vivenciado el suceso, que acepten y quieran participar en el desarrollo del estudio.

La muestra se seleccionó por muestreo intensivo debido a que los participantes presentaron una experiencia de un fenómeno en particular y por bola de nieve en la cual los participantes sugieren otras personas que presentaron la misma situación y tienen experiencias relacionadas con el fenómeno, se acudió a estas personas para obtener una información completa con estos informantes estratégicos; para ello los participantes del estudio compartirán sus vivencias, sentimientos, pensamientos, actitudes y significados del hecho analizado por los investigadores.

Los métodos para la recolección de la información en la presente investigación son la entrevista individual a profundidad, observación y notas de campo; [3] por medio de los cuales los investigadores



enfocaron su atención en lo manifestado por los participantes haciendo un análisis profundo y exploratorio hasta alcanzar la saturación teórica requerida.

El tipo de estudio de análisis desarrollado es el de contenido, el cual fue planteado por Miles y Huberman [4], como método para la recolección y procesamiento de los datos; el cual consiste en un conjunto de pasos que busca interpretar los resultados de la interacción comunicativa como los son las historias y relatos de los participantes, que surgen de procesos de comunicación ya registrados, basándose en categorías con el fin de la elaboración y el procesamiento de los datos relevantes.

Referente a los aspectos sociodemográficos de la población que participó en el estudio, se obtuvo un total de 10 pacientes, de los cuales 7 fueron de género masculino y 3 de género femenino, el rango de edad es desde 42 a 70 años con un promedio de 57 años, pertenecientes a estratos socioeconómicos entre 1 y 3, la ocurrencia del evento oscila entre 4 meses y máximo hasta 5 años.

Sensación de muerte

Se ha tomado esta categoría como la central ya que según lo manifestado por los informantes es necesario tenerla mayormente presente en las vivencias de un infarto, debido a que define el proceso y mantiene al individuo completamente preparado frente a lo que suceda en la situación, la mayoría de los individuos expresaron que en el momento de vivenciar el infarto sintieron que era el momento final de sus vidas, no había regreso atrás, podría estar ocurriendo cualquier cosa con ellos, entendiendo que cualquier cosa estaba por suceder y muy seguramente sería la muerte relacionado esto con la resignación.

E1 I1 “yo pensaba, dios mío, tengo que morirme porque qué más puedo hacer”.

Temores

El experimentar un IAM trae consigo mismo una serie de emociones que llevan a la persona a sentir miedo a morir puesto que muchos de ellos lo expresaron.

E2 I1 “Mi mayor miedo era eso, que me diera ese mal y me muriera de esa vaina”.

Al contrario de algunos informantes el miedo no era tanto a morir, si no que al

RESULTADOS

TABLA 1
Características sociodemográficas

# N	SEXO	TIEMPO DE LA OCURRENCIA DEL EVENTO	ESTRATO SOCIOECONOMICO	EDAD	ESTADO CIVIL
1	M	1 año	1	70 años	CASADO
2	F	5 años	2	67 años	VIUDA
3	M	6 meses	1	59 años	CASADO
4	F	8 meses	2	63 años	CASADA
5	F	1 año	1	68 años	SEPARADA
6	M	1 año	2	66 años	CASADO
7	M	6 meses	3	60 años	CASADO
8	M	1 año	2	62 años	CASADO
9	M	2 años	3	53 años	CASADO
10	M	4 meses	3	42 años	UNION LIBRE

FUENTE: ESTUDIANTES DE V SEMESTRE ENFERMERÍA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER



quedar con alguna secuela o discapacidad que los llevara a una dependencia de su familia, lo que no les permitiera llegar a valerse por sí mismos.

E1 I5 *“Mi miedo no era tanto que me fuera a morir, sino que fuera a quedar por ahí torcida o inválida...mi miedo era que fuera a quedar inválida por ahí, torcida”.*

Afectación de la calidad de vida

Los pacientes refirieron quedar marcados en diferentes aspectos, presentando en muchos casos ciertas limitaciones a niveles físicos y en la realización de sus actividades cotidianas. Presentaron limitación en la realización de sus actividades diarias, percibido como una situación negativa que afecta su salud y calidad de vida generando sentimientos de tristeza.

E1 I1 *“Toy enseñado a lavar, barrer, trapear y eso pero entonces yo horita no puedo, cómo, entonces si le da a uno como tristeza no poder hacer esas cosas y el trabajo, sin poder hacer una nada, sin poder trabajar”*

Apoyo social esencial en la recuperación

Los individuos manifestaron que el apoyo lo perciben a través de la preocupación de la familia, la manera en que actuaron al momento del suceso y el llevarlos al centro de salud oportunamente. Palabras de aliento, acciones para mejorar el dolor, rapidez en la atención son vistos por los pacientes como el apoyo que les da la institución de salud; sin embargo algunos refieren que no son claros al momento de dar la información al egreso, algunos no dan información que sea útil en la recuperación y esto hace que el apoyo se vea afectado.

Todos los participantes refieren indispensable la ayuda de un ser superior, por ello recurren a sus creencias religiosas con el fin de alcanzar bienestar y aliviarlos de la situación que los puede llevar a la muerte.

E2 I6 *“todo el mundo me apoyaba y me han apoyado, me dieron fuerza y me ayudaron moralmente y espiritualmente me colaboraron mucho”.*

Nueva oportunidad de vida

Algunas personas comentan que después de la enfermedad sus relaciones personales han mejorado, que aprecian más la vida, que han establecido nuevas prioridades, tienen nuevos planes y de esta forma, son capaces de disfrutar mucho más la vida después de esto.

E2 I5: *“Mi Dios me dio la oportunidad de estar viva, como de otra vida, darme la oportunidad de vivir más, estar más unida a mis hijos, a mis nietos, y darle muchas gracias a Dios”*

Adoptando nuevos estilos de vida

Los pacientes manifiestan cambiar en muchos aspectos de su vida, en cosas básicas de rutina normal y que en algunos casos ciertas cosas les hacen falta pero saben que es por su salud. Además de ser recomendaciones médicas, fueron motivados personalmente.

Para muchos el estrés o las rabias favorecieron la oportunidad de presentar el evento, así que decidieron cambiar y evitar rabias o estrés manifestando así sentirse mejor



E1 I4: “claro, ahora me cuido más que antes, porque grasa no puedo comer, antes si consumía grasas consumía grasas muchas”

individuo a superar los temores que ha tenido debido a presentar Infarto Agudo de Miocardio e impulsarlo a adoptar estilos de vida saludable.

CONCLUSIONES

Frente a los sentimientos que surgieron desde el momento en que sucedió el infarto, los pacientes manifestaron ansiedad y muchos temores que se fueron mitigando a lo largo de las vivencias.

El principal apoyo que refieren es el de la familia, entendido como el más importante tras una situación tan compleja y tan cercana a la muerte.

Los cambios de vida que manifestaron los pacientes fueron descritos por los mismos como significativos y de gran importancia.

RECOMENDACIONES

Es necesario impulsar futuras investigaciones encaminadas a estudiar las vivencias que tienen las personas que sufren infarto agudo de miocardio y de esta manera poder tener un abordaje holístico el cual permita tener una interpretación más profunda sobre cómo debe ser la atención hospitalaria y ambulatoria sobre estos pacientes.

Implementar estrategias para un plan específico de cuidado continuo en las instituciones de salud para ayudar al

REFERENCIAS

- [1] Citado por Investigación aplicada en salud pública: métodos cualitativos. Priscilla R. Ulin. Elizabeth T. Robinson. Elizabeth E. Washington D.C. OPS. Año 2016. [Citado el 2 de mayo de 2016]. Disponible en: <file:///C:/Users/mauricio/Downloads/METODOS-CUALITATIVOS-EN-SALUD-P%C3%9ABLICA.pdf>
- [2] Marrine Tomey A; Raile Alligood M. modelos y teorías en enfermería; séptima edición; Barcelona, España; El Sevier; 2011.5. (Roy, 2000, P. 127) [Citado el 6 de mayo de 2016].
- [3] Taylor, S.J. Bogdan, R.-Introducción a los métodos cualitativos en investigación. La búsqueda de los significados. Ed. Paidós, España, 1992- Pág-100 – 132 (Internet) http://www.onsc.gub.uy/enap/images/stories/MATERIAL_DE_CURSOS/Entre_vista_en_profundidad_Taylor_y_Bogdan.pdf
- [4] Huberman, A.M. y Miles, M.B. 1994. Data management and analysis methods. En Denzin, N.K. y Lincoln, Y.S., Handbook of Qualitative Research. Thousand Oaks, CA: Sage. Pp. 428-444. [Citado el 6 de junio de 2016].



VIVENCIAS DEL FAMILIAR, FRENTE A LA PRESENTACIÓN DE UNA URGENCIA CARDIOVASCULAR EN EL HOGAR, CÚCUTA II SEMESTRE DEL AÑO 2014.

Jesika Azucena Salón Duarte¹

Sandra Milena Ospina Lopez²

Ángel Miro Colmenares Rodriguez³

Danny Alejandra Parada Garcia⁴

Paola Andrea Jácome Ordoñez⁵

1 Enfermera. Facultad Ciencias de la Salud. Universidad Francisco de Paula Santander.
E-mail: jessik_0416@hotmail.com

2 Enfermera. Facultad Ciencias de la Salud. Universidad Francisco de Paula Santander.
E-mail: sandraospinalopez@hotmail.com

3 Enfermero. Facultad Ciencias de la Salud. Universidad Francisco de Paula Santander.
E-mail: angelcolrd1410@gmail.com

4 Enfermera. Facultad Ciencias de la Salud. Universidad Francisco de Paula Santander.
E-mail: alejandraparadagarcia@hotmail.com

5 Enfermera. Facultad Ciencias de la Salud. Universidad Francisco de Paula Santander.
E-mail: paoja24@hotmail.com

Resumen

Objetivo: Conocer las vivencias del familiar frente a la presentación de una urgencia cardiovascular en el hogar. **Materiales y Métodos:** Se aplicó una metodología con enfoque cualitativo, tipo exploratorio- descriptivo. La población de estudio seleccionada son aquellos familiares de pacientes que hayan presentado una urgencia cardiovascular en el hogar, en la ciudad de Cúcuta, El tipo de muestreo utilizado es el muestreo teórico, cuyo objetivo es recolectar datos para seleccionar, codificar y analizar la información para poder generar una teoría, por la que conjuntamente se fundamenta una estructura teórica en base al problema de investigación. **Resultados:** Los informantes se localizaron en la base de datos de historias clínicas del HUEM, En su totalidad se realizaron 10 entrevistas basándose en la riqueza de los datos obtenidos y la saturación de las categorías emergentes, los datos en la entrevista fueron analizados mediante el método de análisis de Huberman y Miles emergiendo 5 categorías disponibles: Reconocimiento de la urgencia, sentimientos, creencias, actitudes y comportamientos. **Conclusiones:** La mayoría de urgencias cardiovasculares surgen en el hogar y el adecuado reconocimiento de esta depende de factores como los sentidos, las intuiciones; el desconocimiento es el factor fundamental para la generación de los sentimientos; ante la presentación de la urgencia cardiovascular,

los participantes suelen poner en práctica creencias transmitidas de forma generacional, entre las actitudes se destacaron el descontrol, prudencia, y resignación debido a la



intensidad del suceso; todos los factores guiaron sus comportamientos a la hora de enfrentarse a la urgencia cardiovascular presentada en su hogar.

Palabras claves: Urgencia, cardiovascular, hogar, familiar

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) a nivel mundial son las que poseen el mayor índice de prevalencia, por lo que constituyen una considerable cantidad de muertes [1]. Dicha razón fundamenta las bases para que departamentos y unidades de salud pública y epidemiología se centren más en atenderlas.

En Colombia, las ECV ocupan el segundo lugar en mortalidad, donde según las cifras obtenidas por el Ministerio de Salud, la urgencia cardíaca es uno de los motivos de ingreso más comunes a centros hospitalarios en todo el país; patologías como el infarto, la trombosis, la hipertensión y la diabetes están en la lista de las 10 principales causas de mortalidad en Colombia, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en el informe de perfil epidemiológico de Latinoamérica del año 2011 [2].

Los Indicadores básicos de Salud del año 2011 para Norte de Santander, evidencian la relación de las altas cifras de mortalidad como causa del padecimiento de ECV en la región, cuya incidencia es mayor en la capital, Cúcuta, con una totalidad de 3835 muertes al año. Las urgencias cardiovasculares en su mayoría acontecen en el hogar, en donde habitualmente una o más personas del grupo familiar presencian el suceso, según la Fundación española del corazón [3].

La importancia de la ejecución de la investigación es obtener información específica acerca de los familiares que han presenciado dicha urgencia, para de esta manera originar una teoría mediante la cual se hallen pautas de cuidado y/o educación para el familiar, con el fin de ayudar al afrontamiento ante situaciones clínicas, que puedan aumentar su capacidad de autocontrol en dichas situación.

OBJETIVO GENERAL

Conocer las vivencias del familiar frente a la presentación de una urgencia cardiovascular en el hogar.

MATERIAL Y METODOS

Para el desarrollo de la investigación se empleó el enfoque cualitativo, por las ventajas de ser flexible, estimular el descubrimiento de preguntas no abordadas, y resolver acontecimientos o fenómenos que poseen lagunas de conocimiento, necesarios de llenar para generar nuevas perspectivas en lo que respecta al ámbito de la salud [4].

Para la realización de este trabajo, seleccionamos la metodología exploratoria-descriptiva, ya que la metodología exploratoria, plantea hallar respuesta al enigma investigativo de aquellas vivencias del familiar al presentarse la urgencia cardiovascular en el hogar, y descriptiva puesto que minuciosamente detallará la narrativa de los sujetos que estuvieron



presenciando tal evento para un posterior análisis.

Para el logro de los propósitos planteados en el presente proyecto, participaron en total 5 familiares que presenciaron la urgencia cardiovascular en el hogar; el método de recolección de información empleado es la entrevista a profundidad, la cual consta de un proceso dinámico, el cual se pondrá en acción en el ambiente natural de los informantes.

Los instrumentos constituyen el empleo de una guía o esquema de las preguntas generadoras, con el fin de abordar a profundidad y de forma natural los diferentes aspectos importantes a tener en cuenta, durante la entrevista, De igual manera, se emplea la formulación de un conjunto de preguntas abiertas, como método estandarizado para recolectar datos. Por último para la recopilación de la información se emplea como herramienta la grabadora del móvil, con el fin de agilizar la recopilación de información extraída de la entrevista.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los familiares que presenciaron la urgencia cardiovascular en el hogar fueron 4 mujeres y 1 hombre, todos residentes de la ciudad de San José de Cúcuta (área urbana), con edades comprendidas entre los 19 a 54 años; con niveles educativos: profesional (1), tecnólogos (0), técnicos (2), universitario (1) y bachillerato (1), siendo su perfil ocupacional: nutricionista, cajera, ama de casa, comerciante y estudiante de Universidad. Además de estar ubicados en los estratos socioeconómicos 1, 2 y 3. El vínculo afectivo y de consanguinidad que poseen los informantes con el paciente son: Nietos (4), Hijo (1).

La urgencia puede considerarse como aquella situación que pone en peligro la vida

del individuo, porque la alteración que se está presentando dificulta el funcionamiento adecuado del organismo, logrando así pueden generar diferentes inconvenientes, como lo son dificultades de reconocimiento de la propia urgencia, puesto que los familiares no poseen una información adecuada de la enfermedad que afecta a su familiar, por consiguiente ante la presentación de una urgencia cardiovascular en el hogar, el individuo puede llegar a no reconocer los síntomas iniciales, sino por el contrario dejar avanzar hasta que el familiar presente la sintomatología grave de la enfermedad. El reconocimiento principal de la urgencia se suele hacer cuando se presentan signos y síntomas severos.

Es importante que el familiar conozca y diferencie en el momento que se presenta una urgencia, pues esta puede ser de ayuda para evitar riesgos que comprometan la vida del ser humano, ya que conllevará a determinar el grado de complicación que puede presentar el individuo en su hogar y de la cual resultará la rápida acción del familiar en cuanto al traslado al sitio de salud, como lo manifestaron la mayoría de los informantes, al reconocer los síntomas severos de la afectación y la rápida acción de buscar ayuda o traslado al centro asistencial.

Un aspecto importante en el reconocimiento de cualquier situación clínica es la utilización de los órganos de los sentidos, el filósofo Alemán Kant, propone que el ser humano reconoce las cosas a través de la utilización de los sentidos, y es por esto que el individuo puede reconocer el desequilibrio biológico de su familiar por medio de la adecuada utilización de estos, como lo hizo la mayoría de los informantes, sin necesidad de que pasaran por



experiencias similares, solo con basarse en la observación de los cambios físicos.

Por otro lado, las intuiciones pueden ser negativas, las cuales surgen de la mezcla de sentimientos que el individuo no puede dominar y los cuales desencadenan pensamientos que no favorecen a la ayuda de la circunstancia que se está presentando. En la investigación realizada se puede evidenciar como los sentimientos acompañaron, a todos los participantes en el momento de la urgencia en el hogar. Teniendo en cuenta que los sentimientos son las manifestaciones o reacciones que tiene una persona sobre algo que lo emociona, es decir son provocados o son consecuencia de las emociones, en este caso la urgencia cardiovascular de su familiar es la desencadenante de ciertas emociones que a su vez generan ciertos sentimientos, y a pesar de no saber o conocer el nombre exacto del sentimiento y la emoción vivida, ellos recuerdan haber sentido algo inexplicable.

Los sentimientos pueden ser originados a partir de diferentes aspectos, en esta investigación se evidencia como el desconocimiento es un potencial generador de sentimientos, el no saber qué hacer ante una situación puede generar ciertos sentimientos como miedo y angustia, así mismo puede originar sentimientos de impotencia o incapacidad para actuar para después surgir culpabilidad por no haber actuado en el momento, esto mismo lo manifiesta un participante que es consciente de su desconocimiento ante la situación de urgencia que presencio y a la vez afirma haber tenido una serie de sentimientos producidos por dicho desconocimiento.

Al no tener conocimientos o no saber qué hacer se generan otros sentimientos como la impotencia. Durante las entrevistas realizadas, se pudo observar y evidenciar que la impotencia fue un sentimiento muy característico en la mayoría de estos participantes, ya que estos no sabían cómo actuar ante una urgencia cardiovascular o sencillamente el miedo no les permitió una acción rápida.

Ante la presentación de la urgencia cardiovascular, los participantes suelen poner en práctica enseñanzas que han sido transmitidas de forma generacional, ya sea por parte de su familia o de la cultura en general; tal como lo manifiesta Rorty y Davidson [5] como aquella idea de creer justificadamente en cualquier razonamiento que la persona considere como válido, sin importar si dichas creencias en realidad funcionan o no. En lo que se refiere a la administración de medicamentos, prefieren inhibirse de realizar acciones que puedan repercutir en la salud de su familiar, por creencias instauradas en su propio hogar.

Ante la presentación de una urgencia cardiovascular las personas manifiestan algunas creencias sobre la enfermedad de su familiar, en la que refieren que el hecho de no intervenir, reflejará una mejoría notable en el nivel de salud de su ser querido, evitando complicaciones y alcanzando su bienestar físico.

Cuando las personas se encuentra en situaciones de incertidumbre que comprometen la integridad personal, necesitan hallar una respuesta a lo que está pasando, relacionando la presentación de dicha urgencia con la presencia de una enfermedad o patología de base de su ser querido, teniendo en cuenta los factores de riesgo que pudieron predisponer al familiar a la aparición de dicha enfermedad.



El descontrol fue una de las actitudes más prevalentes en la mayoría de los participantes del estudio, las múltiples emociones y sentimientos que invaden a una persona que atraviesa por un suceso como lo es ver a un familiar a punto de fallecer son innumerables e intensas, hubo quienes perdieron el control o sencillamente no supieron que hacer.

Las creencias adoptadas a través del tiempo, influidas por comentarios o vivencias propias, genera otro tipo de actitud que estuvo marcada en la mayoría de los participantes de la investigación, la prudencia, está considerada como un mecanismo de protección o prevención, cuyo fin es conservar la vida de aquella persona que presenta la urgencia y evitar cualquier maniobra, que por desconocimiento empeore el estado de salud del mismo individuo.

Un comportamiento que frecuentemente adoptaron los informantes es orar, básicamente lo realizan con el fin de lograr remediar la situación, encontrar la paz y tranquilidad que necesitan para asimilarla, y permitir que su ser querido mejore en mayor medida, sin importar los resultados, sienten un impulso por encontrarse con ese ente divino, para conseguir solución a su problema actual.

Ante la situación de peligro que ellos sentían que sus familiares estaban atravesando reaccionaron buscando apoyo ya sea por impulso o instinto en la que lograron batallar con el miedo que generó la situación, sobreponiéndose a él y generando acciones con el fin de proporcionar el bienestar a su familiar, en la que pudieron actuar o no de forma oportuna, tienen en este caso mucha importancia sus creencias y significados que ellos le atribuyen a la muerte y estas formas de actuar conforma los sentimientos

que expresan los familiares. El éxito de buscar ayuda depende del apoyo que se reciba por parte de las personas que están alrededor, de su solidaridad y de la adecuada comunicación y liderazgo.

Algunos informantes referían que en el momento de la presentación de la urgencia cardiovascular, sintieron la necesidad de apoyar a su familiar tanto moral, como físicamente, con el fin de lograr una conexión espiritual o brindarle a su ser querido una despedida digna con un momento significativo para ellos con el mejor regalo como es su compañía.

CONCLUSIONES

En la presente investigación es posible concluir que las mayorías de urgencias cardiovasculares surgen en el hogar y el adecuado reconocimiento de esta depende de factores como los sentidos, las experiencias e intuiciones. Por otro lado al presentarse dichas urgencias el reconocimiento de estas suele ser tardío, puesto que no se reconocen las etapas iniciales que surgen en el instante, sino por el contrario ya las etapas más avanzadas, lo que aumenta el riesgo de mortalidad del individuo en el hogar y conlleva al traslado rápido a un centro especializado de salud.

Los sentimientos son una serie de emociones vividas por los familiares en el momento de la urgencia cardiovascular de su ser querido, estos sentimientos orientan a tomar diferentes reacciones corporales y comportamientos determinados, así mismo estos sentimientos son originados por diferentes aspectos, en el caso de la investigación se puede evidenciar que el desconocimiento es el factor fundamental para la generación de dichos sentimientos, los participantes refieren sentir un conjunto



de sentimientos al presentarse la urgencia cardiovascular en el hogar, entre estos están la impotencia, el miedo y la culpa, los cuales son generados principalmente por el desconocimiento anteriormente mencionado.

Ante la presentación de la urgencia cardiovascular, suelen poner en práctica enseñanzas que han sido transmitidas de forma generacional, ya sea por parte de su familia o de la cultura en general, este hecho se encuentra ligado a las creencias de las personas, que se relacionan en diferentes contextos que realizan o inhiben los comportamientos de los individuos que presencian dicha urgencia. En lo que se refiere a la administración de medicamentos, los participantes prefieren inhibirse de realizar acciones que puedan repercutir en la salud de su familiar, por creencias instauradas en su propio hogar.

En la ejecución de acciones, los familiares prefieren no intervenir de ninguna manera, con el propósito de reflejar una mejoría notable en el nivel de salud de su ser querido, evitando complicaciones y alcanzando su bienestar físico. En la realización de intervenciones en su familiar, prefieren tratar a su familiar en el hogar, sin necesidad de llevarlo a un centro de salud.

Finalmente los individuos, poseen variedad de creencias sobre la muerte, adoptadas en base a su cultura, y a su posición de duelo. Algunos asumiendo la muerte como un proceso, como algo natural, por su parte otros expresando abiertamente su desconcierto ante la muerte, considerándolo como algo desconocido y desagradable. Además gran parte de los informantes vincula el proceso de la muerte

con un fenómeno sobrenatural, sin una explicación coherente.

Entre las actitudes que tornaron los diferentes individuos que participaron en el estudio destacaron el descontrol, como una de las más prevalentes, debido a la intensidad del suceso, en donde les produjo un desequilibrio de sí y en donde las reacciones provocaron diferentes estímulos, tanto como salir en busca de ayuda o quedar inmóviles y no saber qué hacer.

Por otra parte, la prudencia fue muchas veces la actitud seguida, la acción fundamental de aquellas personas que estuvieron presentes en una urgencia cardiovascular fue conservar la vida de ese individuo que estuviese padeciendo, por lo que si no se tenían los conocimientos para actuar, se inclinan por intervenir y trasladarlo a un centro asistencial; actuasen o no, algunas personas perdieron a sus familiares, lo cual generó en ellos aún más emociones y dando en su momento un giro trascendental en sus vidas, que al cabo del tiempo y según circunstancias que se pudo constatar, que aquellas personas llegaron al punto de la resignación, aceptaron su situación, donde aceptan el hecho de ver a esa persona partir, o no darse a la idea de que falleció.

Las creencias y sentimientos guiaron los comportamientos a la hora de enfrentarse a la urgencia cardiovascular presentada en su hogar, dentro de los comportamientos se identifica de tal manera que cuando el familiar se ve enfrentado ante esta situación sus comportamientos se basan en orar, buscar ayuda, proporcionar cuidados básicos y brindar apoyo a su familiar.

REFERENCIAS

- [1] Curto S, Prats O, Ayestarán R. Investigación sobre factores de riesgo



III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



cardiovascular en Uruguay. Revista médica de Uruguay. 20 (1): 61 – 71. [Citado 12 agosto 2014] Disponible en: <http://www.rmu.org.uy/revista/2004v1/art7.pdf>

[2] Ministerio de Salud y Protección social. Colombia enfrenta epidemia de enfermedades cardiovasculares y diabetes. Boletín de Prensa No 077 de 2014. [En línea]. [Citado 12 agosto 2014] Disponible en:

<http://www.minsalud.gov.co/paginas/colombia-enfrenta-epidemia-de-enfermedades-cardiovasculares-y-diabetes.aspx>

[3] Organización Panamericana de la Salud y Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. Indicadores básicos en salud. 2011. [Informe salud publica] [citado 12 ago.

2014]. Disponible en: http://achc.org.co/documentos/investigacion/estadisticas_sector/externas/OPS/1%0Indicadores%20Basicos%20de%20Salud%20Colombia%202011.pdf

[4] Lechuga P. Día mundial corazón: "un mundo, un hogar, un corazón". Clínica San Francisco. [Citado 21 septiembre 2014] Disponible en:

<http://www.clinicasanfrancisco.net/component/k2/itemlist/user/64-pedro?start=110>

[5] León M, Páez D y Díaz B. 2003. Representaciones de la enfermedad. Estudios psicosociales y antropológicos. [Citado 15 nov 2014] Disponible en: <http://www.uv.es/seoane/boletin/previos/N77-3.pdf>



Ponencias Modalidad Poster

Área De Conocimiento: Educación, Artes y Humanidades

FORMACIÓN DE DOCENTES INVESTIGADORES UNA APUESTA CLAVE PARA UNA EDUCACIÓN DE CALIDAD.

LAURA VIANEY BARRERA RODRIGUEZ¹

¹ Docente – Investigadora. Universidad Simón Bolívar. lbarrera@unisimonbolivar.edu.co

Resumen

En el sentido de la formación y cualificación docente el banco mundial en su informe sobre la educación en Colombia del 2008, reconoce que para el logro de una escuela eficaz, se requiere de una calidad de los maestros y unas prácticas pedagógicas apropiadas. Estos dos factores entre otros, se convierten en ejes de gran relevancia en los informes sobre los avances de los acuerdos de Dakar 2000, y en los informes Unesco 2005 y 2015. En concordancia con lo anterior se ve necesario reconocer la formación para la investigación como una orientación pedagógica favorable para el desarrollo de pensamiento, la autonomía y la indagación entre otros aspectos, de igual forma toma total importancia reconocer las prácticas pedagógicas de los formadores de formadores en cuanto a la investigación educativa. Lo anterior permitirá contemplar apuestas de fortalecimiento para la formación de docentes investigadores en el programa de maestría en educación ofertado por la Universidad Simón Bolívar sede Cúcuta. En la actualidad esta propuesta se encuentra en ejecución bajo un diseño histórico hermenéutico de corte etnográfico.

Palabras claves: Formación – Investigación - Educación

1. INTRODUCCIÓN

La investigación es una parte esencial en la actividad humana, dedicada a la construcción de conocimiento y constituida como un proceso de supervivencia y desarrollo, es cuestión de responsabilidad consigo mismo y con la sociedad, la investigación es el proceso fundamental por el cual la academia, reflexiona, cuestiona, genera y analiza el conocimiento científico, si bien, la academia es la que transforma una sociedad, la investigación es quien transforma la academia, en suma, uno de

los pilares fundamentales de la educación universitaria debe ser precisamente la formación de pensamiento científico.

Con lo anterior cabe preguntarse sobre cómo se lleva a cabo la formación de formadores investigadores en el país, que den cuenta del fomento del espíritu científico en su ejercicio docente, y para iniciar esta discusión se considera un buen punto de partida revisar cómo se tiene establecida en Colombia la formación de maestros desde la Ley General de





III SEMANA INTERNACIONAL XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



Educación, ley 115 de 1994, en la que se establecen las finalidades de la formación de maestros que hacen referencia a los siguientes aspectos puntuales: calidad científica, desarrollo pedagógico, apoyo a la investigación y la atención a todos los niveles del servicio educativo.

Pero hablar de la formación del maestro colombiano es importante revisar el perfil ideal que se promulga en el Decreto 0709, de 17 de abril de 1996 - MEN. En el que se plantea que:

“ha de ser un profesional de la educación, capaz de producir conocimientos e innovaciones en el campo educativo y pedagógico; de superar el tradicional método de enseñanza magistral; de garantizar que los educandos se apropien del mejor saber disponible en la sociedad y de crear condiciones agradables en la institución educativa para el autoestudio y el autoaprendizaje grupal cooperativo (...), que el educador sea capaz de lograr que la apropiación de los conocimientos ocurra en un ambiente democrático, de autoestima y solidaridad; y, que las mejores experiencias y conocimientos pedagógicos construidos sean sistematizados, acumulados y reproducidos por las siguientes generaciones de profesionales de la educación, lo cual significa formar tradición pedagógica”. MEN (1996)

Hoy en día, del anterior discurso también hilado al parecer se tiene muy poco, el sistema de educación del país que día a día responde a indicadores externos y a preocupaciones cada vez más alejadas de la realidad en que se vive la educación, está trayendo consecuencias que para algunos sectores tienen su epicentro en el maestro,

pero en el momento de cuestionar se debe volver la mirada a la formación de los mismos ya que en sus manos está como siempre lo dicen y lo repiten “el desarrollo del pueblo”, un desarrollo que depende de otras tantas variables con las cuales también el maestro debe formar a sus estudiantes y en muchos casos sin haber recibido las herramientas necesarias para hacerlo.

En cuanto a evaluaciones, indicadores y más comparativos a los cuales ya la academia al parecer se está acostumbrando, se tiene dentro de uno de ellos, los bajos resultados en las pruebas de competencias de ingreso a la carrera docente del magisterio o de ascenso, o las pruebas Saber Pro de los estudiantes de pedagogía, las cuales tienen los resultados más bajos de todas las carreras, o comparando con programas acreditados las cuentas tampoco son alentadoras.

De acuerdo a lo anterior en el año 2014 el Ministerio de Educación Nacional propone el Sistema Colombiano de Formación de Educadores y Lineamientos de Política, como respuesta al desarrollo de uno de los cinco proyectos estratégicos establecidos para desarrollar la política de calidad para el cuatrenio 2010 -2014 - Programa Nacional de Formación de Educadores.

Analizando la apuesta del Ministerio de Educación Nacional frente a lineamientos y políticas para la formación del maestro Colombiano, aún queda en el aire, el elemento vital del proceso de formación y es el currículo, desde que se continúe formando bajo visiones de currículos fragmentados, disciplinarios,



285



desintegradores no se podrá pensar en un maestro capaz de producir conocimientos e innovaciones en el campo educativo, al respecto (Torres, 1995) acota que “No basta con agregar adjetivos al nuevo perfil y tareas al nuevo rol docente, es preciso especificar lo que lo uno y otro implican de un nuevo currículo de formación y de nuevas condiciones de trabajo. Desde la perspectiva de la (re)definición del currículo docente, la pregunta que cabe plantearse es ¿cuáles son las

necesidades básicas de aprendizaje (conocimientos, destrezas, actitudes, valores) de los propios educadores para hacer frente al nuevo perfil, al nuevo rol y al nuevo currículo escolar? ¿Qué requieren los docentes aprender? Lo anterior para despojarse de su viejo rol cuestionado de enciclopedista, instructor, disciplinador, y replantear su nuevo rol de investigador reflexivo en el aula, sistematizador de experiencias, miembro activo de un grupo de estudio, analista simbólico, intelectual crítico, profesional autónomo”

De acuerdo a lo anterior es de aclarar que las universidades tienen autonomía en el diseño de sus currículos pero, las mismas están reguladas por un sistema de aseguramiento de la calidad desde procesos de autoevaluación y acreditación institucional. Los cuales cuentan con procesos que están mediados por estructuras de organización y verificación que les exigen cumplir y desarrollar acciones que den cuenta de los requerimientos de pertinencia y calidad que promueve el Ministerio, aspectos que casi

siempre sirven de velo o desorientador del verdadero proceso y compromiso de formación y también de limitante a las propuestas curriculares innovadoras que no entran en las estructuras de medición o reporte que se debe realizar ante los diferentes entes de control nacional.

Por lo tanto si Colombia sigue en la búsqueda de una Educación de Calidad requiere transformar el sistema de educación que se piense en la formación de maestros críticos, investigadores e innovadores de sus prácticas pedagógicas, que orienten una transformación crítica de su realidad, se necesita con urgencia un cambio que

dignifique la profesión docente, maestros que se sumerjan en el campo intelectual de la educación, o como lo afirma la Unesco (2004). “docentes como autores y actores de los procesos educativos, como sujetos de aprendizaje y desarrollo permanente, como protagonistas de esta gran tarea social que es la educación”.

La investigación se convierte en núcleo de formación de maestros, en este caso de docentes en ejercicio que cursan la maestría en educación, por lo tanto se debe propender por una formación alejada de la simple reproducción de contenido, así lo afirma Gutiérrez (2014) citando a Cabra y otros (2014), “la educación en Colombia se ha caracterizado por ser predominantemente memorista y muy poco centrada en enseñar a pensar, de modo que, sin el componente de investigación, la formación del docente podría ser considerada meramente como reproductora de contenidos”.



Lo anterior da cuenta de una de las problemáticas de la educación que es la falta de integrar el campo de acción de la educación con la investigación, ya que la docencia y la investigación convergen en el proceso de conocimiento y donde se encuentran tanto maestros como estudiantes, ambos sujetos del conocimiento. El aula debería ser un espacio de investigación no de transmisión de conocimientos ya que la investigación lleva a la autonomía, a la crítica a la transformación.

Por eso se debía superar las conferencias y, en vez de ellas, se debía poner la acción, o como lo afirma Giroux (1997) cuando exhorta a repensar la naturaleza del ejercicio docente viéndolo más como

intelectuales de su campo y con ello transformadores y no como instrumentales o técnicos de su quehacer.

Para el caso de Norte de Santander la tarea de formar docentes está centrada a nivel de pregrado en dos Universidades y una Normal superior, las dos primeras cuentan en la actualidad con Facultades de Educación, la Universidad de Pamplona y la Francisco de Paula Santander, cada una con más de 50 años de servicio a la región y con 7 programas ofertados. A nivel de posgrado en la región se ofertan 5 programas de maestría de los cuales se encuentran 4 en Universidades públicas y una en Universidad privada, en la cual se realizará la presente investigación.

De acuerdo a lo anterior y considerando que por ley las facultades de educación o

entidades encargados de la formación de docentes son las que orientan la formación investigativa tanto en el pregrado como posgrados se considera de vital importancia para la región y el país que se piense y se investigue en la formación investigativa del maestro ya que el contar con un maestro investigador de su quehacer se puede pensar en momentos pedagógicos que permitan ese redescubrir del conocimiento y esto llevar a procesos innovadores.

El objetivo general de la presente investigación ésta enmarcado en proponer orientaciones curriculares para la formación investigativa de maestros que permita el reconocimiento del mismo desde su quehacer pedagógico.

Método

Este proyecto gira en torno a la investigación cualitativa la cual permite realizar descripciones sobre la manera

como el mundo es conocido y pensado por los miembros de un grupo, en este caso docentes, directivos, estudiantes y egresados del programa de maestría en educación, de igual manera, sobre los impulsos, deseos y motivaciones de las personas, es decir lo cualitativo explora el contexto estudiado para lograr las descripciones más detalladas y completas posibles de la situación, con el fin de explicar la realidad subjetiva que subyace a la acción de los miembros de la sociedad (Bonilla, Rodríguez, 1997).

En cuanto al enfoque y en coherencia con el paradigma interpretativo declarado en esta propuesta con el fin de comprender la formación de docentes investigadores se



asume como método la etnografía, ya que “...el objetivo inmediato de un estudio etnográfico es crear una imagen realista y fiel del grupo estudiado, pero su intención y mira más lejana es contribuir en la comprensión de sectores o grupos poblacionales más amplios que tienen características similares” (Martínez, 1997), en virtud de lo anterior se considera que la etnografía se convierte en un apoyo fundamental en la búsqueda de los rasgos culturales y la reflexión permanente sobre estos. Lo anterior permite trascender desde lo aparente de la organización cultural para este caso el plan de estudios que forma magister en educación en la Universidad Simón Bolívar sede Cúcuta, se trata de develar lo obvio, en términos de Rockwell (1985) documentar lo no documentado de la sociedad y de las escuelas.

Las técnicas e instrumentos de recolección estarán establecidas de acuerdo a lo planteado por Martínez (1997) el cual relaciona las técnicas e instrumentos más utilizadas por los etnógrafos, particularmente para este proyecto se tendrán en cuenta las siguientes: el análisis de contenido, la observación participante, la Entrevistas a profundidad, y los grupos focales. Estas dos últimas técnicas se realizarán sobre tópicos puntuales que emergen en el transcurso de la investigación.

Resultados y discusión

A través de la revisión de antecedentes entorno a la formación de maestros investigadores se aprecia como desde el siglo XIX con las ciencias de la educación se inicia una indagación acerca de la

escuela y esto lleva a voltear las miradas a la formación de maestros y a las dinámicas de la escuela, pero en primera instancia estos procesos de indagación se realizan desde un enfoque positivista y se da la necesidad de generar unos procesos más de corte interpretativo propios de la investigación en el contexto educativo, en línea con este surgimiento emerge la escuela nueva o activa en la cual tanto el maestro como el estudiante pasan de tener un rol pasivo de transmisor y receptor de conocimiento respectivamente a un rol activo en torno al proceso de enseñanza-aprendizaje. Es en este momento es donde se ve la necesidad de un maestro investigador ya que debe ser un observador de los intereses de los niños para proponer sus actividades, por lo tanto esta situación lleva a revisar la formación de maestros y surge a través de Dewey a principios del siglo XX la formación de maestros no desde las normales sino desde el campo universitario para poder centrar su acción en la formación de maestros investigadores.

Pero solo hasta mediados del siglo nace la propuesta de la investigación-acción

con Kurt Lewin donde empieza a cobrar importancia la formación de maestros investigadores como identificador de problemas del contexto educativo y buscador a través de la investigación de soluciones entorno al replanteamiento de decisiones y acciones en el ámbito que se desenvuelve.

Desde el ámbito de la investigación educativa específicamente de la investigación-acción, se puede destacar el trabajo realizado en los años 70 en Gran Bretaña, por Lawrence Stenhouse y John



Elliott, quienes entienden la importancia de la investigación acción como ese estudio de carácter social en el campo educativo que permitirá en últimas tratar de mejorar la calidad de la acción en la misma, de igual forma a través de este proceso se crean esquemas rigurosos de recolección y sistematización de la información desde el campo interpretativo.

Ossa y Suarez (2013), dejan ver que para esta década y hasta finales de los 90 en Latinoamérica se da la necesidad de que la investigación se convierta en una competencia profesional con el fin de que permita encontrar las condiciones de las reformas educativas y a nivel de Colombia se establece investigar lo que acontece en la escuela entorno al aprendizaje y la evaluación.

En este sentido es de rescatar a nivel Latinoamérica el aporte a la formación de maestros investigadores de Elena Achilli quien desde el Centro de Estudios Antropológicos en Contextos Urbanos (CeaCu- Universidad Nacional de

Rosario), dirige el Programa de Antropología y Educación, donde surge la obra Investigación y formación docente.

En México el trabajo realizado por la Dra. Elsie Rockwell Richmond quien desde la línea de antropología de la educación revela la importancia de la investigación educativa, específicamente desde la etnografía. De igual forma Paulo Freire de Brasil el cual a través de sus investigaciones sitúa al maestro como investigador, les reconoce como sujetos activos del proceso. Por parte de Colombia desde el reconocimiento del maestro y desde la investigación acción

participación se encuentra Fals Borda quien busca que el maestro entre a repensar la educación, al igual que el movimiento pedagógico en el cual era de vital importancia la reflexión y la investigación por parte del maestro.

En Colombia el grupo de investigación de historia de las prácticas pedagógicas ha sido un estandarte en la resignificación del oficio del maestro prueba de ello es la reconstrucción histórica del proceso educativo en el cual las prácticas pedagógicas, el discurso y saber pedagógico han sido objeto de estudio, para resaltar en aras de esta investigación el trabajo realizado por Ossa y Suarez los cuales indagaron acerca de las condiciones de existencia, emergencia y posibilidad, de la relación maestro-investigador en Colombia en las últimas décadas del siglo XX.

De igual forma otros grupos de investigación interesados en la formación de maestros han realizado investigaciones en torno a este reto con el fin de impactar en las políticas públicas, como es el caso del trabajo realizado por la Universidad de los Andes para la fundación compartir divulgada en el 2014 “Tras la excelencia docente. Cómo mejorar la calidad de la educación para todos los colombianos”, donde deja ver la importancia de la revisión de los programas de formación inicial de maestros, de igual manera deja claro la importancia de apostarle a mejorar la imagen de la carrera docente y a entrar en mayor exigencia en la selección, evaluación y acompañamiento a los docentes.

Por su parte la Pontificia Universidad Javeriana realizó para el MEN la



investigación titulada “Formación en investigación e innovación en programas de licenciatura en los campos de Ciencias Sociales, Artes y Humanidades, Ciencias Naturales y Educación y Pedagogía”, en este se rastrearon y analizaron los objetivos y las estrategias de formación en investigación e innovación empleados por diferentes programas en cuatro campos de conocimiento. Entre otros resultados, el estudio mostró que en las tres últimas décadas la investigación y la innovación fueron piezas claves de la tríada profesionalización, cualificación y actualización que orienta la preparación de los maestros, y que se inscribe en políticas de profesionalización docente que desplazan la atención de las prácticas de enseñanza propias de la acción de los maestros hacia tareas investigativas y de innovación destinadas a producir conocimiento pedagógico y transformaciones en el aula y la escuela. Marín y Cabra (2015).

Por último a nivel de Colombia es de mencionar el trabajo realizado por la Universidad Pedagógica Nacional para el Instituto de la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico, IDEP, en torno al proyecto: Balance del plan distrital de formación docente 2009-2012, para la alcaldía de Bogotá, del cual surge la publicación “Pensar la formación de maestros hoy. Una propuesta desde la experiencia pedagógica”, en la cual permite ver el debate entre la formación o la profesionalización docente como aporte a la calidad educativa que pretende la política nacional, al igual que propone otras formas de pensar la formación docente.

Volviendo al plano internacional se puede apreciar que en la actualidad es de interés de grupos de investigación la formación de maestros, en el caso de Europa se puede referenciar España desde la Universidad de Barcelona quienes a través de su grupo de investigación Formación Docente e Innovación Pedagógica liderado por el Dr. Francesc Imbernon coordinan el observatorio internacional de la profesión docente, en este observatorio se encuentran 47 instituciones participantes entre Universidades, Institutos de formación, Ministerios de Educación y movimientos, por Europa también participan Alemania, Rumanía, Portugal, Reino Unido e Italia; a nivel de Latinoamérica se destaca Uruguay quien preside este observatorio, México, Argentina, Chile, Cuba, Venezuela y Colombia. Desde el observatorio se impulsan proyectos de investigación e innovación y actividades de formación y divulgación dirigidas a todas aquellas personas interesadas en la educación y el desarrollo profesional del profesorado.

Conclusiones

A través de este rastreo de antecedentes se puede concluir que para pensar en una educación de calidad, uno de los aspectos fundamentales para el logro de la misma se basa en volver las miradas a la resignificación del papel del maestro y a garantizar la formación investigativa del mismo ya que de esta manera varios países como Finlandia, Canadá y Singapur han encontrado la llave maestra para que hoy en día sean considerados potencias mundiales en educación, a través de políticas educativas centradas en la necesidad de la cualificación y bienestar docente pero, que estas a su vez han traído frutos como la



investigación desde la escuela que retroalimenta los procesos curriculares de la misma y lanza líneas de interés investigativo desde y para el contexto educativo donde se encuentran los principales actores del proceso...la escuela

Referencias

Cabra. F. Díaz. Dora. (2015). Formar para Investigar e Innovar: tensiones y preguntas sobre la formación inicial de maestros en Colombia. Bogotá: Revista Colombiana de Educación N° 68.

Díaz, F. Olga Cecilia, "Políticas educativas y formación de maestros". Pedagogía Y Saberes ISSN: 0121-2494 ed: Universidad Pedagógica Nacional De Colombia, v.10 p.43 - 50 ,1997.

Díaz Villa, M. (1993). El campo intelectual de la educación en Colombia. Cali: Textos Universitarios Universidad del Valle.

García. J, Sandra; Maldonado Dario, Saavedra Juan E, Perry Guillermo, Rodriguez, Catherine, "Tras la excelencia docente: Cómo mejorar la calidad de la educación para todos los colombianos" 2014. ed:Puntoaparte Ltda. ISBN: 978-958-8575-49-0 v. pags.

Giroux. H. "Los Profesores como Intelectuales: Hacia una pedagogía crítica del aprendizaje". Editorial Paidós, 1997.

Morín E. (1999). Los 7 saberes necesarios para la educación del futuro. Santillana, UNESCO.

Morín, E., Ciurana, E. y Motta, R. (2002). Educar en la era planetaria. Valladolid: Editorial Universidad de Valladolid

Ossa, A. y Suarez, J (2013). El maestro investigador en Colombia. 1ed. Medellín, Universidad de Antioquía.

Saldarriaga, O. (2003). Del oficio de maestro. Prácticas y teorías de la pedagogía moderna en Colombia. Editorial Magisterio. 309 páginas.

Torres, R. M. (1995). "La formación de los docentes: ¿Qué se dice?, ¿Qué se hace? Ponencia en: Seminario "Nuevas formas de aprender y de enseñar, demandas a la formación inicial del docente". Santiago: CIDE / UNESCO-OREALC / UNICED

UNESCO. (2004)¿Cómo estamos formando a los maestros en América Latina? Santiago de Chile: Programa de Educación Básica de la Cooperación Alemana al Desarrollo - PROEDUCA-GTZ.



LA REPARACIÓN SIMBÓLICA DE LA MUJER VÍCTIMA DE CONFLICTO ARMADO COLOMBIANO A TRAVÉS DEL ARTE Y LA ARQUITECTURA

Eduardo Gabriel Osorio Sánchez ¹

Jesús Ernesto Urbina Cárdenas ²

Erika Tatiana Ayala García ³

Resumen

La discusión en torno a la importancia de la mujer víctima del conflicto armado interno en Colombia y las consecuencias que éste ha dejado en sus proyectos de vida, se presenta como un hecho que abre la puerta a investigaciones que pretendan ahondar en la construcción y el sostenimiento de la paz en Colombia. Desde esta perspectiva el Grupo de Investigación Taller de Arquitectura y Dinámicas del Territorio, el Grupo de Investigación Jurídico Comercial y Fronterizo y el Grupo de Investigación de Pedagogía para la Paz Giesppaz propios de la Facultad de Educación, Artes y Humanidades, desarrollan esta investigación que tiene como objetivo reconocer la manera como el arte y la arquitectura pueden contribuir significativamente en la reparación simbólica dentro del proceso de justicia transicional en Colombia. Para tal fin, la investigación se desarrolla a través de un enfoque documental, por medio del cual se estudia la importancia de la reparación simbólica como medio de dignificación y reconocimiento de las víctimas del conflicto, a través de la identificación de la clase de delitos derivados del conflicto armado de los que ha sido víctima la mujer en Colombia y estableciendo las experiencias en materia de reparación simbólica desarrolladas a nivel internacional y nacional con respecto a la mujer víctima.

Palabras claves: *Reparación simbólica, conflicto armado interno, Derechos Humanos, Arte y Arquitectura.*

1. INTRODUCCIÓN

Una de las principales consecuencias derivadas del conflicto armado colombiano se encuentra representada a través de la incidencia y repercusión que el mismo ha gestado dentro de la población civil, debido a que por más de 50 años la sociedad colombiana, en este caso representada mayoritariamente por los colectivos más vulnerables de la misma: mujeres, niñas, niños y adultos mayores son quienes han debido sufrir las consecuencias producto del conflicto armado, generando una diversidad de historias de vida en las cuales sus

principales proyectos han debido ser modificados y reencauzados como respuesta a la vivencia de graves violaciones de los derechos humanos por medio de delitos como la desaparición forzada, el desplazamiento forzado, la violencia sexual sistemática, las masacres, entre otros.

Desde esta perspectiva, se debe resaltar que dentro del conflicto armado interno colombiano, la mujer ha desempeñado un importante papel, siendo víctima de hechos que se encuentran relacionados a





su condición de género, mediante el sometimiento a violencia física, psicológica y sexual. Hecho que sumado a los factores delictivos que afectan directamente a los núcleos familiares han propiciado que la mujer en el contexto colombiano deba reconfigurar su papel dentro de la sociedad, asumiendo en muchas ocasiones la ausencia de su pareja, hijos y demás familiares.

Con base en lo anterior, la siguiente comunicación se deriva del proyecto “La reparación simbólica de la mujer víctima del conflicto armado en Colombia a través del arte y la arquitectura” financiado por la Universidad Francisco de Paula Santander y desarrollado por los Grupos de Investigación Taller de Arquitectura y Dinámicas del Territorio TAR_GET; GIESPAZ y Jurídico Comercial y Fronterizo, adscritos a la Facultad de Educación, Artes y Humanidades.

2. MÉTODO

La información referenciada en esta comunicación ha sido recopilada a partir de la documentación publicada en los ámbitos tanto nacionales como internacionales referentes a las problemáticas y consecuencias derivadas del conflicto armado colombiano, haciendo un énfasis especial en el colectivo de la mujer. La metodología se ha desarrollado a partir de una revisión documental, seguida de la sistematización y selección de los recursos obtenidos para su posterior análisis.

La búsqueda de la información se realizó a través de bases de datos bibliográficas como Scopus, Mendeley, Science Direct y

Dialnet, así como en relatorías procedentes de las altas cortes u organismos como el Consejo de Estado, la Corte Constitucional y la Corte Suprema de Justicia procediendo a la recuperación de material relevante al objeto de estudio para su posterior análisis y discusión.

3. LA MUJER EN EL CONFLICTO ARMADO COLOMBIANO.

Dentro del conflicto armado colombiano llama la atención la invisibilización que ha acompañado al género femenino con el paso de los años, siendo el mismo un elemento clave que influye en el proceso de discriminación que traen como consecuencia el incremento de la vulnerabilidad de la mujer en aspectos derivado de actos de violencia estructural, directa y cultural que van en detrimento de su integridad [1].

Se debe resaltar que en el caso colombiano la mujer ha sido víctima de violencia constante, creando a partir de sus historias escenarios de dolor en donde las experiencias sufridas a lo largo del conflicto dan muestra de la utilización constante de prácticas tanto ideológicas, como corporales, culturales y psicológicas en las que a través de actos como la retención forzada, la prostitución, la violación y la explotación sexual; entre otros, se afecta directamente la percepción de seguridad, la noción de arraigo y el sentido de pertenencia con respecto al territorio nacional [2] [3].

Dentro del Primer avance del informe sobre violencia contra las mujeres y las niñas en el conflicto armado colombiano desarrollado por la Mesa de Trabajo 'Mujer y Conflicto Armado' se destaca que sumado al



desplazamiento forzado de mujeres y niñas, los actores armados con la intención de ratificar, su poder político por medio de las armas ejercen dentro de la población femenina delitos como los homicidios y señalamientos por tener relaciones afectivas con algún actor del conflicto; modalidades de tortura con connotaciones simbólicas que denotan desprecio por el sexo femenino; y las amenazas, hostigamientos y homicidios que atentan contra las organizaciones femeninas populares.

De esta manera, en este informe se resalta que como consecuencia del conflicto armado interno, dentro del país el género femenino representa el 50% del total de la población desplazada, mencionando a su vez que tanto las organizaciones nacionales como regionales de mujeres, especialmente las que actúan en zonas de confrontación bélica, son objeto de hostigamientos y amenazas, que afectan tanto a sus miembros como al trabajo comunitario que desarrollan [4]. Hecho que deja en evidencia que de cada 100 mujeres afectadas por el conflicto armado interno 43 han sido víctimas de distintas formas de violencia basadas en su género [5].

Por tal razón, dentro del marco de la Ley 1448 de 2011 se ha propuesto establecer de forma gradual lineamientos conceptuales a nivel formativo que propendan acciones para la reivindicación de los derechos de la mujer víctima de conflicto armado interno enfocadas a la promoción de recursos y a la disminución de los daños como consecuencia de la inexperiencia que se tiene frente a estos temas y mujeres víctimas del conflicto armado bajo la utilización de conceptos

como Género, discriminación, violencia contra la mujer y violencia basada en género; entre otros [6].

4. EL ARTE Y LA ARQUITECTURA COMO MEDIO DE REPARACIÓN SIMBÓLICA.

Dentro del conflicto armado colombiano se ha tomado como punto de referencia la justicia transicional, estructurada a partir de medidas desarrolladas por los Estados con el fin de contrarrestar las violaciones a los derechos humanos producidas dentro de conflictos armados o dictaduras, desarrollándose por medio de una variedad de mecanismos a través de los cuales una sociedad pueda servir a la justicia y lograr la reconciliación [7] desarrollando prácticas y teorías que permitan que la sociedad avance o retorne a la normalidad democrática.

Desde esta perspectiva, a través de la Justicia transicional se pueden reconocer las víctimas del conflicto, proponiendo mecanismos e iniciativas que conlleven a la paz, la reconciliación y la democracia, tomando como referencia iniciativas dentro de las cuales se destacan acciones penales, comisiones de la verdad, programas de reparación, justicia de género, reforma institucional e iniciativas de conmemoración; entre otras, acatando a partir de 1998 la decisión de la Corte Interamericana de Derechos Humanos – Caso Velásquez Rodríguez Vs Honduras – donde se establece el debido cumplimiento por parte de los Estados de cuatro obligaciones fundamentales como tomar medidas razonables para la prevención de la violación de derechos humanos, la



imposición de sanciones a los responsables de las violaciones, el establecimiento de investigaciones serias y la garantía de la reparación a las víctimas; siendo tomado como referente en Colombia a partir de las discusiones derivadas de la ley 975 de 2005 denominada Justicia y Paz [8].

Por tal razón, se resalta que las medidas de reparación que hacen parte de la Justicia Transicional se comportan como herramientas indispensables para la rectificación y el reconocimiento de las víctimas, ya que a través de las mismas se pueden establecer las lesiones que han sufrido las mismas [9], garantizando una conciliación justa y duradera materializada a partir de la garantía del establecimiento de los derechos a la verdad, a la justicia y a la reparación [10] dentro del marco de una reconciliación sin impunidad [11].

Dentro de la justicia transicional, las medidas indemnizatorias y de reparación simbólica tienen como objetivo reparar integralmente a las víctimas, buscando el reconocimiento de su dignidad y contribuyendo al fortalecimiento de la memoria histórica por medio de actos como el perdón público, donde se expresa la reprobación de la violación de los derechos humanos a través de los actos perpetrados y por consiguiente la solicitud de la no repetición de los mismos [12], elementos que favorecen la recuperación de la memoria histórica y la recordación de la verdad [13], estableciéndose escenarios que contribuyan al reconocimiento de las víctimas y sus historias de vida, generando así una reflexión por parte de la sociedad que le permita representar el dolor de las personas vulneradas y sus familias así

como los hechos victimizantes, para que nunca vuelvan a repetirse.

El escenario que se constituye a partir de la justicia transicional, específicamente el relacionado con la reparación simbólica, en Colombia se convierte en un punto de partida por medio del cual se puede llegar a fortalecer la memoria histórica y el tejido social. Precisamente, porque a través de ramas como la arquitectura y el urbanismo se pueden llevar a cabo la construcción de monumentos, placas, conmemoración de fechas, informes de la comisión de la verdad, entre otros, favoreciendo que la materialización de espacios físicos y vivenciales, promuevan el establecimiento de escenarios que contribuyan a la recordación y a la conmemoración de hechos violentos, reconociendo a las víctimas y sus historias de vida, a fin de generar así una reflexión por parte de la sociedad que le permita representar el dolor de las víctimas y sus familiares, así como los hechos victimizantes para que nunca vuelvan a repetirse [14].

Se destaca la percepción manifestada por autores como Aponte Isaza (2016), quien a través de sus investigaciones ha ahondado en la importancia del arte con respecto a la restauración de los componentes sociales que se han visto afectados por conflictos. Para tal fin esta autora toma como referencia el trabajo realizado por Kavolis (1964), donde se destacan las tres características que se producen a partir de la relación del arte y la realidad social, asegurando que el arte se comporta como un legitimador dentro de las estructuras sociales a través de la construcción de la identidad favoreciendo dentro de la sociedad de imágenes que partan de la



cotidianidad, presentándose como el medio a través del cual se pueden representar sucesos contemporáneos, con lo que puede llegar a fomentar identidades en grupos emergentes.

Según la autora esta percepción se ve reflejada en el interés constante que manifiestan los artistas con relación a las temáticas sociales, logrando que las piezas de arte o los espacios arquitectónicos dejen de presentarse como piezas contemplativas para convertirse en obras críticas, bajo nociones sociopolíticas que pueden llegar a incidir en la producción social [15].

5. A MODO DE CONCLUSIÓN

Estudiar y valorar las diversas dinámicas que se gestan dentro del proceso de paz relacionados con las ciencias sociales, la arquitectura y el arte permite comprender la importancia y la influencia que tienen estas experiencias dentro de la configuración de la sociedad colombiana del post acuerdo en relación a la generación de significados que atraviesan el tiempo y el espacio, convirtiéndose en manifestaciones temporales o atemporales que reivindican el derecho a la ciudad y la reparación simbólica de las víctimas –específicamente el colectivo femenino- del conflicto armado colombiano.

La recuperación de estas nociones permiten el reconocimiento ciudadanos: hombres, mujeres y niños no limitados a su papel de consumidores, sino como alternativas que potencializan el quehacer social, creativo y crítico de los diversos escenarios que se desprenden de la firma del acuerdo de paz, generando espacios de discusión académica que contribuirán al desarrollo de

propuestas sociales incluyentes que favorezcan en sostenimiento de la paz en Colombia.

Lo anterior lleva a pensar que el conocimiento que se genera se convierte en la base para entender que la academia debe reflexionar en torno a los diversos escenarios que conformaran la Colombia del post- Acuerdo, estructurando diagnosis y propuestas que satisfagan las verdaderas necesidades humanas de protección, comunicación, socialización, sustento, trabajo, cultura, movilidad y accesibilidad, potencializando así la imagen urbana, social, territorial y fortaleciendo la identidad y el sentido de pertenencia de los ciudadanos hacia su lugar de hábitat, promoviendo el establecimiento de un vínculo indisoluble basado en los estudios ambientales.

Bajo esta perspectiva, a través de esta investigación se pretende demostrar que la arquitectura, el arte y el urbanismo deben comprender el importante papel que pueden jugar en la construcción de condiciones propicias que fortalezcan la convivencia pacífica entre las personas que habitan el territorio colombiano, ayudando en el proceso de reconciliación, recordación o memoria de la comunidad, para que los hechos que generaron la vulneración de los Derechos Humanos no se repitan.

6. BIBLIOGRAFÍA

[1] Fisco S. Atroces realidades: la violencia sexual contra la mujer en el conflicto armado colombiano. Papel Politico, Pontificia Universidad Javeriana 17, 2005, págs. 119-159.



- [2] Andrade Salazar, J. Mujeres, niños y niñas, víctimas mayoritarias del desplazamiento forzado. 16, 2010, Orbis. Revista Científica Ciencias Humanas, Vol. 6, págs. 28-53.
- [3] Cifuentes, M, R. Familia y conflicto armado. 11, 2009, Revista de trabajo social, págs. 87-106.
- [4] Mesa de Trabajo Mujer y Conflicto Armado. Primer avance del informe sobre violencia contra las mujeres y las niñas en el conflicto armado colombiano. Bogotá: Universidad Nacional, 2001.
- [5] Unidad Administrativa Especial para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas. Registro Único de Víctimas. [En línea] 1 de Febrero de 2016. [Citado el: 10 de Febrero de 2016.] <http://rni.unidadvictimas.gov.co/?q=node/107>.
- [6] Unidad para la atención y reparación de las víctimas. Mujeres y conflicto armado, 2012. Disponible en: <https://www.unidadvictimas.gov.co/sites/default/files/documentosbiblioteca/mujeres.PDF>
- [7] El Espectador. Los abusos que los "paras" niegan. El Espectador. 12 de Septiembre de 2013.
- [8] Meertens, D. Mujer y violencia en los conflictos rurales, Analisis Politico, 24, 1995, págs. 1-16.
- [9] Nesiáh, V. Comisiones de la verdad y género: Principios, políticas y procedimientos. Bogotá: ICTJ, 2006.
- [10] Naciones Unidas. Informe de Diane Orentlicher, experta independiente encargada de actualizar el conjunto de principios para la lucha contra la impunidad. Naciones Unidas. 2005.
- [11] Capella i Roig, M. La recuperación de la memoria historica desde la perspectiva juridica e internacional. Entelequia. Revista interdisciplinar(Monográfico #7), págs. 273-279, 2008.
- [12] Consejo de Estado Unificación jurisprudencial. Perjuicios inmateriales. Bogotá: Imprenta Nacional, 2014.
- [13] Centro Nacional de Memoria Historica. Mujeres que hacen historia: las luchas por la reinterpretación de la violencia y la discriminación de género. La memoria histórica desde la perspectiva de género: conceptos y herramientas. CNMH, Bogota, 2011.
- [14] Ayala García, E,T; Osorio Sánchez, E,G y Rodríguez Angarita, R,D Arquitectura y arte como medios para construir y fortalecer la Colombia del postacuerdo. Revista Dearq 18, págs 46-55, 2016.
- [15] Aponte Isaza María Cecilia, Función del arte. Aporte de la obra de la artista Salcedo al proceso de justicia transicional en Colombia. Revista Científica General José María Córdova, Bogotá, Colombia, enero-junio, 2016 Derechos humanos y derecho internacional humanitario Vol. 14, Núm. 17 pp. 85-133.



LA GENERATIVA DE LA MULTIPLICIDAD COMO RECURSO DE DISEÑO

LILIANA MARIA D'PABLO RAMIREZ¹
ASTRID PORTILLO RODRIGUEZ²
BIERMAN SUAREZ MARTINEZ³

¹ Docente departamento de arquitectura. UFPS. ld_pablo@hotmail.com

² Docente departamento de arquitectura. UFPS. astridmatildepr@ufps.edu.co

² Docente departamento de arquitectura. UFPS. bsmstudio@hotmail.com.

Resumen

La observación de la naturaleza como recurso exploratorio en la conceptualización de principios fundamentales para diseñar, es una herramienta utilizada por el equipo docente del ciclo básico de arquitectura de la universidad Francisco de Paula Santander, con el fin de fomentar nuevas alternativas de propuestas propias e innovadoras, en el proceso de aprendizaje de lo formal – espacial. La multiplicidad parte de fracciones que se doblan o amplifican formando un todo con cambios en la unidad, es decir una constante que se repite con ciertas variaciones generando diversidad de resultados originales, que otorgan a los estudiantes las competencias necesarias planteadas para desarrollar la actividad de diseño en el taller. El proceso de los proyectos inicia con el contacto, análisis y conocimiento de piezas básicas, que poseen una lectura intrínseca de su función, para profundizar y apropiarse tanto de las características tangibles del material como del análisis y entendimiento de su morfología. El análisis de la materialidad sumado con la fragmentariedad morfológica de la multiplicidad a partir de un concepto puede producir objetos tridimensionales con carácter único debido a la gran variedad de elementos que pueden involucrarse en esta construcción pues pierden su lectura tradicional para tomar valor al hacer parte de una composición artística. Reconoce procesos naturales y plantea analogías, conceptualiza y compone; establece relaciones de su entorno con las propuestas de diseño, destacando espacialidad, soluciones constructivas, estructura, y envolventes.

Palabras clave: Exploración, *forma, morfología, multiplicidad.*

1. INTRODUCCIÓN

En la formación que se lleva a cabo para la enseñanza de la arquitectura, específicamente en el área de diseño es complejo definir una metodología, un proceso, una manera de enseñar, porque

no hay formas establecidas que definan la ruta a seguir, porque la única manera de aprender a diseñar es a partir de la propia experiencia y de una continua exploración. Según lo reportado por investigadores de todo





el mundo, en las diversas disciplinas que contienen en sus currículos el área de diseño, se concluye que una acertada enseñanza radica en motivar el aprendizaje independiente a partir de la creatividad que el estudiante logra desarrollar a partir de la propia experiencia [1, 2]. El docente tiene la compleja responsabilidad de establecer las estrategias que le permitan consolidar el cumplimiento de los objetivos en una acertada integración de las diversas áreas que conforman el ejercicio de la arquitectura, al tenerse en cuenta que es una profesión que requiere de una armónica fusión entre el arte y la técnica, dos aspectos diametralmente opuestos, que demandan de un acertado planteamiento de proyectos que le exijan al estudiante dominar interdisciplinariamente todas las áreas.

Desde el programa de arquitectura de la Universidad Francisco de Paula Santander el equipo de docentes del ciclo básico de diseño planteó el ejercicio de multiplicidad basado en el principio mismo de la naturaleza, que surge de lo mínimo hasta conformar un todo complejo. La multiplicidad consiste es una repetición de piezas con un orden determinado por el vacío entre ellas, que además de dar lugar a la forma, también se fortalecen con la función, la estructura y a la adaptabilidad a condiciones del entorno que lo contiene.

Los proyectos presentados por los estudiantes al culminar su proceso de diseño y producción, son evidencia del resultado de una compleja experiencia, producto de una serie de exploraciones que en un constante hacer y rehacer, permiten confirmar que el ejercicio de multiplicidad logra el cumplimiento de los objetivos

planteados para el aprendizaje en el ciclo básico, al valorarse el alcance de cada uno de los aspectos intrínsecos del proyecto arquitectónico.

2. MULTIPLICIDAD

Con el fin de fomentar la creatividad se utiliza como recurso de diseño algunos componentes artísticos que tengan relación con la arquitectura, es decir que posea estructura, forma, adaptación al contexto, tridimensionalidad y espacialidad.

Por tal razón, se toman la instalación, el arte conceptual y la multiplicidad como una fusión para emitir propuestas de diseño; la multiplicidad se apoya en el análisis y la observación de la naturaleza, se sabe que todo tiene origen en lo unitario [3], una célula en unión con otras más, pasa a ser un órgano, luego a un organismo, después a un sistema, hasta completar un ser vivo; de ésta manera la naturaleza nos enseña constantemente que todo está compuesto de múltiples fragmentos y que éste mismo, depende respecto a una unidad mayor; porque esa primera parte pierde su valor como objeto único y se descontextualiza cuando hace parte de un todo.

En el caso del arte conceptual, se entiende que es un movimiento, donde la idea o concepto, tiene mayor relevancia que la obra o el objeto terminado y donde se requiere mayor participación del espectador, en su conducta perceptiva, imaginativa o creativa [4]; al sumar la “instalación”, otro de los medios artísticos que le da más libertad a las obras planteadas, debido a que se define a través de coordenadas espacio-temporales, es



decir que se debe tener en cuenta su entorno, lo que existe en la cotidianidad [3].

La fusión de estos tres componentes artísticos unificados con la exploración y la observación planteada por los docentes del taller, permite la concreción de las ideas en propuestas objetuales, portables o intervenciones artísticas en el espacio público, lo cual permite al estudiante estudiar su antropometría, el lugar y la ciudad; elementos que encierra las bases de la arquitectura.

3. METODO

La metodología planteada inicia con el análisis y comprensión del principio de la multiplicidad en organismos de la naturaleza, la siguiente etapa consiste en la elección y entendimiento de las características formales y estructurales de la pieza a repetir, para continuar con la definición del concepto que es el punto de partida que determina las posibilidades de multiplicidad de la pieza en una exploración de forma y estructura a partir de las características del material y de las opciones de forma, conexión y ensambles que logra proponer el estudiante luego de una búsqueda constante como experiencia personal orientada por el docente. El proceso finaliza con la presentación de la materialidad del proyecto donde queda plasmado el cumplimiento de los objetivos, y en la mayoría de los casos con ese factor adicional de encantamiento que poseen los proyectos arquitectónicos de gran reconocimiento.

4. RESULTADOS

En los proyectos de diseño los resultados quedan reflejados en la materialidad, como se puede observar en las figuras 1, 2, 3 y 4, que comprueban la finalidad del trabajo, con

resultados de gran impacto visual y con alto contenido de la acertada técnica.

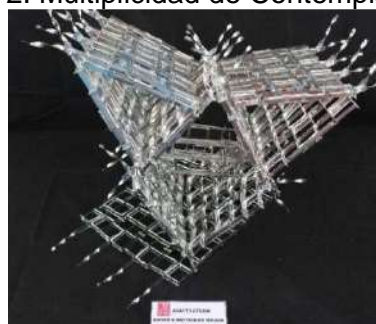
Figura 1. Del objeto simple a la complejidad

Modular



Fuente: Elaboración Propia

Figura 2. Multiplicidad de Contemplación



Fuente: Elaboración Propia



Figura 3. Multiplicidad. Adaptabilidad a la morfología del cuerpo



Fuente: Elaboración Propia

Figura 4. Multiplicidad. Instalación, Intervención artística en el espacio público.



Fuente: Elaboración Propia

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La observación de la naturaleza como recurso exploratorio para conceptualizar principios fundamentales, es determinante en el desarrollo cognitivo de los estudiantes de diseño, dado como factor de entendimiento del funcionamiento del medio que lo rodea.

La percepción motiva el planteamiento de analogías con recursos propios, suscitando procesos de reinterpretación y conceptualización que sirven de argumento para fomentar nuevas alternativas de diseño propias e innovadoras.

El estudiante propone nuevas técnicas constructivas respondiendo a las variaciones paramétricas de la pieza a repetir, conformando volúmenes armoniosos y con fundamentos arquitectónicos más complejos.

Reconocen procesos naturales y plantea analogías; conceptualiza y geometriza ideas, establece relaciones de su entorno con propuestas de diseño, destacando espacialidad estructura y envolventes.

6. REFERENCIAS

- [1] Lopez. Enseñar creatividad en el espacio educativo: Cuadernos de la facultad de humanidades y ciencias sociales, Universidad Nacional de Jujuy, Vol 35, noviembre 2008. p. 69 - 75.
- [2] S. Flores. Creatividad y Arquitectura. Revista del Centro de investigación. Universidad de la Salle, vol. 9, No. 35, Junio 2011, p. 45-48.
- [3] I. Rodríguez. Multiplicidad y fragmentalidad en el arte contemporáneo a través de un análisis de instalaciones y videoinstalaciones. Facultad de Bellas Artes Universidad de Sevilla, 1999.
- [4] Vásquez. Arte conceptual y arte objetual. Revista de artes, ciencias sociales y humanidades. 2009.
<http://societarts.com/2009/02/16/art-e-conceptual-y-post-conceptual>



ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS DE GESTIÓN DEL RIESGO DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER.

CRISTHIAN ADRIÁN GARCÍA VERGARA

Estudiante Trabajo Social
Renamon_100@hotmail.com
Universidad Francisco de Paula Santander

RESUMEN

En el 2015 se desarrolló el proyecto de investigación sobre el análisis de las medidas de Gestión de Riesgos en la Universidad Francisco de Paula Santander que buscó indagar los conocimientos como herramientas de la Institución Educativa en materia de prevención y gestión de desastres. Para tal fin, se realizó una encuesta a los estudiantes de pregrado y observaciones no participantes en el campus universitario sobre la infraestructura y sus herramientas de prevención o mitigación de desastres. Lo anterior evidenció fallas estructurales en los edificios, falta de herramientas y de mantenimiento como la poca señalización en la evacuación en caso de una adversidad; así mismo se halló falencias en los estudiantes sobre los conocimientos a la hora de responder frente a una emergencia dados principalmente por falta de capacitación frente a la misma.

Palabras claves: Gestión del riesgo Vulnerabilidad, Prevención.

1. INTRODUCCIÓN

El mundo ha experimentado un incremento notable en la frecuencia e intensidad de los desastres naturales, tales como: sismos, incendios, erupciones volcánicas, derrumbes, los vendavales y las inundaciones. Desde el ámbito internacional afirma la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR) [1] que, actualmente estos son responsables por la pérdida de 100.000 vidas anuales, se estima que ellas serán 300.000 en el año 2050 debido a la falta de medidas en prevención de riesgos. La región de América latina y el Caribe está particularmente expuesto a fenómenos naturales de gran intensidad siendo responsables por la pérdida de cerca 65.000 vidas.

Colombia debido a su situación y características geográficas, es una zona de muy alta complejidad tectónica, donde las Placas de Nazca, Suramérica y del Caribe se encuentra, generando actividad sísmica y volcánica. Y la ciudad de Cúcuta se haya ubicada en un territorio con tres fallas: la frontal a la Cordillera Oriental, la de Boconó, que viene de Venezuela; y la de Bucaramanga responsables del terremoto de 1785 que arrasó con nuestra ciudad.

Este panorama muestra la necesidad latente por abanderar procesos en materia de prevención de riesgos en nuestro plantel educativo. A través de un proceso de observación y cuestionamiento en la Universidad se evidencia que no hay preparación para afrontar una eventualidad natural, la insuficiencia de recursos para





manejar una catástrofe, la falta de apoyo de la administración en la promoción de proyectos o planes de contingencia y la carencia en formación sobre conocimientos en la materia por parte de la comunidad universitaria, además se visualizan riesgos en la infraestructura de edificaciones como es el caso de algunos edificios y la poca señalización de ruta de escapes. Dicho esto, la gestión del riesgo se convierte no sólo en un tópico de carácter internacional y nacional, sino principalmente una labor local donde se deben aplicar las herramientas para la reducción del riesgo, su mitigación, y prevención y manejo de desastres, conduciendo a la elaboración del presente estudio que buscó indagar la situación actual de la UFPS en materia de Gestión del Riesgo desde la perspectiva del estudiante, identificando su conocimiento como las herramientas y la condición física del plantel educativo para afrontar las eventualidades naturales.

2. MARCO TEÓRICO

El horizonte teórico del estudio lo compone la Gestión del Riesgo, Vulnerabilidad y Plan de contingencia. Estos elementos se encuentran relacionados entre sí, y se convirtieron en las categorías a analizar en la UFPS.

El concepto o práctica de Gestión del Riesgo es relativamente reciente en nuestro medio. Sin embargo, durante los últimos años, y particularmente después del impacto notorio de fenómenos como El Niño de 1997-98, los huracanes Mitch y George en 1998, la tragedia de Vargas en Venezuela en 1999, los terremotos de El Salvador de 2001 y el desastre de armero en Colombia, la Gestión del Riesgo se ha

introducido en el léxico y en la nomenclatura de múltiples instancias gubernamentales, internacionales y de la sociedad civil, a tal grado que pareciera que estuviéramos frente a una práctica ampliamente consensuada, comprendida y experimentada [2]. Igualmente, la gestión de riesgos en las distintas organizaciones, se constituye hoy en una de las mejores prácticas de la gerencia pública y privada para atenuar los impactos que la turbulencia del entorno afecta los diferentes escenarios de la vida humana llámense cotidianos, profesionales y principalmente académicos.

Por otra parte, el riesgo es una función de dos variables: la amenaza y la vulnerabilidad, el cual se define como la probabilidad de pérdidas, en un punto geográfico definido y dentro de un tiempo específico, además autores como Cardona, Hurtado, Duque, Moreno, Chardon, Velásquez y Prieto [3] consideran que La vulnerabilidad de los asentamientos humanos está íntimamente ligada a los procesos sociales que allí se desarrollan y está relacionada con la fragilidad, la susceptibilidad o la falta de resiliencia de los elementos expuestos ante amenazas de diferente índole. En la misma línea Wilches-Chaux interpretado por Chardon [4] propone las dimensiones en torno a la vulnerabilidad las cuales parte del orden físico, económico, social, político, institucional, cultural y ambiental.

Partiendo del concepto de riesgo y sus dos variables:

La gestión del riesgo se define como un proceso social complejo cuyo fin último es la reducción o la previsión y control permanente del riesgo de desastre en la sociedad, e integrada al logro de pautas de



desarrollo humano, económico, ambiental y territorial, sostenibles. Admite, en principio, distintos niveles de coordinación e intervención que van desde lo global, integral, lo sectorial y lo macro-territorial hasta lo local, lo comunitario y lo familia [5].

En su sentido inmediato y original, la gestión del riesgo es una propuesta de intervención específicamente preventiva, según el Departamento de Planificación CNE, la prevención en materia de desastres tiene por fin, evitar el desencadenamiento de eventos de desastre, reducir el impacto de los eventos impredecibles o predecibles pero inevitables, con medidas o acciones planificadas, mitigar el efecto pernicioso de los eventos, mediante la intervención sobre las circunstancias o los factores de amenaza, así como transferir el riesgo, mediante la aplicación de mecanismos de protección social y financiera, ante la inminencia de factores consumados de riesgo sobre los cuales no hay posibilidad de actuar [6].

Finalmente, se tomó como fundamento el plan de contingencia definido como aquellas políticas, organizaciones y métodos, que indican la manera de enfrentar una emergencia o desastres tanto en lo general como en lo particular ayudando a mitigar los daños provocados por una eventualidad natural, insta promover el plan de contingencia en el plantel educativo Francisco de Paula Santander para garantizar la vida de toda la comunidad universitaria.

3. METODOLOGÍA

La metodología a seguir en la investigación, parte del tipo de la investigación descriptiva que según Tamayo [7] permitirá la

descripción, explicación y determinación de fenómenos sociales como las medidas de Gestión de Riesgos en el claustro educativo; ahora bien, el enfoque es de tipo mixto, lo cual requiere de técnicas e instrumentos para la recolección de la información tanto cuantitativa como cualitativa [8]; en particular se utilizan: la observación directa, la encuesta y el análisis documental.

Se tomó una muestra de 35 estudiantes, escogidos de forma aleatoria de diferentes semestres y programas; a quienes se aplicó una encuesta que contó con preguntas cerradas y opciones de respuesta múltiple para identificar el nivel de conocimiento sobre gestión de riesgos, la causas posibles del manejo de este tópico y determinar la reacción ante un evento natural por parte de los estudiantes (ver tabla 1). Así mismo, el tipo de muestreo fue el aleatorio o de probabilidad en el que los elementos de la población tienen la oportunidad de ser escogidos en la muestra.

Tabla 1. *Indicadore, variable y pregunta.*

Índice de conocimiento y prácticas sobre Gestión de Riesgos.		
Indicadores	Variable	No de la Pregunta y Tipo.
Índice de conocimiento y prácticas sobre gestión de riesgos	Todas las variables contenidas en 12 ítems	
Índice de conocimiento de Gestión De Riesgos	Proyecto de prevención y atención de desastres en la universidad	I (DICOTÓMICA)



	Simulacros en prevención y atención en desastres en el plantel educativo.	I (DICOTÓMICA)
	Amenazas y riesgos de la universidad ante una eventualidad natural.	I (DICOTÓMICA)
	red de emergencia	I (DICOTÓMICA)
	elementos de la universidad que permiten mitigar el impacto en caso de una eventualidad natural	II (SELECCIÓN MULTIPLE)
Percepciones del estudiantado hacia la administración universitaria	Causa principal por fallas en materia de Gestión De Riesgo	III (PRUEBA DE TILTER)
	La infraestructura de la universidad	V (PRUEBA DE TILTER)
	La administración en materia de prevención y atención	V (PRUEBA DE TILTER)
	plan de contingencia	V (PRUEBA DE TILTER)
	reingeniería por mejores líderes	V (PRUEBA DE TILTER)

		A DE TILTER)
--	--	--------------

Fuente: Propia del autor

4. RESULTADOS

Hoy en día la Gestión de Riesgos ha de verse como una práctica oportuna para la administración pública o privada, ya que salvaguarda la vida de los distintos individuos dentro de una determinada institución. La Universidad Francisco de Paula Santander no es ajena a esta práctica, además de un imperativo legal,

es un compromiso ético y social con la comunidad universitaria, pues una universidad comprometida con la calidad la eficiencia y la transparencia ha de abanderar procesos de prevención, mitigación y atención de riesgos en caso de una eventualidad natural.

Es de vital importancia, visualizar las amenazas (fenómenos naturales que causan daño) y vulnerabilidades (exposición, fragilidad y susceptibilidad al deterioro de la infraestructura o elementos de la institución) a las que están expuestos los estudiantes y la comunidad en general. La encuesta demostró que solo un 28.6% conoce cuáles son las amenazas y riesgos a los que están expuestos los estudiantes, añadiéndole que sólo un 22.9% ha evidenciado alguna señalización de riesgos y rutas de evacuación; preocupante si se tiene en cuenta que la mayoría de estudiantes (57.1%) la reacción ante una eventualidad de riesgo sería guardar la calma y buscar la ruta de evacuación, pero frente a esta situación existe muy poca señalización en la universidad.



Además, el hecho que ningún estudiante encuestado ha evidenciado algún manual de prevención y atención de riesgos en el plantel educativo. Con esto, y a la luz de Cardona (2003), esos procesos sociales que se evidencian en los resultados, ponen a la universidad en un alto grado de vulnerabilidad, no solo a los estudiantes, sino a toda la comunidad universitaria y según Wilches-Chaux (1989), plantea la caracterización de la vulnerabilidad en el plantel educativo como una dificultad de la institución para hacer gestión del riesgo, por ejemplo falta de preparación en la señalización de los sitios de riesgos, no llevar a cabo acciones eficientes y efectivas para reducirlo o mitigarlo, la desinformación en líneas de emergencia, que también es preocupante cuando ninguno de los encuestados conoce alguna.

La definición sobre Gestión del Riesgo dada por el PNUD (2003) es la clave para el fortalecimiento de una buena administración en materia de gestión de riesgo, un cambio de perspectiva vista que integre la prevención, mitigación y atención como pilares para el adecuado desenvolvimiento de la cotidianidad del alma mater y prepararnos para cualquier eventualidad natural, donde cualquier asentamiento humano es proclive a sufrir el impacto, y como dice el refrán popular, “es mejor prevenir que lamentar”, es mejor gestionar proyectos que levantar víctimas por fallas en esta materia, respaldada en los resultados de la encuesta con un 100% de inconformidad en su administración y donde la mayoría de estudiantes consideran eficiente un cambio o una reingeniería en los procesos administrativos para mejorar la gestión de riesgos.

En el marco teórico también se exponen los fines de la gestión de riesgos, según el departamento de planificación CNE (2010):

Evitar el desencadenamiento de eventos de desastre: este fin no se alcanza en el plantel educativo por falta de simulacros en prevención y atención de desastres, si se tiene en cuenta que la mayoría de estudiantes (94.3%) de la encuesta aplicada no ha participado en algún simulacro propuesto por la universidad, además que ningún estudiante ha visto un manual de prevención.

Reducir el impacto de los eventos impredecibles o predecibles pero inevitables, con medidas o acciones planificadas y debidamente normadas en la dinámica social de desarrollo:

Este fin está lejos de hacerse realidad no solo porque ningún estudiante ha evidenciado un manual, sino por la inoperancia de la administración en visualizar el plan de contingencia, si lo hay, que tenga para afrontar alguna eventualidad y si además se tiene en cuenta que los estudiantes resaltan fallas en la organización en las diferentes directivas, como causa principal, en un manejo eficaz, eficiente y efectivo de la gestión de riesgos y la visión de algunos estudiantes (31.4%) donde la causa podría ser la corrupción y la negligencia del tejido administrativo al interior de la institución.

Mitigar el efecto pernicioso de los eventos, mediante la intervención sobre las circunstancias o los factores de amenaza, en condiciones de riesgo ya consumadas sobre las cuales no ha sido posible una prevención primaria: No se logra este fin, por falta de señalización, por falta de



compromiso e interés de las directivas, por el inadecuado uso de los fondos en esta materia, por las fallas estructurales que tienen algunos edificios de la universidad, entre otros como lo evidenció la encuesta.

Transferir el riesgo, mediante la aplicación de mecanismos de protección social y financiera, ante la inminencia de factores consumados de riesgo sobre los cuales no hay posibilidad de actuar: No se puede dar este fin, si la universidad no cuenta con elementos o instrumentos de calidad y cantidad para transferir el riesgo, es decir, mitigarlo. Si no hay ni manuales ni hidrantes, y los elementos que hay como extintores, botiquines de primeros auxilios, señalización de rutas de evacuación, camillas, mangueras contra incendios, son escasos y se encuentran descuidados, es decir, no hay un mantenimiento de estos elementos de seguridad. El plantel educativo ha de apostarle a estos elementos que posibiliten una protección integral para los estudiantes y resguardar la vida de ellos, ante cualquier amenaza natural.

En general, los resultados encuadran una realidad socialmente problemática para el desenvolvimiento adecuado de los procesos sociales, administrativos y académicos, por ende insta a generar cambios oportunos y pertinentes en la administración de esta materia.

5. CONCLUSIONES

El siguiente pensamiento de Winston Churchill citado por Galvéz [9], se utiliza como conclusión para el trabajo realizado:

Mirar es una cosa. Ver lo que se está mirando es otra. Entender lo que se

ve, es aún otra. Llegar a aprender de lo que se entiende, es algo más. Pero llegar a actuar en base a lo que se ha aprendido, es todo lo que realmente importa.

Este pensamiento invita a reflexionar sobre las prácticas que han llevado los administrativos y los mismos estudiantes no solo en la gestión de riesgos, sino en los distintos tópicos que incumben a toda la comunidad universitaria, aprender de las decisiones que durante años han marcado a la universidad y discernir si es esa la universidad que queremos, porque conformarnos por ser buenos si se puede ser excelente, invito a trabajar con la consigna “ las mejores ideas, son las que no se venden” construir ideas para la comunidad no para los interés personales de una pequeña parte de la universidad .

Insta en la universidad visualizar las medidas de prevención, mitigación y atención ante una eventualidad natural a través de jornadas pedagógicas o talleres que evidencien los procesos que se llevan en la universidad en esta materia. Además, es óptimo abrir cursos de formación de primeros auxilios desde bienestar universitario fortaleciendo capacidades para la atención en alguna emergencia.

Igualmente, es pertinente realizar mantenimiento periódico a los elementos de seguridad (extintores, mangueras contra incendios, camillas, botiquines de primero auxilios) para que no se deterioren y ampliar la cantidad de estos elementos en la universidad. Además, es relevante diseñar manuales sobre las rutas de evacuación y puntos de encuentro en caso de un evento adverso, así como, identificar las amenazas



y sitios vulnerables dentro del plantel educativo.

Desde la profesión de Trabajo Social y desde este mismo proyecto de investigación se orienta a consolidar una universidad incluyente, democrática y con procesos de calidad y transparencia. Que la gestión de riesgos sea una oportunidad para controlar, en palabras de global Guardián, el fuego como un amigo y prevenirlo como un enemigo.

REFERENTE BIBLIOGRÁFICO

[1] UNISDR (2015). El GAR de bolsillo 2015. Hacia el desarrollo sostenible: El futuro de la gestión del riesgo de desastres. Ginebra, Suiza: Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR). Recuperado de http://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf.

[2] Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo-PNUD. (2003). La gestión local del riesgo nociones y precisiones en torno al concepto y la práctica. Recuperado de <http://www.vivienda.gob.pe/pnc/documentos/PMM/Conceptual/GESTION LOCAL DE L RIESGO NOCIONES Y PRECISIONES EN TORNO AL CONCEPTO Y LA PRACTICA.pdf>

[3] Cardona, O. D., Hurtado, J. E., Duque, G., Moreno, A., Chardon, A. C., Velásquez, L. S., & Prieto, S. D. (2003). La noción de riesgo desde la perspectiva de los desastres: marco conceptual para su gestión integral. Recuperado de: <http://www.manizalesunal.edu.co/attachments/article/3002/gestion integral de riesgo y desastres.pdf>

[4] Chardon, A. C. (2008). Amenaza, vulnerabilidad y sociedades urbanas una visión desde la dimensión institucional. *Gestión y Ambiente*, 11(2). Recuperado de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/18222/1/13987-41407-1-PB.pdf>

[5] UNICEF. (2009). La gestión integral del riesgo: Un derecho de la comunidad educativa: Guía para la elaboración de planes de gestión del riesgo en instituciones educativas. Recuperado de <http://www.unicef.org/panama/spanish/herramienta2.pdf>

[6] Departamento de Planificación-CNE (2010). Plan nacional para la gestión del riesgo- Marco estratégico para la aplicación de la política de Gestión del Riesgo. Recuperado de http://www.cne.go.cr/Documentos/planificacion/plan_nacional_para_gestion_riesgo_2010_2015.pdf.

[7] Tamayo, m (2003). El proceso de Investigación Científica (4 Ed). México, Editorial Limusa.

[8] Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). Metodología de la investigación. México. Recuperado de <http://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1M7BV0046-FSY1Y81PHY/Yarliz%20Mora.pdf>

[9] Gálvez, S. (2013). El coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra: pieza angular de la prevención en las obras de construcción. Recuperado de: <http://hera.ugr.es/tesisugr/22561006.pdf>



VIDEOVIGILANCIA EN EL ESPACIO PÚBLICO DE LA CIUDAD DE CÚCUTA Y SUS LÍMITES FRENTE A LOS DERECHOS FUNDAMENTALES

EDUARDO GABRIEL OSORIO SANCHEZ¹
JAVIER ANDRES PEROZO HERNANDEZ²

¹ DOCENTE TIEMPO COMPLETO. Grupo de Investigación Jurídico Comercial y Fronterizo de la Universidad Francisco de Paula Santander. eduardogabrielos@ufps.edu.co.

² DOCENTE TIEMPO COMPLETO OCASIONAL. Grupo de Investigación Jurídico Comercial y Fronterizo de la Universidad Francisco de Paula Santander. javierandresph@ufps.edu.co.

Resumen

Es claro que los Estados deben resguardar su seguridad interior y que sus ciudadanos deben contar con las condiciones mínimas de seguridad en las cuales puedan ejercer libremente sus derechos y libertades reconocidas constitucionalmente. Dentro de los mecanismos que el Estado tiene a disposición para garantizar la seguridad de sus ciudades, se encuentra el uso de la videovigilancia como mecanismo importante para este cometido. Sin embargo, el uso generalizado e indiscriminado de este instrumento, puede llegar a afectar y vulnerar derechos fundamentales de los ciudadanos, siendo necesario que estos ciudadanos cuenten con las debidas garantías para proteger sus derechos.

El presente artículo es derivado del proyecto de investigación denominado "Sistema de Videovigilancia en el Espacio Público de la Ciudad de Cúcuta. Límites y Garantías frente a su utilización por parte de la Policía Nacional" e identificado con el contrato FINU 034-2015 que tuvo como objetivo establecer los límites y garantías con que cuentan los ciudadanos frente a la utilización de la videovigilancia por parte de la Policía Nacional en el espacio público de la ciudad de Cúcuta, identificando la manera en que las cámaras de vigilancia son utilizadas, su tecnología, la posible afectación de derechos fundamentales y los mecanismos jurídicos para proteger esos derechos, con el fin de configurar un estándar mínimo de protección de los derechos de las personas frente a la utilización de la videovigilancia y generar un diagnóstico sobre su utilización en un Estado democrático¹⁷.

Palabras claves: Derechos Fundamentales, Estado Democrático, Garantías, Policía Nacional, Videovigilancia.

¹⁷ El proyecto fue desarrollado con el apoyo de los auxiliares de investigación María Alejandra Jaimés Velasco, Claudia Mayerly Toscano García, Ricardo José Rojas y Karen Bibiana Mora Villán.





1. INTRODUCCIÓN

El proyecto de investigación que fundamenta el presente artículo tuvo como objetivo analizar el uso de videovigilancia en el espacio público de la ciudad de Cúcuta por parte de la Policía Nacional y la relación que existe entre éste mecanismo de seguridad ciudadana y los derechos fundamentales de las personas, haciendo especial énfasis en los límites de esos mecanismos y las garantías previstas en el ordenamiento jurídico colombiano para la protección de los derechos.

Dicho análisis se consideró indispensable, teniendo en cuenta que la utilización generalizada de las cámaras de videovigilancia en el espacio público, ha traído no pocos cuestionamientos debido al peligro que su errada utilización comporta para los derechos fundamentales, pues derechos como la intimidad personal y familiar, a la inviolabilidad del domicilio, al honor, entre otros, se pueden ver seriamente afectados con estos mecanismos tecnológicos.

De esta manera, el proyecto estuvo direccionado a establecer los límites que imponen los derechos fundamentales al sistema de videovigilancia policial en Colombia y evidenciar si existen garantías específicas (judiciales o administrativas) para evitar abusos en la utilización del sistema y/o mecanismos administrativos al servicio de los ciudadanos que permitan proteger la utilización de la información de las personas que quedan grabadas y almacenadas en los ficheros o base de datos policiales.

¹⁸ El número de cámaras instaladas en la ciudad de Cúcuta que se señala en

El presente artículo se ha estructurado en tres partes. En la primera se realizan unas precisiones frente al sistema de videovigilancia policial existente en la ciudad de Cúcuta; la segunda se ocupa de reflexionar frente a la relación que existe entre derechos fundamentales y el sistema de videovigilancia policial y la tercera parte se ocupa de las conclusiones y recomendaciones.

2. VIDEOVIGILANCIA EN LA CIUDAD DE CÚCUTA.

El sistema de videovigilancia policial –en adelante también CCTV- que se ha instalado en la ciudad de Cúcuta a partir del año 2013 entró en funcionamiento en la segunda mitad del año 2014, como un subsistema del Sistema Integrado de Emergencias y Seguridad –SIES- destinado principalmente a la prevención, disuasión y control criminal, así como para propósitos legales, para efectos de individualizar de manera posterior los posibles autores de los delitos y judicializarlos [1].

Al momento de desarrollar el proyecto de investigación en el año 2015, se logró establecer que la ciudad de Cúcuta contaba con aproximadamente 53 cámaras de videovigilancia¹⁸ instaladas en diferentes lugares de su Espacio Público [2], las cuales tienen dentro de sus características técnicas, el poseer un lente marca Panasonic 9500-NTSC-ETI-35x, con capacidad de giro vertical y horizontal de 360 por 180, con visualización y aproximación de 200 metros, capacidad de grabación y almacenamiento de dos (2) meses, aunque no cuenta con sistema de

el presente artículo, se basa en la información oficialmente obtenida durante el primer semestre de 2015.



grabación de audio ni sistema de reconocimiento facial.

De las 53 cámaras ubicadas en la ciudad de Cúcuta para el año 2015, los investigadores del proyecto identificaron 39 cámaras de videovigilancia visibles y fácilmente ubicables en los espacios públicos de la ciudad de Cúcuta para efectos de realizar la observación participante en los espacios públicos videovigilados, puesto que la Policía Nacional se negó a informar oficialmente, cuáles eran dichos espacios, argumentando que es una información reservada [2] lo cual fue considerado en el desarrollo del proyecto como una situación paradigmática para la protección efectiva de los derechos eventualmente vulnerados con la utilización del CCTV, ya que el acceso ponderado y democrático a información sobre la implementación del sistema, permite el control de la actividad de videovigilancia y la limitación de la arbitrariedad de la administración pública, puesto que por medio del ejercicio de mecanismos administrativos o incluso judiciales se podrá garantizar la protección de los derechos fundamentales que se consideren vulnerados con la ejecución del sistema.

En efecto, el derecho de acceso a la información, es un instrumento de garantía frente a la protección de los derechos de intimidad, honra, buen nombre, entre otros, que puedan ser limitados e incluso vulnerados con una inadecuada aplicación del CCTV policial, limitando la actuación de la administración y encausándola en el cumplimiento de los principios constitucionales de de transparencia, igualdad y moralidad administrativa [3].

3. DERECHOS FUNDAMENTALES Y CCTV POLICIAL.

Dentro de los derechos que pueden llegar a ser limitados y eventualmente vulnerados con el uso inadecuado del CCTV en Cúcuta, se encuentran los derechos derivados de libertad como la libertad de expresión, el libre Desarrollo de la Personalidad, los derechos a la Intimidad, Honra, Buen Nombre y Habeas Data, el derecho a la imagen, así como el derecho de Acceso a la Información el cual se encuentra íntimamente ligado con el derecho de Petición, entre otros pues no es taxativa la lista [4].

Por esta razón, es tan importante que el desarrollo del CCTV como mecanismo para garantizar bienes jurídicos constitucionalmente relevantes como el Orden Público Constitucional o la Seguridad, se encuentren adecuadamente regulados, respetando los límites impuestos por la vigencia de los derechos fundamentales al ejercicio del poder público [4] y se efectivicen garantías a los derechos para preservarlos de una posible violación o reparar las que puedan producirse [5] con la puesta en práctica del CCTV en los espacios públicos de la ciudad.

No obstante, se encontró que el CCTV en Colombia se está desarrollando sin el marco de una Ley Estatutaria que se ocupe de regular la utilización de los datos personales y su relación con otros derechos fundamentales, frente al monitoreo, visualización y grabación indiscriminada del CCTV policial, propiciando que el sistema se encuentre bajo la discrecionalidad administrativa de la Policía Nacional, lo que puede conllevar que los derechos fundamentales de los ciudadanos se vean afectados y eventualmente vulnerados



cuando la ejecución del sistema tecnológico no obedezca a la necesidad, la proporcionalidad y la idoneidad del fin buscado, direccionado a favorecer derechos o bienes constitucionalmente relevantes dentro de los límites marcados por la vigencia de los derechos.

Esta situación se vio reflejada al apreciarse que el fundamento normativo por medio del cual se implementa el CCTV policial en Colombia se encuentra limitado al Documento CONPES 3437 de 2006 y los Decretos Reglamentarios 4366 del 2006, y 4708 de 2009. En efecto, luego de ser analizados dichos instrumentos, se pudo determinar que evidentemente la regulación del CCTV policial en Colombia se ha presentado en el campo reglamentario y circunscrito a aspectos técnicos y económicos frente a la implementación del Sistema Integrado de Emergencias y Seguridad –SIES- sin que por medio de ley estatutaria se determinen los linderos de la actuación policial cuando utiliza la videovigilancia frente a los derechos fundamentales que se ven afectados con su uso en el espacio público de las ciudades y se establezcan garantías administrativas específicas y el adecuado control y vigilancia de la actuación policial frente a la ejecución del sistema de videovigilancia policial y la protección de los datos recolectados en las bases de datos pertinentes.

De esta manera, se trata de un mecanismo administrativo que limita derechos fundamentales, pero que además, sí llega a ser utilizado de manera inadecuada vulnera esos derechos, sin que haya linderos mínimos de actuación –por lo menos claramente establecidos en una ley- para el poder público y sin que los ciudadanos tengan claro cómo defender sus intereses o

sus derechos frente a esa medida que se desarrolla en el plano administrativo y que las 24 horas del día y en un campo de visualización de 200 metros graba y almacena datos personales por dos (2) meses, sin autorización, orden previa o control judicial posterior que garantice la legalidad de dicha grabación ni la utilización que de ella se haga y sin una autoridad administrativa claramente definida que garantice el uso adecuado de esos datos.

Todo lo anterior, se hace aun más grave si tenemos en cuenta que el monitoreo, visualización, grabación y tratamiento de los datos personales que realiza la PONAL por medio del CCTV no se efectúa dentro del marco específico de una investigación policial, donde medie una orden judicial o incluso circunstancias excepcionales de urgencia, sino que es una medida administrativa de uso generalizado que incluso en ciertos barrios puede llegar a ser permanente frente a las personas que cotidianamente desarrollan su vida en el sector, lo cual afecta de manera importante derechos como la intimidad o la vida privada [3].

Todo lo anterior sin perjuicio de reconocer algunos lineamientos señalados en el documento CONPES 3437 de 2006 que ayudarían a garantizar la vigencia de algunos derechos fundamentales afectados con la videovigilancia, ya que en ese documento se diseña un “Código de Práctica para Sistemas Integrados de Emergencia y Seguridad (SIES) en Colombia” en el que se pueden extraer una serie de garantías específicas para los derechos que eventualmente puedan verse afectados o vulnerados con el CCTV [6], pero lo cierto es que más allá de la conformidad que haya con algunos de los lineamientos señalados en el CONPES,



ninguna de las normas analizadas en la investigación y que se han expedido para darle desarrollo al CCTV, se ha ocupado de regular alguno de los elementos que vienen descritos en dicho Código, propiciando que todas las garantías, los límites, los procedimientos y demás linderos de la aplicación del CCTV, se haya mantenido en un campo de discrecionalidad administrativa.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La implementación de la videovigilancia policial en Colombia se ha llevado a cabo sin el marco de una ley que regule adecuadamente su utilización, teniendo en cuenta que la videovigilancia limita derechos fundamentales y si la misma es mal utilizada puede llegar a vulnerar los mismos. Esta situación se vio reflejada al apreciarse que el fundamento normativo por medio del cual se implementa el CCTV policial en Colombia se encuentra limitado al Documento CONPES 3437 de 2006 y los Decretos Reglamentarios 4366 del 2006, y 4708 de 2009, lo que implica que su regulación se ha presentado en el campo reglamentario y circunscrito a aspectos técnicos y económicos frente a la implementación del Sistema Integrado de Emergencias y Seguridad –SIES-.

De esta manera, se hace palpable la necesidad de que la implementación y utilización de la videovigilancia por parte de la Policía Nacional deba estar adecuadamente regulada al interior del Estado colombiano, como presupuesto necesario para garantizar la vigencia de los derechos fundamentales que eventualmente puedan verse limitados o

incluso vulnerados con la medida.

Esta falta de regulación ha propiciado que se haya instalado la videovigilancia policial en diversos lugares específicos de la ciudad de Cúcuta, sin que los ciudadanos conozcan de la existencia de la medida, sin que existan procedimientos claros de visualización, grabación, archivo, manejo y destrucción de los datos recolectados, sin autoridades de control de la medida cuyo cometido obligatorio se encuentre expresamente en una ley y sin garantías específicas, como recursos administrativos y judiciales claramente definidos que permitan que las personas que se sientan afectadas con la medida, puedan ejercer reclamaciones o peticiones frente a la protección de sus derechos fundamentales.

En efecto, en el proyecto de investigación se encontró que derechos derivados de libertad como la libertad de expresión, el libre Desarrollo de la Personalidad, los derechos a la Intimidad, Honra, Buen Nombre y Habeas Data, el derecho a la imagen, así como el derecho de Acceso a la Información el cual se encuentra íntimamente ligado con el derecho de Petición, entre otros, pueden llegar a ser limitados y eventualmente vulnerados con el uso inadecuado del CCTV policial.

De esta manera, para efectuar una adecuada implementación del CCTV en Cúcuta y en Colombia, se debe contar con una regulación legal de carácter estatutario que propugne por el equilibrio necesario entre los bienes jurídicos de seguridad y orden público constitucional y los derechos fundamentales que eventualmente pueden verse limitados y en algunos casos vulnerados frente a la utilización de la



videovigilancia. Esta normativa, deberá establecer los límites de la utilización del CCTV frente a los derechos y determinar las garantías específicas para que las personas puedan defender sus intereses frente al ejercicio del poder público.

Además, es necesario que se imparta una adecuada formación técnica y profesional a los operadores del CCTV, acorde con la utilización democrática de este mecanismo y la protección de los derechos fundamentales de las personas.

5. REFERENCIAS

[1] CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL. *Documento CONPES 3437. Implementación del Sistema Integrado de Emergencias y Seguridad –SIES de Colombia*. Bogotá. 2006.

[2] POLICÍA NACIONAL. *Oficio No. S-2015/MECUC ASJUR 29*. Cúcuta. 2015.

[3] OSORIO E. G., "Videovigilancia Policial y Acceso a la Información en Colombia"

Ponencia presentada en el II Congreso Internacional de Derecho Procesal Constitucional, Chiapas, México, 2016.

[4] CORTE CONSTITUCIONAL. *Caso de la Acción de Inconstitucionalidad contra la Ley 684 de 2001, y sus artículos 3, 6, 13, 20 literal a), 25, 38, 42, 50, 54, 55 (parcial), 57 párrafo, 58 (parcial), 59, 60, 62 y 72. Sentencia C-251*. Bogotá. 2002.

[5] FREIXES, T. La Constitución y el sistema de derechos fundamentales y libertades públicas. En Álvarez Conde, E. *Administraciones Públicas y Constitución. Reflexiones sobre el XX aniversario de la Constitución Española de 1978*. (pp. 142-166) Madrid: Instituto Nacional de Administración Pública. 1998.

[6] PEROZO, J. and OSORIO, E., "Videovigilancia en el espacio público de la ciudad de Cúcuta y sus límites frente a los derechos fundamentales" en Acta académica: XXX Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología. Costa Rica, 2016.



SOFTWARE EDUCATIVO ORIENTADO AL APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN DE PRINCIPIOS BÁSICOS DE ROBÓTICA A NIÑOS Y NIÑAS EN EDAD ESCOLAR

Aztiley Araque¹
Ángel Gil²
Joel Rodríguez³

¹ Laboratorio de Prototipos. Universidad Nacional Experimental del Táchira, Venezuela.
aztiley.araque@unet.edu.ve.

² Laboratorio de Prototipos. Universidad Nacional Experimental del Táchira, Venezuela.
agil@unet.edu.ve

³Ingeniería de Sistemas. Universidad Simón Bolívar, Colombia.
jrodriguez116@unisimonbolivar.edu.co

Resumen

En la actualidad, es necesario promover la ciencia desde los primeros niveles educativos, para que los más jóvenes, fortalezcan sus competencias científicas. Basado en esta premisa, el siguiente trabajo toma como base la robótica, tópico de investigación que es visto como una disciplina bastante completa y actual, para presentar el desarrollo de un software educativo orientado al aprendizaje y evaluación de principios básicos de robótica a niños y niñas en edad escolar, comprendida entre 9 y 12 años, que tengan como base educativa la perfecta lectura y escritura. La aplicación tiene una función didáctica y lúdica, y al mismo tiempo contribuye con las políticas del sistema educativo nacional venezolano, las cuales, fomentan la creación de nuevas metodologías para la enseñanza-aprendizaje. Este software está fundamentado en las teorías cognitivista y constructivista del aprendizaje. Para su desarrollo se utilizó la metodología de diseño, desarrollo y evaluación de software educativo, la cual permitió incluir los aspectos pedagógicos, educativos, técnicos y de diseño, en los tres módulos que forman la aplicación como son teórico, lúdico y de autoevaluación y reforzamiento, dando como resultado una investigación de tipo aplicada que fue probada en un ambiente real, comprobando que dicha herramienta cumple con los estándares exigidos y demostrando que hubo un crecimiento significativo en el aprendizaje de robótica con el uso del software.

Palabras claves: *Aprendizaje, cognitivista, robótica, software educativo.*

1. INTRODUCCIÓN

Los niños, en su mayoría, se sienten identificados con las actividades que ofrecen diversión y al mismo tiempo que les enseñe algo nuevo, por lo que se presenta una oportunidad para el desarrollo de aplicaciones que bajo el enfoque lúdico promuevan la enseñanza

y el aprendizaje, permitan integrar diversas actividades de aprendizaje a través de juegos, lecturas y métodos para que construyan cosas e incentiven su creatividad mientras obtienen conocimientos sobre nuevas áreas y que los introduzca especialmente en la robótica, es de especial interés en la actualidad.





Enseñar robótica a los niños, dada su curiosidad, será una excelente forma de encaminarlos hacia un futuro donde la tecnología es el elemento más influyente en la forma de vida que tendremos los humanos, por ello se propone el desarrollo de un software educativo para el aprendizaje de principios básicos de robótica a niños y niñas en edad escolar, con el cual adquieran los conocimientos necesarios para fomentar el uso y creación de robots.

En trabajos recientes [1, 2, 3], tuvieron presente esta premisa y desarrollaron proyectos orientados en la enseñanza de robótica a bajo costo, llegando a la conclusión de que cuando los niños trabajan en un ambiente creativo, donde se les permite probar diferentes formas de hacer algo, aprenden no sólo el contenido que se les quiere enseñar, sino a comparar, a realizar cosas nuevas y a divertirse.

El artículo se divide en seis secciones, la primera trata sobre algunas consideraciones previas que soportan el trabajo, la segunda describe el software desarrollado, la tercera profundiza sobre la metodología utilizada, la cuarta resume las pruebas llevadas a cabo y por último las conclusiones del trabajo.

2. CONSIDERACIONES PREVIAS

2.1 Las tecnologías de la información y comunicación (tic) en el ámbito educativo

El constante desarrollo tecnológico que ha venido sucediendo en los últimos años

está produciendo un cambio en cómo se ve la educación y en la manera de impartir conocimientos. Las TIC se han convertido para los docentes en apoyo y para los alumnos en una forma novedosa de aprender, lo cual resulta muy atractivo a la hora de adquirir conocimientos. Estas herramientas fomentan la participación tanto de estudiantes como de maestros e incluso de los familiares y proponen una evaluación didáctica mientras desarrollan el pensamiento crítico y el trabajo en equipo, posibilitando el alcance de la información desde cualquier lugar, haciendo más cómoda la enseñanza-aprendizaje [4].

Las TIC permiten procesar, sintetizar, recuperar y difundir contenidos con un alto grado de interdisciplinariedad, infunde la alfabetización tecnológica, facilita el aprovechamiento de recursos, ya que la información está disponible de forma casi instantánea para una mayor cantidad de personas. Por su flexibilidad y fácil acceso en la actualidad son usadas para la educación de los niños; en este caso particular, serán usadas en conjunto con la robótica para adentrar a los jóvenes en este mundo donde confluyen muchas áreas del conocimiento. En Venezuela, las TIC en unión con la robótica es un tópico de investigación actual, por lo que se presenta la oportunidad de construir soluciones que permitan aprovechar la imaginación de los niños para el aprendizaje y el impulso de la robótica en el país.

Éstas presentan las siguientes ventajas:

- Incrementan el interés, la motivación y el pensamiento.
- Muestran la información más atractiva y de fácil acceso.



- Ponen a disposición de los alumnos, algunos recursos que fortalecen los conocimientos que se adquieren.
- Posibilitan la práctica de los conocimientos de una forma más didáctica.

2.2 Robótica

Se conoce como la ciencia que estudia a los robots. La robótica consiste en el diseño de sistemas, actuadores, manipuladores y sensores, que trabajan conjuntamente en la realización de una tarea [5].

La robótica está ligada a conocimientos y disciplinas de las tecnologías de información y comunicación y otras áreas del conocimiento del ser humano, como las ciencias biológicas, la nanotecnología, la medicina y la tecnología ambiental entre otras.

2.3 Robótica pedagógica

En [6] se define la robótica pedagógica como una disciplina que tiene como objetivo la generación de ambientes de aprendizaje basados fundamentalmente en la actividad de los estudiantes y soportada en actividades que incluyan robots, su dificultad varía según el grado de estudio de la persona que lo cursa.

Ésta se inscribe en una teoría cognoscitivista de la enseñanza y el aprendizaje, donde se conciben robots educativos desde temprana edad para desarrollar las habilidades cognitivas en los niños, privilegiando el aprendizaje inductivo y por descubrimiento guiado [7]. Según [8] la falta de aplicación de esta ciencia en las casas de estudio en Venezuela, ha preocupado a la comunidad académica y ha

nacido la inquietud de crear planes para difundir e incentivar el estudio de la robótica en los niños y niñas en edad escolar, ya que son ellos a los que llega la menor cantidad de información.

Con el desarrollo de este software educativo se incentiva al manejo de la tecnología, aporta mayor entendimiento sobre el funcionamiento de todo lo que nos rodea, ayuda en la solución de problemas de cualquier ámbito, mejora la lógica y capacidad de raciocinio de las personas, incentiva el desarrollo de nuevas ideas, permite crear, diseñar, analizar y darle un impulso a la imaginación, busca mejorar los conocimientos sobre algunas ciencias naturales, experimentales y TIC, además de abrir un nuevo campo de estudio en las universidades del país.

2.4 Métodos de enseñanza / Aprendizaje

Los métodos de enseñanza/aprendizaje son estrategias de transmisión de conocimientos o formas de adquirirlo y va más allá de la descripción de caminos o procedimientos. El éxito de este proceso depende tanto de la correcta definición y determinación de sus objetivos y contenidos, como de los métodos que se aplican para alcanzar dichos objetivos. En [9] se definen cognitivismo y constructivismo de la siguiente manera:

- 1) *Cognitivismo*: Es el estudio de todo lo relacionado al conocimiento y la información que se dispone gracias a un proceso de aprendizaje o a la experiencia.
- 2) *Constructivismo*: Se fundamenta en la idea de que el individuo no es un simple producto del ambiente ni resultado de sus disposiciones

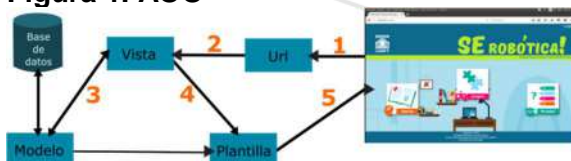


internas, sino una construcción propia; que se produce cada día como resultado de una interacción entre esos factores. El conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano.

3. SOFTWARE EDUCATIVO PARA EL APRENDIZAJE

Para la construcción del software se seleccionaron como lenguajes de programación Python y JavaScript, haciendo uso de HTML5 y CSS3 para las interfaces. El Framework utilizado fue Django el cual está basado en el empleo de la Arquitectura Orientada a Objetos (AOO), la cual se construye usando el Modelo-Vista-Controlador. Este patrón separa los componentes del sistema permitiendo al modelo gestionar la información siguiendo órdenes del controlador que son pedidas desde la interfaz gráfica o vista (Ver Figura 1).

Figura 1. AOO



La aplicación se desarrolló bajo una arquitectura estructurada en tres módulos: principales como se muestra en la Figura 2.

Figura 2. Arquitectura de la aplicación



A continuación se describe cada uno de los módulos:

- 1) *Módulo de instrucción teórica:* Consiste en un libro multimedia con el contenido teórico a presentar a los niños, además de contar con diversas infografías para ampliar la información, esta información tiene como objeto dar al niño un soporte teórico para que pueda avanzar en las actividades de la aplicación. Este módulo se construyó usando las herramientas de diseño gráfico de software libre Inkscape, Gimp y herramientas de la Suite Adobe Creative Cloud® (Figura 3).
- 2) *Módulo de actividades lúdicas:* Este módulo se sub divide en dos:
 - Juego de aventura:** Se desarrolló un juego denominado *Venebots*, el cual se basa en una historia que presenta a Venezuela como escenario y su personaje principal es un robot con la misión de reparar robots descompuestos antes de que destruyan los laboratorios de robótica del país. Tiene 6 niveles que representan las regiones donde se encuentran los laboratorios como son: Playa, desierto, andes, llanos, selva y la ciudad. Es una combinación de juego educativo y tower defense



objeto inculcar valores sobre el cuidado del ambiente a los niños.

(subgénero de los juegos de estrategias, el cual trata de colocar obstáculos para evitar que las líneas enemigas crucen el mapa de un sólo jugador), en donde se arma al robot con piezas a escoger entre actuadores, sensores, control, efectores de agarre y tracción. Se divide en dos fases que se repiten en un ciclo de tres veces por nivel. La primera fase es de juego en donde se debe lanzar herramientas para reparar los robots sin dejar que estos lleguen al otro lado del mapa (Ver Figura 3). La segunda fase, se refiere a las preguntas sobre la teoría de robótica que debe contestar para avanzar.

- 3) *Módulo de autoevaluación y reforzamiento de aprendizaje*: Este módulo permite verificar si el niño aprendió la teoría usando un test diseñado usando enfoques constructivistas. Un ejemplo de test se muestra en la Figura 4.

Figura 4. Ejemplo de Test de conocimiento aplicado



Figura 3. Pantalla del nivel 1 de Veneboots.



Juegos de agilidad mental: Se compone de juegos de agilidad mental memoria, rompecabezas para fortalecer los conceptos teóricos aprendidos y de varios tutoriales para la construcción de robots con materiales reciclables que tienen como

4. METODOLOGÍA DE DISEÑO, DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE SOFTWARE EDUCATIVO

Se utilizó la metodología diseñada por [10], quien propone el ciclo de vida de prototipos evolutivos, teniendo en cuenta los aspectos pedagógicos. Cada fase conlleva a un proceso de control, seguimiento y gestión de calidad. En la Figura 5 se muestran las fases de la metodología.



Figura 5. Metodología de desarrollo.



A continuación se describe brevemente cada fase:

- **Factibilidad:** Se identifica la necesidad educativa, se planifica y estima el proyecto.
- **Definición de estrategias pedagógicas:** En este proceso se analizan de requisitos educativos, se especifican los objetivos, seleccionan y diseñan el contenido a través de enfoques constructivistas, se identifican los procesos mentales a estimular y las actividades a realizar por los alumnos.
- **Diseño de prototipos:** Se describe el diseño y arquitectura del software, diagramas, base de datos e interfaces. Se realiza la documentación necesaria, un plan de integración y datos para futuras pruebas.
- **Desarrollo de prototipos:** Se codifica e integran los módulos diseñados en la etapa anterior.
- **Implementación y pruebas:** Se realiza un proceso de codificación, evaluación de prototipos, instalación, aceptación y pruebas

usando los datos seleccionados para medir la calidad del software.

5. PRUEBAS Y RESULTADOS

Se realizaron las pruebas recomendadas por [10] con algunas modificaciones. Los evaluadores fueron un experto en diseño, un experto en pedagogía y los estudiantes que probaron la aplicación en el ambiente real, evaluando usabilidad, funcionalidad de la interfaz, pedagogía, didáctica y recursos técnicos. A los resultados obtenidos se les aplicó la Prueba estadística de los signos de Wilcoxon, la cual compara el tratamiento antes y después a la misma población para determinar su diferencia; los datos a comparar fueron la diferencia de preguntas contestadas correctamente antes y después del uso de la herramienta. Esta prueba hace uso de dos hipótesis para calcular cuál se cumple; la hipótesis a evaluar fue:

Si $H_0 < 0,05$ No hubo un aprendizaje significativo en el uso del software.

El resultado obtenido fue $H_0 = 0,3897$. No se cumple H_0 , es decir, según la prueba realizada, la aplicación cumplió con las especificaciones técnicas, de diseño y pedagógicas que debe poseer el software para el logro del aprendizaje por parte del usuario.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La aplicación desarrollada está orientada a la utilización de las TIC para la enseñanza en educación básica, en este caso en particular para la enseñanza de la robótica, con lo que se espera incentivar a los niños



a involucrarse con el mundo científico, además la robótica por ser una ciencia multidisciplinaria permite al niño visualizar múltiples áreas y participar en la que mejor se adapte a sus inquietudes.

Con el contenido incluido en los tres módulos, se verificó que haciendo uso de las teorías de cognitivismo y constructivismo los niños y niñas con edades comprendidas entre 9 y 12 años de aprenden solos gracias a la experiencia y son aptos para manejar los principios básicos de robótica.

La evaluación por parte de los expertos en el área de diseño y pedagogía arrojaron una valoración entre “Muy buena” y “Excelente”. Al incluir la evaluación en el ambiente real, se verificó que la herramienta cumple las especificaciones técnicas, de diseño y pedagógicas que debe poseer un software de aprendizaje.

Scratch. Universidad Autónoma de Yucatán, México, 2010.

[4]. L. Conde y C. Acuña, Diseño y Desarrollo curricular para la Enseñanza y Aprendizaje de los Número Fraccionarios. Trabajo resentado en Congreso Iberoamericano de apredizaje mediado por tecnología, Zaragoza, México, 2012.

[5]. J. Jones y A. Flynn, Mobile robots: Inspirations to implementation, USA: A K Peters Ltd, 1993.

[6]. A. Odórico, La robótica desde una perspectiva pedagógica, Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales, Vol. 2, n° 5, pp. 41-48, 2005.

[7]. E. Ruiz y V. Sánchez, Educatrónica: Innovación en el aprendizaje de las ciencias y la tecnología, España: Ediciones Díaz de Santos, 2007.

[8]. Asociación Venezolana de Robótica y Domótica, Presentación, Febrero de 2013. [En línea] *Disponible:* <http://www.ing.ula.ve/averod/>

[9]. M. Carretero, Constructivismo y educación, 2nd ed. México: Editorial Progreso, 2005.

[10]. Z. Cataldi, Metodología de diseño, desarrollo y evaluación de software educativo, M.S. tesis, Universidad Nacional de la Plata, Buenos Aires, Argentina, 2000.

REFERENCIAS

[1]. Medellín portal educativo. ¿Cómo construir un robot?, 2009. [En línea] *Disponible:*

http://www.medellin.edu.co/sites/Educativo/Estudiantes/Noticias/Paginas/ED24_PMT_Robots.aspx

[2]. Robótica educativa. Robótica va a la Escuela, 2004. [En línea] *Disponible:*

http://www.ucab.edu.ve/re_presentacion.html

[3]. T. Berlin, C. González, M. García, M. Escalante, y T. Montañez, Análisis Comparativo de dos Formas de Enseñar Matemáticas Básicas: Robots LEGO NXT y Animación con



DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA DE SIMULACIÓN PARA SISTEMAS MULTI-ROBOTS CON COMPORTAMIENTO EMERGENTE

JESÚS REYES¹
ÁNGEL GIL²
NAHID BAUTISTA³

¹Laboratorio de Prototipos. Universidad Nacional Experimental del Táchira, Venezuela.
jesus.reyes@unet.edu.ve.

²Laboratorio de Prototipos. Universidad Nacional Experimental del Táchira, Venezuela.
agil@unet.edu.ve

³Programa Ingeniería Sistemas de Sistemas. Universidad Simón Bolívar, Cúcuta,
bautistavn@unisimonbolivar.edu.co

Resumen

La presente investigación describe el diseño de una herramienta de simulación para sistemas multi-robots con comportamiento emergente, la cual tiene como objetivo brindar un ambiente de simulación con fines de investigación, sobre el cual se puedan implementar distintas aplicaciones para este tipo de sistemas. La herramienta cuenta con una arquitectura de cinco capas: una capa robot que contiene el modelo de hardware y software de cada individuo que se implemente en el sistema, esta capa tiene como objetivo separar el robot de la aplicación, ya sea un robot virtual o físico; la capa de abstracción gestiona una copia de cada robot implementado en la capa anterior, esta capa gestiona los procesos de toma de decisión y comportamientos complejos de los robots; una capa de comunicación que se encarga de administrar las comunicaciones entre los agentes del sistema y entre los componentes de la arquitectura; la capa interfaz implementa los módulos de configuración, monitoreo y visualización de la simulación y por último una capa de aplicación que permite la implementación de otros procesos sobre la herramienta, con el fin de probar aplicaciones sobre el sistema multi-robot gestionado por la misma, por ejemplo, permite la instanciación de arquitecturas de control, la configuración de sistemas heterogéneos u homogéneos, entre otros. La aplicación está desarrollada en C++, Python y utiliza QML para el desarrollo de las GUI.

Palabras claves: *comportamientos, emergencia, simulación, sistemas multi-robots.*

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad los robots son utilizados en diversidad de tareas del quehacer humano,

es común ver robots trabajando en la industria, en el campo militar, médico y hasta en el hogar, pero en ocasiones un





solo robot no es suficiente y debe utilizarse más de un robot para el logro de los objetivos; los sistemas multi-robots en los últimos años son un campo de investigación abierto: arquitecturas de control, cooperación, emergencia en el sistema, entre otros, son tópicos de interés para los investigadores [1].

Un tipo de sistema multi-robot, son los enjambres de robots [2], los cuales están conformados generalmente por robots simples [3], con capacidades limitadas, pero que en conjunto pueden llevar a cabo tareas complejas, el comportamiento de este tipo de sistemas se inspira en sistemas naturales, como por ejemplo las colonias de hormigas o las abejas [4], en este tipo de sistemas ocurren comportamientos que no se pueden predecir y que no son regidos por reglas explícitas de funcionamiento, es decir, emergen de la interacción de los individuos.

El poder contar con un ambiente de simulación que permita realizar pruebas sobre sistemas virtuales es una herramienta de gran utilidad para los investigadores y usuarios de sistemas robóticos, ya sea con fines académicos o con el objeto de probar aplicaciones antes de su puesta en marcha en escenarios reales., en [5, 6] se presenta una aplicación de software libre para la simulación de sistemas robóticos y sistemas de sensores, permite llevar a cabo simulaciones utilizando modelos específicos de robots, en [7] se presenta un simulador de sistemas multi-robots compuestos por robot móviles que utilizan algoritmos bio-inspirados para la coordinación de las tareas en el sistema, específicamente permite simular el comportamiento de grupos de robots en la búsqueda de alimento, en [8] se describe un entorno para el modelado, la programación y la simulación de robots móviles.

El propósito de este artículo, es presentar el diseño de una herramienta de simulación sencilla, adaptable y escalable, para trabajar con sistemas multi-robots homogéneos o heterogéneos que presenten comportamiento emergente, y que permita la implementación de aplicaciones sobre ellos, como por ejemplo el uso de arquitecturas diseñadas para la gestión de este tipo de sistemas. El simulador no considera modelos específicos de hardware, se simulan sensores de forma general, y se asumen que los individuos representan robots móviles con ruedas, pudiendo simular distintas configuraciones, ejemplo: diferenciales u omnidireccionales.

El artículo está dividido en 3 secciones: la primera describe la arquitectura de la aplicación y detalla sus componentes, la segunda presenta pruebas de la aplicación y por último las conclusiones de la investigación.

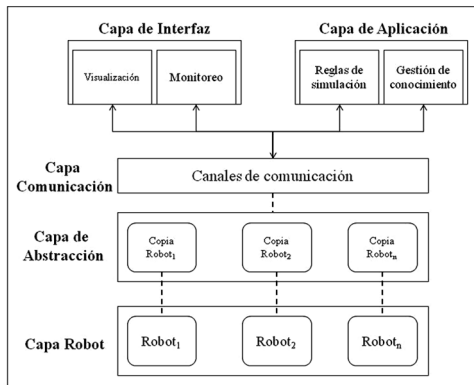
2. ARQUITECTURA DE LA APLICACIÓN

La aplicación está estructurada en cinco capas (Ver Figura 1), las cuales gestionan todos los procesos que se dan en la misma, que permiten llevar a cabo la simulación de las tareas que el usuario requiera, así como la implementación de aplicaciones sobre la misma. A continuación se describen cada una de las capas.

En la Figura 1 se presenta la arquitectura que soporta la aplicación.



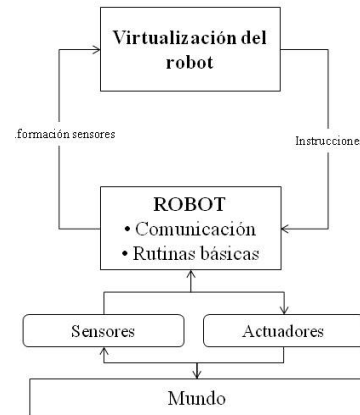
Figura 1. Arquitectura de la aplicación



2.1 Capa robot

Esta capa contiene el modelo de hardware y software de cada robot que actúa en el sistema, tiene como objetivo separar el robot de la aplicación, ya sea virtual o físico. El modelo de hardware virtualiza el modelo de percepción y actuación del robot y el modelo de software sus habilidades básicas. Esta capa permite que la aplicación pueda funcionar tanto con robots virtuales o físicos, al modelar ambos tipos de una misma forma. En la Figura 2 se presenta el modelo planteado, se observa que el robot contiene rutinas básicas, un proceso que gestiona la comunicación, así como sus sensores y actuadores, y envía a la siguiente capa información de sus sensores y recibe instrucciones que le permiten actuar en el entorno.

Figura 2. Modelo robot



2.2 Capa de abstracción:

Gestiona una copia de cada robot implementado en la capa anterior, esta capa controla los procesos de toma de decisión y los comportamientos complejos de los robots, así como otras características de conducta que se puedan implementar sobre ellos, por ejemplo, emociones. Esta capa permite instanciar por cada robot de la capa anterior un ente virtual con características propias, adicional el mismo puede existir sin que este participando en la simulación, es decir la implementación es independiente del contexto. En esta capa se simplifica el modelo del robot y se implementa a través de la clase que se muestra en la Figura 3.

Figura 3. Clase robot virtualizada dentro de la capa de abstracción.

```
class Robot:
    def __init__(self, postura=[], dimensiones={}):
        self.pose = postura
        self.dimensiones = dimensiones
        self.instruccionActual = None
        self.estado = ""
```



2.3 Capa de comunicación

Esta capa gestiona la comunicación entre los componentes de la arquitectura, así como los mecanismos de comunicación directa (envío de mensajes) y de comunicación indirecta (depósito de feromonas) entre los robots. Implementa protocolos de mensajes propios para el intercambio de información entre las capas y así ejecutar los procesos que se requieran en un instante t.

A modo de ejemplo, en la Figura 4 se muestra el mensaje que envía la capa robot al entorno para indicarle que ha sido creado, se observa en el mismo el id de robot, su posición, el umbral de percepción de sus sensores, entre otros parámetros propios del robot.

Figura 4. Mensaje de creación robot

```
{
  "id": "unettron-1",
  "initialDataRobot": {
    "dimensiones": {
      "radio": 8
    }
  },
  "id": "unettron-1",
  "nombreProtocolo": "unettron-1",
  "postura": [
    2.6600000000000001,
    42.799999999999997,
    36.5,
    2.0030000000000001,
    1.4119999999999999,
    0
  ],
  "radioLectura": 4,
  "tipo": "robot",
  "tipoLectura": 4
},
"msgType": "create"
}
```

Los mecanismos de comunicación son implementados de la siguiente forma: los agentes virtuales se comunican con los demás elementos de la simulación a través del protocolo TCP, y con otros robots virtualizados en la capa de abstracción utilizando el protocolo UDP.

Cada elemento virtual se comunica con los demás componentes de la simulación

utilizando el formato JSON. Cada objeto JSON contiene el identificador del robot emisor, el tipo de mensaje y otro objeto JSON interno que contiene la información transferida de acuerdo al tipo de mensaje antes citado.

2.4 Capa interfaz: esta capa implementa los módulos de configuración, monitoreo y visualización de la simulación. El primero permite configurar los parámetros de la simulación: construcción del entorno, número de robots, tipos de robots, etc., el segundo permite monitorear las variables de la simulación en tiempo real: estados del robot, número de pasos de la simulación, logro de objetivos, entre otros y el último permite visualizar el comportamiento de los agentes durante su actuación. Esta capa cuenta con un *back end* desarrollado en C++ y un *front end* desarrollado en QML más Javascript.

2.4 Capa de aplicación: esta capa tiene como objeto permitir el desarrollo de aplicaciones sobre el simulador, de esta manera el investigador puede instanciar sobre los sistemas multi-robots simulados aplicaciones como: arquitecturas de control, mecanismos de cooperación/koordinación, mecanismos de aprendizaje, entre otras. Esta capa permite que el simulador sea flexible, adaptable y escalable.

3. PRUEBAS

En esta sección se presentan pruebas preliminares de la aplicación.

3.1 Pruebas funcionales:

Se llevaron a cabo distintas pruebas para verificar el funcionamiento de los módulos principales, mediante la construcción de distintos entornos y la configuración de sistemas multi-robots de distintos tamaños.



3.2 Pruebas de simulación:

Prueba 1: Se construyó un escenario donde se sitúan 15 robots en el entorno con el objetivo de buscar un área segura (resaltadas en verde) y refugiarse en ella. Dichas áreas fueron construidas junto con las dimensiones del ambiente virtual (2D para este caso) dentro de un archivo de configuración con formato JSON y precargadas en el módulo de entorno. Los agentes son ubicados en el entorno de forma aleatoria, la simulación comienza y los agentes exploran el entorno. Luego de 46 iteraciones todos los individuos alcanzaron las zonas designadas como seguras, emergiendo formaciones en el interior de estas, sin que hubiese un ente central controlando su funcionamiento.

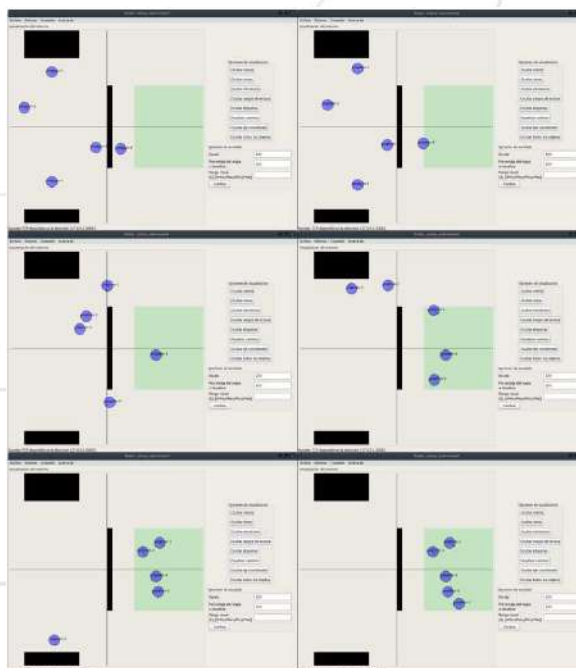
Figura 5. Resultado de la simulación, al tiempo $t=0$, $t=20$, $t=30$ y $t=46$.



Prueba 2: Se dispuso un escenario de simulación con 3 obstáculos de diferentes dimensiones y se situó a los robots en locaciones aleatorias dentro del dominio de posiciones permitidas por el entorno. El objetivo de los agentes era llegar a la zona segura (marcada en verde en la Figura 6) evadiendo los obstáculos valiéndose de la

comunicación con el módulo de entorno virtual para localizar los objetos en sus inmediaciones. Sin ayuda de ningún ente centralizado y únicamente con la información de los posibles objetos en sus inmediaciones todos los agentes se refugiaron en la zona segura en $t = 167$.

Figura 6. Resultado de la simulación, al tiempo $t=0$, $t=10$, $t=26$, $t=42$, $t=115$ y $t=167$.



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se diseñó una aplicación que permite simular sistemas multi-robots homogéneos o heterogéneos, de fácil uso, adaptable, escalable y flexible. Permite trabajar tanto con robots físicos como virtuales, al modelar ambos de una misma manera, tal que para la aplicación ambos tipos de robots son similares, la aplicación separa en



el modelo del robot, el hardware y el software.

La capa de abstracción permite dotar a los individuos de capacidades de comportamiento complejas, además de otras funcionalidades que en el caso de los robots físicos pudiesen ser difíciles de implementar por las limitaciones presentes en el hardware de los mismos.

La capa de aplicación brinda flexibilidad a los usuarios, ya que permite el desarrollo de funcionalidades propias, así como la puesta a prueba de aplicaciones desarrolladas para sistemas multi-robots, antes de ser usadas en sus contextos reales.

La aplicación maneja mecanismos de memoria compartida para la comunicación entre los agentes que componen el sistema.

REFERENCIAS

[1] Y. Cao, A. Fukunaga, A. Kahng y F. Meng. Cooperative Mobile Robotics: Antecedents and Directions. International Conference on Intelligent Robots and Systems, 1995, USA, p. 226-234.

[2] M. Dorigo, "SWARm-BOT: An Experiment in Swarm Robotics," en *IEEE Swarm Intelligence Symposium*, 2005, p. 192-200.

[3] K. Hernandez, A. Gil, J. Aguilar, R. Rivas,

and E. Dapena. Diseño de una plataforma multi-robot de propósito general, Simulación y aplicaciones recientes para ciencia y tecnología, 2016, vol.8, p. 785-796.

[4] J. Aguilar. Introducción a los Sistemas Emergentes. Mérida: Talleres Gráficos, Universidad de los Andes, 2014.

[5] B. Gerkey, R. Vaughan y A. Howard. The Player/Stage Project: Tools for Multi-Robot and Distributed Sensor Systems. Proceedings of the International Conference on Advanced Robotics, 2003, p. 317-323.

[6] T. Collet, B. MacDonald y B. Gerkey. Player 2.0: Toward a practical robot programming framework. Proceedings of the Australasian Conference on Robotics and Automation (ACRA). 2005.

[7] W. Perez, A. Gil y Y. Collado. Simulador de sistemas multi-robots utilizando modelos de enjambre para la coordinación de tareas. Avances en simulación computacional y modelado numérico. 2012, p. EC 73 – EC 78.

[8] O. Michel. Webots: Professional Mobile Robot Simulation. International Journal of Advanced Robotic Systems. 2004, vol. 1(1), p. 39-42.



PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN DE TIC EN LA EMPRESA MINAS LA AURORA SAS

BYRON FALLA DELGADO ¹
ROSANA DIAZ LEAL ²
MARCO A. ADARME JAIMES ³

¹ Facultad de Ingeniería, Departamento de Sistemas e Informática, Estudiante,
ingbyronfd@hotmail.com

² Facultad de Ingeniería, Departamento de Sistemas e Informática, Docente,
nellyrosanadl@ufps.edu.co

³ Facultad de Ingeniería, Departamento de Sistemas e Informática, Docente,
madarme@ufps.edu.co

Resumen

El trabajo tiene como objetivo la formulación de un plan de gestión de TIC en la empresa Minas La Aurora que se posiciona como uno de los principales productores de carbón de Norte de Santander, frente a los lineamientos establecidos por el del Plan Estratégico vigente de las TIC del Sector Minero Energético. La investigación en curso ha realizado un diagnóstico de la utilización de TIC en las pymes del sector permitiendo identificar los problemas de gestión en los diferentes niveles de la organización y los retos de tecnología que pueden ser aplicados a los diferentes procesos de negocio. Se tomaron los procesos misionales y se estructuran los requerimientos de cada nivel de la organización y se determina las herramientas tecnológicas y los servicios de información involucrados en el desarrollo del direccionamiento estratégico, la gestión del conocimiento sectorial y la gestión en la planeación de toma de decisiones estratégicas, estableciendo una hoja de ruta de proyectos de tecnología necesarios para el uso eficiente de las Tecnologías de Información y Comunicaciones, finalmente se establece un plan inicial que puede ser operado por las demás pymes del sector en la región. La etapa de diagnóstico y propuesta inicial del plan fortalece la hipótesis afirmativa de los desafíos de la incorporación de las TIC para la mejora de la cadena de suministro del sector Minero de carbón en Norte de Santander.

Palabras claves: TIC sector minero, *Plan de Gestión*, *TIC*



1. INTRODUCCIÓN

La tecnología se ha convertido en una fuente importante de la competitividad, y a su vez una herramienta fundamental en la incursión en un mundo globalizado, pues en ella, logramos integrar diversos factores como el conocimiento, la innovación, experiencia y demás que contribuyen a la creación de nuevos bienes y servicios, mejora de los ya existentes y la optimización de procesos que generan valor a los mismos. [1]

En las últimas décadas, con el surgimiento de nuevas tecnologías, la industria de Tics ha cobrado una gran importancia a nivel mundial debido a su capacidad de transformar continuamente el entorno económico y social.

En Colombia se resalta la importancia de la era digital como se puede observar en el Índice de Evolución Digital de *Tufts University*, el país ocupa uno de los 10 puestos en avances de la economía digital durante los últimos años. Así mismo, el último reporte del "índice de digitalización" de la Universidad de Columbia, señala que Colombia pasó este año de ser un país de "digitalización transicional" a uno de "digitalización avanzada", categoría en la que están la mayoría de los miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).

El estado Colombiano ha venido impulsando la innovación en el sector público, específicamente en el sector minero energético, según [2] existen algunas barreras y problemáticas que dificultan la posibilidad de aprovechar el potencial identificado en estudios del mismo

en el sector, y para ello el gobierno toma la iniciativa de explorar planes innovadores para generar valor al sector y gestar desarrollo sostenible de la actividad.

Durante el 2009, se formuló el Plan Estratégico de Tecnologías de Información y Comunicaciones, PETIC, para la Institucionalidad Minera Colombiano y el sector de las tics en la minería es controlado a través de la Oficina de Gestión de la Información de la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) cuya función es la de coordinar y administrar el sistema de información de este sector. Asimismo, la labor de formular y actualizar conjuntamente con el Ministerio de Minas y Energía los planes estratégicos de TIC en coordinación Agencia Nacional de Minería y el Servicio Geológico Colombiano

Se ha observado en la gestión TIC de las PYMES del Carbón en Norte de Santander la tendencia hacia la carencia de sistemas de información que apoyen la toma de decisiones, la implementación de sistemas redundantes entre las diferentes entidades y aún dentro de una misma entidad se encuentra información duplicada, vulnerabilidad en la seguridad, información inoportuna e insuficiente para la toma de decisiones y pérdida de información entre otros [3].

Esto ha generado pérdida de oportunidades al carecer de la información requerida, crecimiento muy lento de estos sistemas de información con respecto a la velocidad con que cambian las necesidades del sector y carencia de políticas de gobernabilidad.

Basados en los resultados de las empresas en el 2014 entregado por la



Superintendencia de Sociedades, el Observatorio Económico de la Cámara de Comercio de Cúcuta publica en Septiembre de 2015 un análisis de datos con la categorización de empresas del departamento, creando (8) grupos a saber: comercio, servicios públicos, distribución de agua, industria manufacturera, construcción, salud, carbón y derivados y servicios, en estas categorías se destaca las empresas dedicadas a la comercialización de carbón que a pesar de contar con un crecimiento en ingresos operativos las utilidades se han disminuido en mayor porción al sector de carbón y derivados, esta variación en el comportamiento de utilidades del sector podría interpretarse por la situación compleja que atraviesa el departamento Norte de Santander [4].

En el caso particular de la empresa objeto de estudio, Minas la Aurora S.A.S, es una empresa del sector minero en norte de Santander, el cual lleva más de 15 años en el desarrollo de su actividad económica, contando con siete (07) centros de trabajo (Minas), distribuidos en diferentes municipios del departamento.

Esto ha conllevado a posicionarse como una empresa sólida y con gran participación en el mercado local y nacional, y con proyección a la incursión a mercados internacionales.

En el transcurso del tiempo de operación de la organización, se ha tenido variaciones en la forma y modelo de los negocios, con la incursión de la globalización y las nuevas tecnologías; el cual la empresa ha tenido una adopción y adaptación un poco tardío en el manejo de tics.

Dentro de este contexto, la organización cuenta con dificultades en la integración de un plan de tics que se encuentre alineado a la planeación estratégica y políticas organizacionales de la empresa, por ende en el presente estudio final de la investigación se espera obtener una hoja de ruta de proyectos de tecnología necesarios para la implantación del Plan Estratégico en diferentes horizontes de tiempo en las PYMES del Carbón dada la importancia estratégica que representa el sector para la competitividad y desarrollo de Norte de Santander.

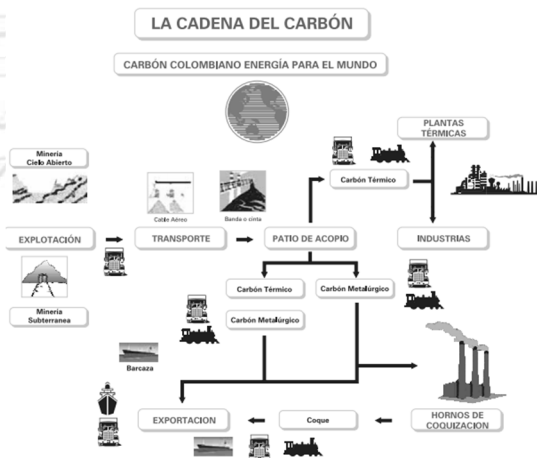
2. PROCESOS MISIONALES DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE CARBÓN EN NORTE DE SANTANDER

Los procesos Misionales de la cadena de suministro de carbón de Norte de Santander se encuentran relacionados a las principales actividades que componen la cadena colombiana del carbón, donde se eslabonan diferentes etapas que van desde la exploración minera hasta los usos finales, teniendo en cuenta, además de los aspectos generales, las características departamentales más relevantes

La Figura 1 presenta el esquema general de la estructura de la cadena del carbón y sus procesos en Colombia



Figura 1. Cadena del carbón en Colombia



Fuente: Tomado de [9]

En el país la cadena del carbón puede explicarse en las siguientes etapas:

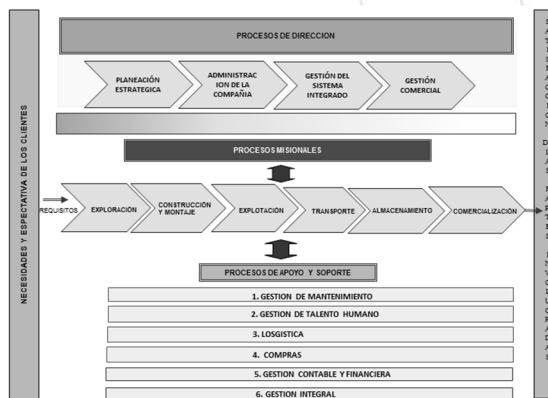
- Exploración - reservas y calidades.
- Explotación - desarrollo y montaje, preparación y producción.
- Beneficio - clasificación y lavado del carbón.
- Transformación, en la producción de coque y otros procesos
- Transporte desde la mina hasta el sitio de beneficio y los patios de acopio.
- Transporte, comercialización, distribución y usos.

2.1 Caso de estudio: Minas La Aurora

Minas La Aurora SAS cuenta con la caracterización de sus procesos misionales acorde a su actividad y ajustado a los identificados por la cadena del carbón del Ministerio de Minas y Energía para el sector en Colombia

En la Figura 2 podemos detallar su mapa de procesos del negocio

Figura 2. Mapa de Procesos de Minas La Aurora



Fuente: Sistema Integral HSEQ Minas La Aurora SAS

La caracterización de sus procesos detalla la gestión de los procedimientos para la ejecución de actividades de la empresa que permite el desarrollo de su objeto social.

Estos procesos se integrarán con soporte tecnológico con el esquema integral de servicios de información del sector minero planteado en PETI obtención en beneficios en la gestión de trámites, agilidad en los procesos empresariales, integración con los sistemas de información del catastro minero, y demás que hacen parte de los servicios del sector minero del Ministerio de Minas y Energía

3. OPCIONES ESTRATÉGICAS Y PORTAFOLIO DE PROYECTOS DEL PLAN ESTRATEGICO

Mediante presente estudio se determinó que para las Pymes del sector carbón en Norte de Santander, el uso de tecnologías



de la información y la comunicación (TIC), son importantes en el desarrollo de sus procesos, se evidencia en los resultados obtenidos que algunas herramientas son utilizadas en estas organizaciones en: la gestión, procesamiento y difusión de la información, procedimientos contables y demás actividades principalmente administrativas, a través del uso de equipos informáticos y de una serie de [servicios TIC básicos](#) como los son: [conexión a Internet](#), [correo electrónico](#), telefonía fija y móvil.

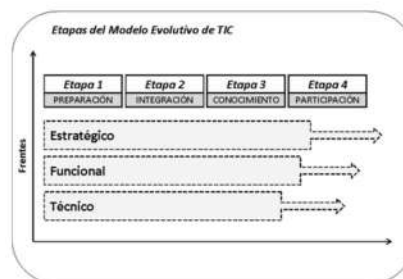
Sin embargo el uso de las herramientas informáticas, según la Caracterización de software de direccionamiento estratégico consultado en la muestra en más del 80% de estas empresas, solo se limitan a cumplir funciones específicas y no se encuentran enmarcadas en un sistema integrado de información y comunicación, que ayude a la organización a la mejora de sus procesos y gestión de sus recursos.

El modelo evolutivo del Plan Estratégico de TI sectorial se estructura en tres frentes de trabajo que atienden diferentes dominios; el Frente Estratégico, el Frente Funcional y el Frente Técnico.[8]

El Frente Estratégico determina los lineamientos y políticas que guiarán las iniciativas de la organización, su prioridad, y la forma en que estas alimentan los principales indicadores de gestión. El Frente Funcional garantiza la correcta operación y ejecución de los procesos organizacionales y el Frente Técnico administra la información necesaria para apalancar dichos procesos.

La Figura 3 presenta la composición del modelo evolutivo con los tres frentes de trabajo, el cual fue utilizado para estructurar el Plan Estratégico de TIC del sector Minero- Energético.

Figura 3. Esquematación opciones estéticas del portafolio de proyectos



Fuente: UPME – PETIC

La anterior grafica esquematiza entonces el modelo que permitió a la consultoría definir las opciones estratégicas y el portafolio de proyectos del Plan Estratégico, este mismo fue tenido en cuenta para formular las siguientes opciones en Minas La Aurora SAS.

Objetivos Estratégicos

1. Integración con las bases de conocimiento sectorial (procesos misionales) que apoyen la toma de decisiones de alto impacto.
2. Apropiación y el uso de la plataforma de Gobierno en Línea, publicaciones electrónicas y manejo electrónico de documentos del sector, para mayor eficiencia y transparencia en los tramites sectoriales



3.1 Frente Estratégico

1. Orientar la arquitectura hacia el establecimiento de una base estable sobre la que se pueda realizar un seguimiento constante y completo del cumplimiento de los objetivos y metas organizacionales, y apoyar la toma de decisiones de alto impacto, desde un sistema de información gerencial.
2. Adoptar un esquema de gobierno, vigilancia y evolución de la arquitectura TIC, articulado con el esquema de gobierno sectorial de forma que esta se convierta en la herramienta fundamental de la planeación estratégica de sistemas de información y tecnología

3.2 Frente Funcional

1. Proveer un sistema de información para el soporte de procesos misionales o la integración de los mismos.
2. Priorizar la integración de los diferentes procesos de misión crítica con sus proveedores, a través de canales de comunicación eficientes y automatizados.

3.3 Frente Técnico

1. Suministrar una arquitectura TIC orientada a conectividad y maximizar el ofrecimiento de valor de la plataforma tecnológica a la estrategia y los procesos de negocio.
2. Diseñar e implementar un esquema de evaluación y seguimiento a la

infraestructura de TICs, teniendo una visibilidad continua y completa del nivel de cumplimiento de los objetivos y metas en apropiación de los diferentes sistemas de información.

4. ESTADO NECESIDADES PROYECTOS TECNOLOGICOS PARA MINAS LA AURORA

Actualmente la empresa cuenta con una estructura básica en lo referente a las tecnologías de la la información y las comunicaciones, esto haciendo énfasis, en el manejo de hardware y software, equipos, uso de internet y manejo de página web, medios de comunicación internos y externos entre otros, esto contribuyendo a que sus procesos sean más eficientes y lograr tener una trazabilidad en la información.

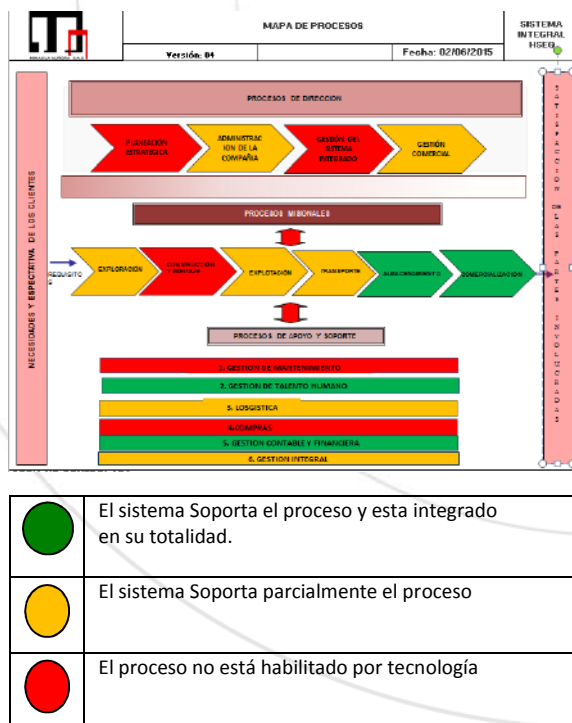
También se genera una participación activa en el desarrollo de trámites, búsqueda de requerimientos e información en las páginas web públicas y privadas, procesos de licitación, convocatorias, y demás procesos comerciales que generen interacción con clientes, proveedores y demás partes interesadas.

Sin embargo la aplicación de tecnología en los procesos misionales de Minas La Aurora son la base de los objetivos de su negocio y de esta manera se identifica los sistemas que soportan procedimientos y/o actividades que se identificaron con necesidades más primarias dentro del proceso y su relación con el apoyo de tecnologías para conocer el estado tecnológico de procesos de la Compañía.



En la Figura 4 se observa el mapa tecnológico de Minas La Aurora y la necesidad de integración de tecnología en sus procesos de tal manera que buscan el mejoramiento de los procesos del negocio

Figura 4. Mapa Tecnológico del caso de estudio



Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La propuesta del plan de gestión de TIC para minas la Aurora nace de la necesidad de la implementación y dinamización para el uso adecuado de espacios, dispositivos tecnológicos y herramientas software que contribuyan a los procesos misionales de la empresa, basados en un marco de referencia de planeación estratégica.

Inicialmente, la investigación realiza una etapa diagnóstica, las actividades, instrumentos utilizados y el análisis de resultados que permiten identificar el estado tecnológico de la empresa; así como, que procesos deben ser atendidos prioritariamente en el plan de gestión. Se puede evidenciar que pese a que las empresa cuentan con recursos tecnológicos derivados de una inversión que se mantiene constante, su utilización y aprovechamiento se realiza en niveles primarios, desaprovechando el potencial que las TICs podrían ofrecer como elemento dinamizador de sus actividades.

Además se hace necesario tomar lineamientos de alta gerencia para consolidar un capital humano atento a la administración de las TIC y así mismo, identificar en mayor detalle las herramientas software que pueden ser desarrolladas o adquiridas para cada fase de la cadena de suministro.

Se resalta el reto que han tenido la gerencia de Minas la Aurora en el trabajo en pro de los avances tecnológicos en Norte de Santander y su apropiación inicial del mapa de TIC propuesto, que si bien esta en etapa de desarrollo, su disposición para la investigación han permitido una retroalimentación constante.

La etapa posteriori de la investigación comprende la especificación del plan y un cronograma detallado de su implementación, de igual se espera que el plan de gestión de TIC sirva de base para las empresas mineras de Norte de Santander y poder realizar las correcciones pertinentes basadas en un mayor número de casos de estudio.



REFERENCIAS

- [1] J. P. Shim, M. Warkentin, J. F. Courtney, D. J. Power, R. Sharda y C. Carlsson, «Past, present, and future of decision support technology,» *Decision support systems*, pp. 111--126, 2002.
- [2] T. González, «Innovación del gobierno colombiano para el sector minero energético,» *Revista de Ingeniería*, nº 34, pp. 80--82, 2011.
- [3] L. Pineda y C. Scheel, «Plan estratégico departamental departamental de ciencia, tecnología e innovación– PEDCTI 2014-2024,» Colciencias, Bogotá, 2014.
- [4] Camara de Comercio Cúcuta, «Informe de Gestión 2015,» Cúcuta, 2015.
- [5] O. E. C. d. C. d. Cúcuta, «LAS MEJORES EMPRESAS DE NORTE DE SANTANDER,» Septiembre 2015. [En línea]. Available: http://media.wix.com/ugd/57f688_467c2c650cf146a488c545efe5f111b0.pdf.
- [6] L. a. J. M. Villar, «Coyuntura TIC,» Fedesarrollo, Bogotá, 2013.
- [7] E. U. C.-U. M. d. M. y. E. d. Colombia, «FORMULACIÓN DEL PLAN ESTRATÉGICO DE TIC DEL SECTOR MINERO ENERGETICO,» Bogotá, 2009.
- [8] Unidad de Planeación Minero Energética - UPME, «Plan Nacional Para el Desarrollo Minero Visión al año 2019,» Bogotá, 2006.
- [9] Unidad de Planeación Minero Energética - UPME <<La Cadena del Carbon>> Bogotá, 2012



NUEVOS AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN: M-ELEARNING, B-LEARNING, U-LEARNING

Judith del Pilar Rodríguez Tenjo¹
Oscar Alberto Gallardo Perez²

¹ Facultad de Ingeniería, Directora Grupo de Investigación y Desarrollo de Ingeniería de Software "GIDIS". Universidad Francisco de Paula Santander. judithdelpilarrt@ufps.edu.co

² Facultad de Ingeniería, Director Departamento Sistemas e Informática, investigador Grupo de Investigación y Desarrollo de Ingeniería de Software "GIDIS". Universidad Francisco de Paula Santander. oscargallardo@ufps.edu.co

Resumen

La Universidad debe estar a la vanguardia de los avances tecnológicos, a las diferentes posturas educativas y permitir que los dispositivos digitales y móviles sean más utilizados en el aula de clases y fuera de ella. El artículo presenta resultados parciales de la investigación "RECURSOS TECNOLÓGICOS PARA EL APRENDIZAJE, UNA MIRADA A M-ELEARNING, B-LEARNING, U-LEARNING COMO ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS" dando a conocer si las plataformas de *eLearning* bajo un ambiente de aprendizaje M-learning, B-learning, U-learning contribuyen a una mejora de la docencia universitaria. La pregunta a responder es ¿los profesores de la Facultad de Ingeniería de la UFPS están preparados para el uso de estas herramientas en el aula de clase y a estos nuevos procesos de innovación metodológica (*eLearning*)?. Dada la complejidad del objeto de estudio, se parte de un supuesto que si los profesores interactúan con sus estudiantes, a través de dispositivos digitales y móviles, posteriormente se utiliza un diseño integrado -compuesto, **etnografía de Internet y de las tecnologías digitales**, para conocer cuáles son las actitudes positivas o negativas a la hora de trabajar en estos nuevos modelos. La técnica a utilizar para la recolección de los datos es la observación de las intervenciones que hagan los participantes, durante las actividades planificadas en el aula. Para el análisis de los datos se realiza un contraste con información teórica sobre la comunicación e interacción bajo ambiente M-learning. Finalmente se presenta una Estrategia de Comunicación e Interacción bajo Ambiente E-learning en el Ámbito Universitario

Palabras claves: *Ambiente M-learning, Recursos Tecnológicos para el aprendizaje, Estrategias Pedagógicas usando dispositivos digitales.*



INTRODUCCION

En la Facultad de Ingeniería, en los Departamentos de Electrónica y Sistemas e Informática se cuenta con un gran número de profesores, teniendo acceso a varios servicios tales como como el uso de las salas de cómputo, salones equipados con video-beam, entre otros. Sin embargo, todavía hay un número considerable de profesores que no se atreven a explotar cabalmente los medios y recursos que se han puesto a su disposición, ya que les falta la capacitación adecuada. Lo cierto es que hoy en día los alumnos que llegan a estas aulas ya nacieron o crecieron en la llamada era de la información que están deseosos de aprender, no se conforman con la enseñanza a la manera tradicional, es por ello, que los profesores deben cambiar el paradigma en el que está impartiendo en su cátedra.

1. REFERENTES TEÓRICOS

Para Coll (2001:2) satisfacer las necesidades educativas de la población estudiantil y hacer frente a los desafíos que plantea el nuevo escenario marcado por la globalización, las nuevas tecnologías de la información y comunicación y el cambio a una economía basada en el conocimiento, precisa ampliar el concepto de educación y aceptar que esta es responsabilidad de toda la sociedad y que requiere de un compromiso compartido de esta y de la comunidad de la que forma parte el sistema educativo.

Lo anterior exige, un cambio profundo que replantee no sólo lo qué se enseña sino también cómo se enseña, dónde se enseña y para qué se enseña. Las Comunidades de Aprendizaje (CA) son

una respuesta a esta visión más amplia de la educación, en la medida en que buscan transformar las prácticas pedagógicas y la organización habitual de las instituciones educativas formales, al mismo tiempo que movilizar los recursos ajenos a éstas poniéndolos al servicio de la educación y de la formación de las personas, Gairín, J. (2006).

2. LAS COMUNIDADES VIRTUALES DE APRENDIZAJE

Las Comunidades Virtuales (CV) existen gracias a las grandes posibilidades de socialización y de intercambio personal que proporcionan las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y la existencia de internet. El ciberespacio se ha convertido en el territorio de las CV, un territorio que no es geográfico sino electrónico.

Una CV aparece cuando un grupo de personas utiliza las nuevas tecnologías para mantener y ampliar la comunicación. Hablamos de CV cuando la interacción que se produce entre personas físicas se realiza a través de las redes de comunicación. Las CV son comunidades personales, al tratar de personas con intereses individuales, afinidades y valores, que utilizan la Red en función de una temática específica.

Para Fernández (2005:5), se está hablando de la célula básica de producción de información y conocimiento en la Sociedad del Conocimiento, por tanto se apunta a los rasgos políticos de dicha producción cuando la enmarcamos en las CV. Pero lo cierto es que los



propósitos básicos de las CV son (Preece, 2000): Intercambiar información, es decir, obtener respuestas. Ofrecer apoyo. Conversar y socializar de forma informal a través de la comunicación Simultánea y Debatir, normalmente a través de la participación de un moderador.

Etnografía digital. Conocido como explorar las formas en que podemos utilizar las tecnologías digitales para hacer etnografía. Estas tecnologías incluyen desde la cámara de fotos digital, la cámara de video, la interacción en Internet o las páginas web, las redes sociales, etc., pero sobre todo, significa la incorporación de Internet y otras TIC para la investigación antropológica.

Mientras que lo “digital” se utiliza como sinónimo de “online” o “virtual”, de manera que muchos utilizan el adjetivo “digital” para hacer referencia a las etnografías que se realizan online, es decir, el trabajo de campo que tiene un fuerte componente de investigación que transcurre en y a través de la red.

3. ENTORNO VIRTUAL DE PRENDIZAJE QUE ESTÁN SIENDO UTILIZADOS PARA LA ENSEÑANZA POR PARTE DEL PROFESORADO DE LAS UNIVERSIDAD.

Las plataformas *e-learning*, plataformas educativas o entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje, constituyen, actualmente, esta realidad tecnológica creada en Internet y que da soporte a la enseñanza y el aprendizaje universitarios.

Una plataforma *e-learning*, plataforma educativa web o Entorno Virtual de Enseñanza y Aprendizaje es una aplicación web que integra un conjunto de

herramientas para la enseñanza-aprendizaje en línea, permitiendo una enseñanza no presencial (*e-learning*) y/o una enseñanza mixta (*b-learning*), donde se combina la enseñanza en Internet con experiencias en la clase presencial (PLS Ramboll 2004; Jenkins, Browne y Walker, 2005).

En este sentido, el b-Learning podría ser definido como una estrategia educativa en la que se integran actividades y recursos de las modalidades presencial y virtual en diferentes proporciones, para lograr los objetivos de un curso o asignatura, con mayor eficiencia y calidad. Sin embargo, no se trata de una simple yuxtaposición o sumatoria de aspectos de las dos modalidades instruccionales, sino de una integración flexible que asume proporciones variables de cada una en diferentes situaciones de enseñanza-aprendizaje.

Los espacios de aprendizaje pueden ser: a) las aulas de la institución educativa, en la enseñanza presencial; b) los sitios en Internet, en la enseñanza no presencial, virtual o *e-learning*; o c) la combinación de ambos, en la enseñanza mixta o *b-learning* (Britain; Liber 2004).

El objetivo primordial de una plataforma *e-learning* es permitir la creación y gestión de los espacios de enseñanza y aprendizaje en Internet, donde los profesores y los alumnos puedan interactuar durante su proceso de formación. Un espacio de enseñanza y aprendizaje (EA) es el lugar donde se realiza el conjunto de procesos de enseñanza y aprendizaje dirigidos a la adquisición de una o varias competencias (Griffiths et al. 2004; López Alonso, Fernández-Pampillón, de Miguel, 2008). Los espacios de aprendizaje pueden ser (i) las aulas de un centro educativo, en la



enseñanza presencial; (ii) los sitios en Internet, en la enseñanza no presencial, virtual o *e-learning*; o (iii) la combinación de ambos, en la enseñanza mixta o b-learning (Britain; Liber 2004).

3.1 Situación actual de la UFPS en cuanto ambiente de aprendizaje bajo M-Learning, B-Learning, U-Learning

En la Universidad se presenta:

Un proceso multidireccional mediante el cual se transmite conocimientos y formas de actuar, mediante la comunicación directa y la presencia física de los actores, conocido como *Métodos presenciales*. Donde los requerimientos técnicos están debidamente documentados por contenidos temáticos, el tablero, borrador, el marcador, el computador, dependen de la posibilidad de la universidad.

E-learning. Este es un proceso de formación virtual o distancia, basado en el uso de las TIC posibilitando un aprendizaje interactivo, flexible y accesible. Los requerimientos técnicos en este proceso son el software y hardware, computadores, conexión a Internet, las conexiones a plataformas son fundamentales.

Y el proceso docente semi-presencial, que se lleva a cabo a través de internet con el predominio de una comunicación sincrónica y asincrónica, denominado b-learning. Hacen parte de este proceso las herramientas comunicativas como chat, los correos, foros de discusión, las plataformas virtuales.

M-Learning, aprendizaje por medio de teléfonos móviles, son parte del vocabulario cotidiano de quienes le apuestan al uso de las nuevas tecnologías, para adquirir o ampliar conocimientos y contribuir a una

educación de calidad, basada en la realidad de los estudiantes.

RESULTADOS

De la población de los profesores del Departamento de Electrónica se tomó como muestra el 67% de sexo masculino y el 33% femenino y para el Departamento de Sistemas e Informática el 87% de sexo masculino y el 13% de sexo femenino.

Al preguntar sobre la Frecuencia y uso de TIC al profesorado de electrónica y de sistemas si conocen sobre la definición de una plataforma e-learning, plataforma educativa web o Entorno Virtual, el 100% de los profesores tiene clara esta definición.

De otra parte, el aprovechamiento de los recursos TIC por parte de los profesores del departamento de electrónica es de un 33% manifestando que hacen uso estos medios entre una frecuencia de 50% a 74% de ellos, mientras que el 100% de los profesores de Sistemas e Informática aprovechan el uso de las TIC con una frecuencia que oscila entre 75% a 100%.

Para los profesores de los dos (2) departamentos académicos la utilización de los medios tecnológicos, que la Universidad o el Programa ha puesto a su disposición en los salones, ha contribuido de manera significativa para mejorar e impartir las clases.

Al analizar el dominio de habilidades que tiene en el manejo de las TIC para el 67% de los profesores de electrónica es excelente, el 17% y 16% suficiente y para los profesores de sistemas es de 83% es excelente y 17% bueno.

En cuanto a los Contenidos de asignaturas apoyados en TIC, el 70 % de los profesores de departamento de electrónica manifiestan que no en todas las asignaturas que



imparten utilizan las TIC, sin embargo, consideran que algunos temas o subtemas deben apoyarse en el uso de TIC para su mejor comprensión por parte de los alumnos. Las ventajas de su uso es que favorecen fuertemente los procesos de enseñanza, el conocimiento es más allegado a los estudiantes, es motivante, y sus desventajas del uso de las TIC en el salón de clase es que vuelve perezoso a los estudiantes.

Para estos profesores uno de los problemas en la utilización de las TIC (no técnicos) en los que se han enfrentado en la utilización de los medios dentro del aula es que los salones se encuentran saturados de estudiantes, no se tiene en ocasiones acceso a los servicios, el cableado, el acceso a la red, y en ocasiones las clases no permiten practicas libres. Problemas que se presentan un 17% rara vez, 33% siempre y 50% muchas veces.

Mientras que para 90 % de los profesores del departamento de Sistemas, manifiesta que en todas las asignaturas que imparten utilizan las TIC, sin embargo, consideran que algunos temas o subtemas deben ser apoyados con más TIC para su mejor comprensión por parte de los alumnos. Para los profesores además de las ventaja de favorecer en los procesos de enseñanza es fundamental para el aprendizaje de los estudiantes, facilita el trabajo en grupo y la colaboración con sus alumnos; consideran que no hay desventajas, el problema es el mal uso y el 75% de los profesores consideran que los estudiantes también deben estar capacitándose en el uso de las TIC.

La figura 1 muestra la lista que los profesores de electrónica les gustaría capacitarse.

Especifique en cuáles de las nuevas TIC que se enlistan le gustaría capacitarse

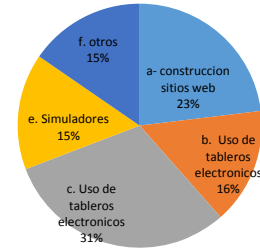
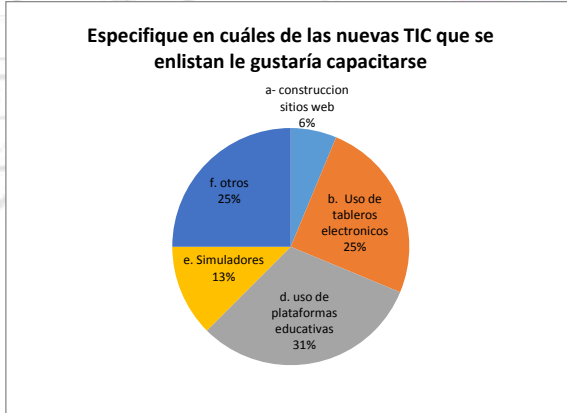


Figura 1. Listado que los profesores de electrónica les gustaría capacitarse.

En cuanto a la necesidad de capacitarse los profesores de electrónica el 62% responde que si mientras que el 38% no han tomado cursos de capacitación actualmente. Pero si consideran que todos los profesores deben estar actualizándose constantemente.

El 100% de los profesores del Departamento de sistemas responden que constantemente están capacitándose o auto aprendiendo y consideran importante que esta capacitaciones debe ser para todos los profesores constantemente y todos los profesores consideran que los estudiantes también deben estar capacitándose en el uso de las TIC.

La figura 2 muestra la lista que los profesores de sistemas e informática les gustaría capacitarse.



La figura 2. Lista que los profesores de Sistemas e Informática que les gustaría capacitarse.

Igualmente, la figura 3 muestra el porcentaje de desarrollado por los profesores de electrónica como material didáctico digital usado en el aula.

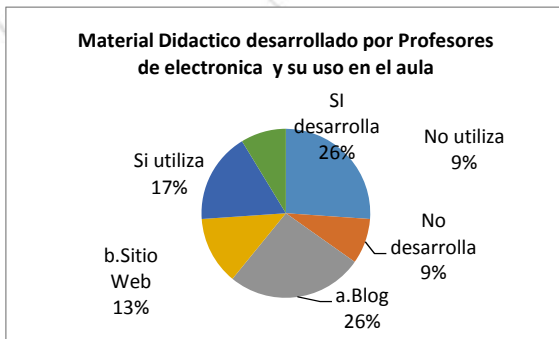


Figura 3. Material didáctico digital usado en el aula por los profesores de electrónica.

Y para los profesores de Sistemas e Informática la figura muestra el porcentaje de material didáctico desarrollado por los profesores, se puede apreciar que se utiliza este material de manera participativa activamente con los estudiantes.

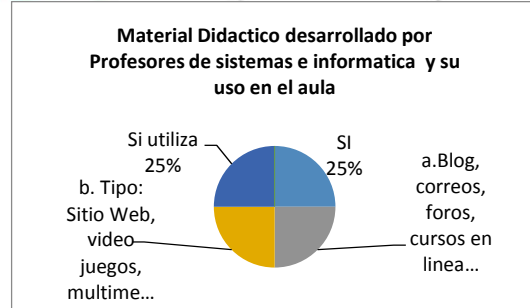


Figura 4. Material didáctico digital usado en el aula por los profesores de Sistemas e Informática.

Cuando se indagó sobre el software que emplea como apoyo para desarrollar su clase los profesores de electrónica todos utilizan el matlab™, y software especializado con licencia libre, el Scada, Microware, Antenna. Y software de Microsoft como el Word, Excel y Powerpoint.

De otra parte, los profesores de Sistemas e Informática utilizan software especializado como el Netbeam, visualParadigma, Herramientas Case, plataformas para programación, simuladores de redes, PMI, entre otros. De igual manera utilizan Y software de Microsoft como el Word, Excel y PowerPoint para su trabajos y presentaciones en el aula.

Lo cierto es que las nuevas TIC son utilizadas para comunicarse con sus alumnos como son los blogs, correo electrónico, el chat, las páginas personales, las plataformas educativas. Ver figura 5.

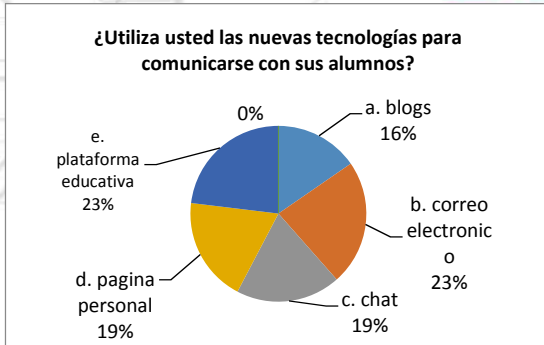


Figura 5. Porcentaje de Tecnologías usada por los profesores para comunicarse con sus alumnos

responden que utilizan las nuevas tecnologías para comunicarse con sus alumnos con el siguiente porcentaje:

Tabla 1. Porcentaje de uso de las TIC por parte de profesores de los departamentos en estudio

Prof	blogs	correo elec	Chat	Pag. Personal	plataforma educativa	Ninguna
Sistem	16%	23%	19%	19%	23%	0%
Electro	18%	28%	18%	9%	18%	9%

La figura 6 presenta el porcentaje de las tecnologías que favorecen la labor de docentes.

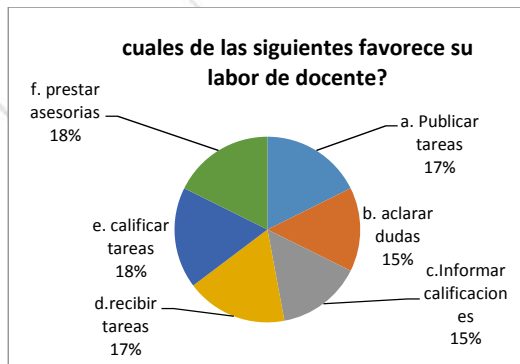


Figura 6. Porcentaje de Tecnologías que les favorece la labor docente

CONCLUSIONES

Si se busca atraer, motivar y retener a los estudiantes se debe emprender la búsqueda de nuevos métodos de enseñanza y de aprendizaje, así como de nuevas herramientas de apoyo, tomando en cuenta su actual perfil; capacitar con más empeño a los profesores en las nuevas tecnologías, que son el lenguaje que hablan los jóvenes, puesto que apoyaría a hacer más efectivo el aprendizaje.

Los profesores de la universidad cuentan con mayor fortaleza en los conocimientos tecnológicos de acuerdo al perfil idóneo según la encuesta realizada, para la impartición de cursos V-P y según los resultados de la opinión de sí mismos, los profesores de Sistemas e Informática de la universidad cuentan con fortaleza en las actitudes ante los nuevos retos que presenta la tecnología para impartir los cursos V-P. Mientras que los profesores de Electrónica aunque tienen un perfil idóneo la debilidad encontrada fue en cuanto a la habilidad en la comunicación con los alumnos, a través de las herramientas en plataforma tecnológica.

Al preguntarle a los profesores si en su labor como docente han usado una plataforma e-learning (Learning Management Systems) o LMS, el 100% de los profesores de electrónica manifestaron que no, mientras que el 100% de los profesores de Sistemas e Informática respondieron que sí.

Los profesores de los departamentos de Electrónica y Sistemas e Informática



Se puede ver en los resultados que existe una necesidad de contar con un perfil del desempeño profesional de los profesores universitarios y este debe estar estructurado de acuerdo a características básicas del profesor. Se observó que el desempeño se debe a conocimientos, habilidades y actitudes hacia la tecnología para los cursos que imparte.

Si bien es cierto que el actor principal de este proceso educativo virtual y presencial es el estudiante, no es objeto de esta investigación. Se puede ver en los resultados que el docente utiliza los avances tecnológicos, aprovechando la mayor ventaja de este recurso para el desarrollo de los temas en las clases, así como la comunicación con sus estudiantes. Lo cierto es, que el profesor debe retomar las prácticas interactivas exitosas de la educación presencial para adaptarlas a la educación virtual.

Finalmente, se debe desarrollar y poner a disposición de profesores y estudiantes los materiales didácticos necesarios con apoyo de medios digitales como los multimedia y las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

Agradecimientos

Los actores reconocen y agradecen el espacio que el Grupo de Investigación y Desarrollo de Ingeniería de Sistemas "GIDIS" de la Universidad Francisco de Paula Santander por su apoyo para llevar a cabo el trabajo realizado.

REFERENCIAS

Britain, S. y Liber, o. (2004) "A Framework for the Pedagogical Evaluation of eLearning Environment". *JISC-commissioned report*, consultado septiembre 2016, desde http://www.cetis.ac.uk/members/pedagogy/files/4thMeet_framework/VLEfullReport.

Coll, C. (2001). "Las comunidades de aprendizaje y el futuro de la educación. El punto de vista del Forum Universal de las Culturas". En *Simposio Internacional sobre comunidades de aprendizaje*. Barcelona: 5-6 octubre 2015.

Fernández, L.A. (2005): "Comunidades virtuales". En *VECAM-CMIC: Palabras el juego: enfoques multiculturales sobre la sociedad de la información*. Carrefour Mundial de l'Internet Citoyen (CIMC).

Gairín, J. (2006): "Las comunidades virtuales de aprendizaje". En *Monográficos Escuela*, 18, 8-10.

GRIFFITHS, D., BLAT, J., GARCÍA, R. y SAYAGO, S. (2004). "La aportación de IMS Learning Design a la creación de recursos pedagógicos reutilizables". En *Simposio SPDECE: Alcalá de Henares*.

PLS RAMBOLL MANAGEMENT (2004). *Studies in the Context of the E-learning Initiative: Virtual Models of European Universities (Lot). Draft Final Report to the EU Commission, DG Education y Culture*". Consultado agosto 2015, desde http://www.elearningeuropa.info/extras/pdf/virtual_models.pdf.



CARACTERIZACION MECÁNICA, ESTRUCTURAL, QUÍMICA, MORFOLOGICA Y FÍSICO CERÁMICA DE UN MATERIAL COMPUESTO A BASE DE POLVOS DE ARCILLA ATOMIZADA Y POLVOS DE CASCARILLA DE ARROZ, ELABORADO POR EL PROCESO DE EXTRUSION

ASTRID PORTILLO¹
GABRIEL PEÑA²

¹ Docente departamento de arquitectura. UFPS. astridmatildepr@ufps.edu.co

² Facultad de Ciencias Básicas, Departamento de Física. Grupo GITEC. gabrielpr@ufps.edu.co

Resumen

La construcción contribuye considerablemente con el desarrollo de un país, pero a la vez es uno de los sectores que más genera impacto ambiental a lo largo de su ciclo de vida. En atención a esta situación, se presenta el desarrollo y la caracterización estructural y físico cerámica de un material compuesto de polvos de arcilla atomizados con la adición de polvos de cascarilla de arroz, para posibles aplicaciones en la industria de la construcción, con el propósito de potencializar la industria por medio de la utilización de desechos contribuyendo a la preservación ambiental con el uso racional de recursos naturales en pro de una arquitectura sostenible. Para su caracterización se elaboraron por el proceso de extrusión probetas en 7 formulaciones, humectadas con agua más una resina acrílica polimérica en una relación 50-50 y llevadas a cocción a una temperatura de 900°C, para determinar el efecto de la adición de cascarilla de arroz molida en el comportamiento físico-cerámico y estructural del material. La estructura cristalina fue estudiada usando Difracción de rayos x (DRX), la composición química mediante Fluorescencia de rayos X (FRX), mientras que la morfología se analizó usando microscopía electrónica de barrido (SEM/EDX). Los resultados indicaron que la adición de cascarilla de arroz se limita a una concentración máxima de 15% en volumen, con el fin de obtener un equilibrio entre la obtención de un producto ligero y la disminución de la resistencia mecánica a la flexión.

Palabras claves: Arcillas, caracterización, cascarilla de arroz

1. INTRODUCCIÓN

El cambio climático, es una responsabilidad de todos, y en gran medida del sector de la construcción, al ser uno de los mayores contaminantes. Razón por la cual desde la ciencia se desarrollan materiales para la construcción a partir de residuos

industriales, en búsqueda de sustituir materias primas y mejorar propiedades a partir de una menor densidad. Los productos cerámicos a base de arcilla cocida por ser de los más demandados en la industria de la construcción nacional, pero cortos en innovación, posibilitan la



generación de un material compuesto con la adición de cascarilla de arroz, de gran pertinencia para la región.

Diversas investigaciones reportan que la adición de material orgánico en materiales cerámicos brinda resultados de mejora en disminución de densidad y de conductividad térmica del material cocido [1, 2], sin embargo presenta pérdida en resistencia mecánica para uso estructural o de carga [3]. De igual manera se encuentra divergencia sobre el efecto de diversas variables como la preparación de las materias primas, el tipo de conformado, la mineralogía presente, la atmosfera del horno, velocidades y temperaturas de cocción.

Por lo anterior se presentan los efectos de diversas concentraciones de polvos de cascarilla de arroz en las propiedades mecánicas de un material compuesto a base de polvos de arcilla atomizada por el proceso de extrusión, y humectada con una resina acrílica, con fines de uso para la construcción enfocada a los requerimientos de una arquitectura sostenible.

Para la caracterización se utilizó Difracción de Rayos X (DRX), Fluorescencia de Rayos X (FRX) y Microscopía Electrónica de Barrido (MEB), y para definir su comportamiento mecánico se realizó caracterización física – cerámica.

2. METODOLOGIA Y PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

El proceso experimental se llevó a cabo en 5 fases, en la primera en la cual se obtienen las materias primas, de los polvos de la cascarilla de arroz, y arcilla atomizada. En la segunda etapa se prepararon por extrusión siete (7) formulaciones con porcentajes en peso en proporciones de 100-0, 95-5, 90-10, 85-15, 80-20, 70-30 y

60-40, donde la concentración mayoritaria es la arcilla y la menor corresponde a los polvos de la cascarilla de arroz, los cuales fueron humectados usando una relación 1:1 de resina polimérica acrílica y agua. En esta fase las muestras fueron sometidas al proceso de secado a temperatura ambiente y luego a 110°C por 24 horas, usando estufa de circulación forzada. En la tercera fase se realiza el proceso de cocción a una temperatura máxima de 900 °C a razón de 10°C/min. La caracterización del material se realiza en la etapa 4, en la cual se analizó la resistencia mecánica a la flexión, la caracterización estructural usando difracción de rayos X (DRX), la composición química mediante fluorescencia de rayos X (FRX), la morfología aplicando microscopia electrónica de barrido (MEB) y la caracterización físico – cerámica de acuerdo a las normas NTC 4321-3 y NTC 4321-4. En la quinta y última etapa se realiza el análisis y discusión de los resultados en función de la concentración de polvo de cascarilla de arroz.

1. RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla 1, se presentan los resultados de la resistencia mecánica a la flexión, así como la caracterización físico-cerámica de cada una de las muestras. En esta se aprecia, que a medida que se incrementa la concentración del polvo de cascarilla de arroz, el módulo de rotura varió entre 9,83 Mpa y 6,6 Mpa, para las muestras en verde, mientras que para las muestras cocidas la resistencia osciló entre 8,12 Mpa y 1,57Mpa, observándose que las muestras en verde presentan mejor resistencia a la flexión, que las cocidas, lo anterior se debe a la calcinación del componente orgánico (polvo de cascarilla de arroz), induciendo porosidad en la muestra, resultado que es consistente con lo reportado para el porcentaje de absorción de agua, el cual



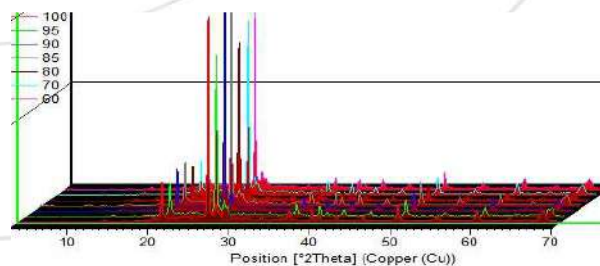
aumentó a medida que se incrementó la concentración de polvo de cascarilla de arroz.

Tabla 1. Consolidado de las propiedades físico--cerámicas de los materiales compuestos estudiados

Mezcla	Densidad A. en seco	Densidad A. en cocido	Pérdidas por calcinación	Absorción de agua	Módulo de rotura en seco	Módulo de rotura en cocido
	(g/cm ³)	(g/cm ³)	%	%	(N/mm ²)	(N/mm ²)
A	1,80	1,57	13,23	20,90	9,83	8,12
B	1,73	1,47	13,14	24,20	8,79	6,85
C	1,73	1,46	15,74	24,30	8,40	6,54
D	1,71	1,49	14,81	22,90	8,30	6,00
E	1,68	1,26	22,43	29,70	7,13	4,69
F	1,59	1,30	20,04	33,20	6,82	4,26
G	1,49	1,01	36,09	60,20	6,60	1,57

Fuente: CIMAC-UFPS. 2013

En la figura 1, se reportan los patrones de difracción para cada una de las muestras, de los cuales se obtuvo que las principales fases cristalinas presentes fueron: cuarzo, Anortita, Muscovita, Microclina, Albita, Hematita, Pigeonita, Gehlenita, Wollastonita, Mullita y Rankinita.



La composición química para cada una de las muestras usando FRX, se presenta en la tabla 2. Aquí, se aprecia, que las fases mayoritarias fueron el cuarzo (SiO₂), la alúmina (Al₂O₃), óxido de hierro y de calcio.

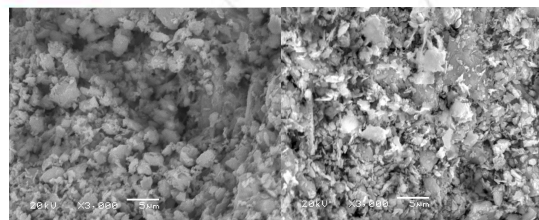
Figura 1. Comparativo de los patrones de difracción de todas las muestras calcinadas.

Fuente: Universidad de Nacional de Colombia, sede Medellín “Laboratorio Biomineralogía e Hidrometalurgia” 2014.

La morfología superficial de las muestras usando MEB, se presenta en la figura 2. En esta, se aprecia la porosidad heterogénea de la superficie, con volúmenes vacíos dejados en las muestras tras la combustión de la materia orgánica presente en la cascarilla de arroz, se aprecia un aumento significativo de estos orificios a media que se incrementa el contenido de cascarilla.



Figura 2. Morfología de las probetas calcinadas



Fuente. Laboratorio Biomineralogía e Hidrometalurgia. U Nacional, Medellín. 2014

Tabla 2. Proyección teórica de la composición química de las diferentes mezclas

Óxido	Mezclas (%)						
	A	B	C	D	E	F	G
SiO ₂	61,8	62,254	62,744	63,273	63,85	65,16	66,743
Al ₂ O ₃	21,56	21,266	20,949	20,607	20,234	19,386	18,362
Fe ₂ O ₃	6,79	6,699	6,601	6,495	6,379	6,116	5,798
CaO	3,69	3,654	3,616	3,574	3,528	3,425	3,3

Fuente: Autor

Con la caracterización físico cerámica se evidencia que la adición de polvo de cascarilla de arroz, hace que se requiera mayor cantidad de líquido para la humectación, al considerar que la cáscara de arroz como material higroscópico puede absorber agua en un rango de 5% a 16%.

La densidad aparente es una variable que está en función de la masa del material y del grado de porosidad existente en el volumen que ocupa dicha masa; en las muestras cocidas las densidades aparentes disminuyeron con el aumento de la cáscara de arroz hasta en un 36%. En el caso de las muestras cocidas la densidad aparente, está más influenciada por la formación de porosidad, la cual es ocasionada por la calcinación de la cascarilla de arroz y degradación del copolímero a altas temperaturas, esto genera una reducción de la masa de las probetas producto de la oxidación de la fase orgánica. De igual

manera la absorción de agua aumenta a medida que se adiciona cascarilla de arroz, lo cual está acorde con los resultados de pérdidas por calcinación y con lo destacado en la literatura donde se reporta que al aumentar concentración de cascarilla de arroz, aumenta la abertura de poros y por tanto disminuye la densidad. La formación de porosidad producto de la calcinación de las partículas de cascarilla de arroz y el posible efecto de cohesión del aglutinante (copolímero) podría ser los responsables de que no se haya favorecido la sinterización, aumentando la porosidad abierta del material tal como se evidencia en la microscopía electrónica de barrido.

Los resultados de densidad y de absorción de agua permiten determinar la relación entre ellas, donde se evidencia que a pesar de no presentar una tendencia constante, se puede deducir que a medida que



disminuye la densidad aumenta la absorción de agua.

Los resultados de resistencia a la flexión dejan ver que a medida que se adiciona cascarilla de arroz, la resistencia se reduce significativamente. Resulta interesante que los valores obtenidos para las muestras en verde son mayores que los obtenidos en las muestras cocidas, evidenciando una reducción en el módulo de rotura después del proceso de cocción, hecho que resulta contradictorio al considerar la tendencia creciente en productos cerámicos luego del proceso de sinterización ocasionado por el aumento de temperatura. Por otra parte dicho resultado es interesante, pues estaríamos frente a un posible producto en arcilla que puede ser usado en verde como unidad de mampostería divisoria.

La disminución del módulo de rotura para el material cocido, era de esperarse pues la densidad de las probetas sinterizadas es menor que la de las muestras en verde, lo cual es debido a un incremento en el porcentaje de absorción de agua de las muestra sinterizadas a medida que se incrementa la temperatura de cocción, donde se evidencia que durante el proceso de tratamiento térmico hay una descomposición de las partículas de cascarilla de arroz, así como la posible evaporación de la resina polimérica la cual según lo reportado tiene una temperatura de calcinación alrededor de los 230°C [4], generando porosidad en la muestra y disminuyendo la fuerza de cohesión entre las partículas de arcilla producto de la sinterización.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con base en los resultados obtenidos se puede concluir que la adición de polvos de cascarilla de arroz al polvo atomizado permite la obtención de materiales más ligeros.

Los resultados de la caracterización físico-cerámica y de los materiales cocidos mediante DRX y SEM permiten inferir que la presencia del copolímero podría influenciar en la reducción de la resistencia mecánica a la flexión de los materiales cocidos.

La morfología de los materiales cocidos es homogénea y similar para todas las muestras productos del efecto del copolímero, excepto para la muestra conformada con 80% del polvo atomizado. Se evidencia la presencia de partículas laminares posiblemente originadas durante el proceso de extrusión.

La adición de la cascarilla de arroz se limita a cantidades de concentración máximo de 15% en volumen, con el fin de equilibrar los efectos positivos como es la obtención de un producto ligero y efectos negativos como la disminución de resistencia mecánica a la flexión y el aumento de la absorción de agua.

Los aspectos positivos hace viable la posibilidad de uso de piezas ligeras, sin cocción y con mezclas en concentraciones no mayores a 15% para atender los requerimientos mecánicos.

Se recomienda estudiar formulaciones con otras alternativas de materiales, humectadas con copolímero acrílico, secadas a diversas temperaturas, y elaboradas por el método de presión, en la



III SEMANA INTERNACIONAL XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



búsqueda de materiales que no requieran de cocción, y que permitan aplicaciones en mampostería tanto divisoria como estructural.

5. REFERENCIAS

[1] Zimmer, Fly ash of mineral. Waste Management. vol 27, 2007, p. 59-68

[2] Dobrzanski. Significance of materials science for the future development of

societies. Journal of Materials Processing Technology, vol 175, 2006, P. 133-148

[3] Sutas. Effect of Rice and Husk to Properties of Bricks. Procedia Engineering. vol 32, 2012, p.1061–1067

[4] Amaya. Desarrollo de una resina estructurada tipo núcleo-coraza (pigmento-polímero) con agente acoplador tipo silano para pinturas base agua de alto desempeño. Trabajo de maestría, Universidad Nacional. 2014



349



**EVALUACIÓN DE UN ANTIPARASITARIO COMO ADITIVO EN ALIMENTO
BALANCEADO PARA EL CONTROL DE PARASITOS EN GALLINAS PONEDORAS
COMERCIALES**

Heli Yogana Obregón Barbosa¹
Diana Sandra Faride Vargas-Munar²

¹ Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente. Universidad Francisco de Paula Santander. Grupo de investigación GICAP. heli0610@hotmail.com

² Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente. Universidad Francisco de Paula Santander. Grupo de investigación GICAP. dianavargas@ufps.edu.co

Resumen

Con el propósito de evaluar la efectividad del desparasitante fenbendazol incluido como aditivo en el alimento balanceado de gallinas ponedoras comerciales para el control de parásitos gastrointestinales, se planteó tomar un total de 200 muestras de heces de gallinas ponedoras de la línea Isa Babcock Brown, en dos sistemas de alojamiento (piso y jaula) pertenecientes a una avícola comercial del municipio de Los Patios (N. de Santander) y ser analizadas por la técnica de recuento de huevos por gramos de heces de Mc Master. Cada una de las muestras, estuvo conformada por un pool de heces tomadas al azar de 20 aves individuales las cuales fueron empacadas, rotuladas y llevadas al laboratorio en condiciones de refrigeración. Una vez en laboratorio, se mezcló cada muestra del pool de heces en 57 ml de una solución sobresaturada de cloruro de sodio, de la cual se tomó 3 gr y se extrajo con pipeta pasteur una cantidad suficiente de la solución para llenar las dos cuadrículas de la cámara Mc Master, observar en el microscopio e identificar los huevos de parásitos por familias y realizar su conteo utilizando el objetivo de 10x.

Como resultados preliminares del análisis realizado a 160 muestras (80%) del total planteado en los dos sistemas de alojamiento (piso y jaula), no se ha encontrado hasta el momento ningún tipo de huevos de parásitos. Estos resultados parciales indican que la efectividad del fenbendazol (adicionado en el alimento), como controlador de endoparásitos en esta explotación es alta.

Palabras claves: *Cámara Mc Master, Coprología, Desparasitante*

1. INTRODUCCIÓN

La avicultura ha sido uno de los sectores más dinámicos en Colombia durante las últimas décadas ya que provee la forma

más económica de proteína animal para la población tanto rural como urbana. Sin embargo, la producción nacional debe enfrentarse a retos cada vez más



demandantes como la competencia con productos importados, los mitos en torno a su consumo y la posibilidad de llegada de enfermedades emergentes que afecten la población avícola [1].

La presencia de enfermedades parasitarias puede afectar directamente esta actividad económica [2], ocasionando pérdidas en los rendimientos productivos por la disminución en la ganancia de peso, baja producción de huevos e incluso la muerte de los animales [3] [4] y aunque su impacto en las aves de granja criadas en sistemas de jaula ha disminuido debido a la modernización de la avicultura y las medidas de bioseguridad, no sucede lo mismo con las aves criadas en piso, las cuales siguen siendo susceptibles a la infección parasitaria a través de los excrementos de la cama y el contacto con el suelo [5].

En la Avicola Torcoroma S.A., se implementa un control permanente de parásitos, efectuando la adición de fenbendazol como aditivo en el alimento balanceado de las aves, sin embargo, se han evidenciado problemas de endoparásitos al realizar necropsias en las aves, por lo que se requiere estudiar muestras fecales para determinar el porcentaje de incidencia parasitaria y demostrar la eficacia del antiparasitario usado.

De acuerdo con lo anterior, el objetivo del presente trabajo es evaluar el efecto que tiene la administración del fenbendazol incorporado como aditivo en el alimento balanceado, en la eliminación de huevos de parásitos gastrointestinales (*Ascaridia galli*, *Heterakis gallinarum*, *Syngamus trachea* y *Railletina* spp) en gallinas

ponedoras comerciales de la línea Isa Babcock Brown, en dos sistemas de alojamiento (piso y jaula).

2. METODOLOGÍA

2.1 Animales experimentales

El experimento se llevó a cabo en la granja Villa Adriana que pertenece a la Avicola Torcoroma S.A., la cual cuenta con cuatro galpones que fueron objeto de estudio. Se tomaron 100 muestras de heces en cada sistema de alojamiento (piso y jaula) de una forma aleatoria, eligiendo aves al azar de 54 semanas de edad, para un total de 200 muestras, cada una de estas muestras, estuvo conformada por un pool de heces de 20 aves individuales.

2.2 Toma de muestras

En el sistema de alojamiento en jaula, las muestras de heces fueron recogidas entre las 7 y las 10 a.m., para ello se instaló un plástico color negro en el piso de las jaulas con el fin de facilitar la recolección de las heces. Una vez las aves defecaron, las muestras se tomaron con una espátula de la parte más superficial de las heces y que no estuviera en contacto con el plástico.

En el sistema de piso, las muestras se obtuvieron seleccionando aves al azar que fueron cuidadosamente atadas en estacas y se instaló un plástico negro en el piso, al igual que en el anterior sistema, las muestras de heces fueron tomadas de la parte más superficial.

Cada muestra, estuvo conformada por un pool de 20 muestras al azar de aves individualizadas que se colocaron en bolsas herméticas, rotulándose con la información del tipo de sistema de producción (jaula o piso). Estas muestras fueron almacenadas



en una cava con gel refrigerante para conservarlas y ser trasladadas al laboratorio.

2.3 Procesamiento de muestras

El mismo día del muestreo, las muestras fueron analizadas en laboratorio. Se preparó una solución sobresaturada de cloruro de sodio (NaCl), con una concentración de 500 g de sal común por 1 litro de agua, de esta mezcla fueron tomados 57 ml para cada muestra que fueron introducidos en un recipiente de vidrio, luego fueron tomados 3 gr de la muestra de heces que se adicionaron a la solución y se homogenizó en forma de ocho con una cuchara para evitar que los huevos se adhirieran a la pared del frasco, se extrajo con una pipeta pasteur la cantidad suficiente de la solución para llenar las dos cuadrículas de la cámara de McMaster.

Esta se dejó reposar durante 5 minutos para que los huevos flotaran en la solución, finalmente se procedió a observar en el microscopio para la identificación de los huevos y su conteo utilizando el objetivo 10x.

2.4 Análisis de resultados

Para calcular el número de huevos por gramo de materia fecal, fue contabilizado el número de huevos dentro de la rejilla de cada cámara de McMaster, ignorando aquellos fuera de los cuadros. El cálculo del recuento se realiza multiplicando el número de huevos por las 20 aves.

En cada muestra, serán clasificados los huevos de parásitos por familias, para determinar las familias de endoparásitos de mayor prevalencia en las aves.

Concluida la toma de muestras, los datos fueron tabulados en el programa Excel®, para ser posteriormente analizados.

3. RESULTADOS PARCIALES

Como resultados preliminares del análisis realizado a 160 muestras (80%) del total planteado en los dos sistemas de alojamiento (piso y jaula), no se ha encontrado hasta el momento ningún tipo de huevos de parásitos. Estos resultados parciales indican que la efectividad del fenbendazol (adicionado en el alimento), como controlador de endoparásitos en esta explotación es alta.

CONCLUSIONES PARCIALES

En base a los resultados preliminares encontrados a partir del análisis del 80% de las muestras, se establece que el desparasitante fenbendazol adicionado como aditivo en el alimento concentrado de gallinas ponedoras comerciales, ofrece una elevada efectividad en el control de endoparásitos internos tanto en sistema de producción en piso como en jaula.

REFERENCIAS

- [1] Bohórquez, V. Perspectiva de la producción avícola en Colombia. Especialización en Alta Gerencia, Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá. 2014. Recuperado el 4 de Abril de 2016, de <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/12149/1/AVICULTURA.pdf>
- [2] Muñoz, M. Evaluación del efecto de un desparasitante natural, contra nematodos de aves de traspatio,



III SEMANA INTERNACIONAL XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



- comparado con desparasitante comercial, en la aldea el Paraíso, municipio de Palencia, Guatemala. Trabajo de grado, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria Y Zootecnia, Guatemala. 2014.
- [3] Hernandez, M.; Larramendy, R.; Szczypel, B. Incidencia de parásitos en aves de producción alternativa y recomendaciones para su control. *Revista Cubana de Ciencia Avícola*, 26, 2002, p. 141-144.
- [4] García, A.; Jimenez-Espejo, F.; Lozano, J.; Jiménez-Moreno, G.; Martínez-Ruiz, F.; García, L.; Scott, R. Anthropogenic impact and lead pollution throughout the Holocene in Southern Iberia. *Science of the Total Environment*, 449, 2013, p. 452-460.
- [5] Puttalakshamma, G.; Ananda, K.; Prathiush, P.; Mamatha, G.; Rao, S. Prevalence of gastrointestinal parasites of poultry in and around Bangalore. *Vet World*, 1(7), 2008, p. 201-202.



353



ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA DE LOS PROCESOS DE TRANSESTERIFICACIÓN QUÍMICA Y ENZIMÁTICA EN LA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL A PARTIR DE ACEITE DE FRITURA

JUAN CAMILO ACEVEDO PÁEZ¹
NÉSTOR ANDRÉS URBINA SUAREZ²
ASTRID ZULEIMA ACEVEDO RODRÍGUEZ³
LUIS CARLOS BECERRA OROZCO⁴

¹Líder de Grupo de Investigación EUREKA UDES. Universidad de Santander.
industrialcuc@campus.udes.edu.co

²Director del programa de Ingeniería Ambiental. Universidad Francisco de Paula
Santander. nestorandresur@ufps.edu.co

³Ingeniera Ambiental en formación. Universidad Francisco de Paula Santander.
astridzuleimaar@ufps.edu.co

⁴Ingeniero Ambiental en formación. Universidad Francisco de Paula Santander.
luiscarlosbc@ufps.edu.co

Resumen

Una de las alternativas de materia prima postuladas para la producción de biodiesel es el aceite de frituras, que contienen beneficios económicos y ambientales debido a su bajo costo de obtención y a la posibilidad de aprovechar este residuo que puede llegar a contaminar las fuentes hídricas. El presente proyecto de investigación tiene como fin producir biodiesel a partir de esta materia prima, recolectada en los asaderos de pollo de la ciudad de Cúcuta, utilizando transesterificación química y transesterificación enzimática para determinar el mejor proceso en cuanto a eficiencia y calidad. Lo anterior mediante la evaluación del tiempo de reacción (55 y 70 minutos) con una temperatura de 60°C utilizando hidróxido de potasio (1%) como catalizador básico y una relación 1:6 de aceite:alcohol para el medio químico; y tiempo de reacción (3 y 6 horas) con temperatura de 38°C, concentración de la enzima lipasa XX 25 split líquida (5%) y relación 1:3 de aceite:alcohol para el medio enzimático. En la primera fase del proyecto, se han obtenido las propiedades físico-químicas del aceite de fritura, mediante análisis de laboratorio (i.e. ácido oleico: 42.45%, ácido palmítico: 33.52%, ácido esteárico: 7.44%, humedad: 0,054%, densidad: 0,9623 gr/cm³). Lo anterior, muestra un alto contenido contenido de ácidos grasos, los cuales son fundamentales para la producción de biodiesel. De otra parte, se espera en las fases siguientes, validar las mejores variables de operación para la producción de biodiesel, basado en las especificaciones de la ASTM D6751 y la EN 14214.

Palabras claves: aceite de fritura, biodiesel, eficiencia, transesterificación enzimática, transesterificación química.



1. INTRODUCCIÓN

Se han realizado diversas investigaciones en el campo de la producción de biodiesel mediante el estudio del aceite residual de cocina como materia prima [1]: aceite desechado, aceite usado y aceite fresco [2] obteniendo resultados satisfactorios en la conversión de biodiesel con catálisis básica. Igualmente también se ha analizado la utilización de catálisis enzimática con esta materia prima [3] y empleando aceite de microalgas sintético con este tipo de proceso [4].

Actualmente es necesaria la implementación de biocombustibles como fuente de energía renovable para reducir las emisiones y concentraciones de gases de efecto invernadero, proporcionando nuevas alternativas para abastecimiento energético y hacerle frente a la crisis energética que se presenta. Así mismo, su generación a partir de productos agrícolas llega a afectar la seguridad alimentaria, ocasionar la degradación de los suelos y conducir al aumento en los precios de los alimentos. Debido a lo anterior con esta investigación se contribuye con la validación del proceso más eficiente para, a partir de aceite de frituras, producir un biodiesel con gran porcentaje de rendimiento; diversificando la canasta energética e incursionando en la producción de biocombustibles con el aprovechamiento de este residuo agroindustrial.

Esta investigación se realiza en la Sede Campos Elíseos de la Universidad Francisco de Paula Santander en donde se adelanta el estudio experimental de los procesos: (1) esterificación ácida como pre tratamiento y posteriormente una transesterificación básica, y (2) transesterificación enzimática; para luego realizar análisis físico químicos

determinando el proceso más eficiente para la producción de biodiesel a partir de este aceite. En este artículo se consigna el desarrollo del proyecto exponiendo la metodología de investigación utilizada y los resultados que se han obtenido en el avance de este; en el que se evidenciará la disponibilidad y las condiciones fisicoquímicas que presenta el aceite de fritura proveniente de asaderos de pollos.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolla en los laboratorios de la Sede Campos Elíseos de la Universidad Francisco de Paula Santander ubicada en el municipio de Los Patios (Norte de Santander) y se encuentra distribuida en las siguientes fases para su avance.

2.1 Análisis y disponibilidad del aceite de fritura.

Se implementó una encuesta en la cual se identifica la cantidad, disponibilidad y el uso actual que se le está dando al aceite de fritura en los asaderos de pollos de la ciudad de San José de Cúcuta dirigida a los encargados de los establecimientos comerciales.

El aceite de cocina utilizado para el proceso de fritura y el cual fue recolectado es de la marca Aro que tienen principal composición de oleína de palma y soya. La muestra de aceite se recolectó con la colaboración del establecimiento comercial 'La Casa del Pollo' para un total de 100 Litros de aceite de fritura.

2.2 Caracterización fisicoquímica del aceite fritura.

El aceite de fritura recolectado con anterioridad se filtró y decantó para poder eliminar cualquier resto o sólidos



suspendidos que se encontrarán en la muestras y evitar algún daño en los equipos de laboratorio y errores en la caracterización.

La determinación de la calidad de la materia prima se mide bajo el análisis de características físico químicas (tabla 1), con el fin de identificar el contenido, la cantidad de ácidos grasos presentes en el aceite y

las condiciones en las que se encuentra. Para llevar a cabo dicha caracterización se ha adelantado el análisis de los tres primeros parámetros:

ANÁLISIS	MÉTODO
Perfil de ácidos grasos	Cromatografía de gases con detector selectivo de masas GC-MS
Densidad	NTC 432
Contenido de humedad	NTC 287
Índice de acidez	NTC 218
Impurezas	NTC 240
Índice de refracción	NTC 289
Viscosidad cinemática	Guía de laboratorio de la UFPS.

Fuente: Autores

Tabla 1. Parámetros de caracterización físicoquímica del aceite de fritura.

El perfil de ácidos grasos fue elaborado por el Laboratorio de Análisis Instrumental de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín

2.3 Determinación de las condiciones óptimas para realizar los procesos de transesterificación química y enzimática.

El desarrollo del proyecto se basó en la aplicación de un diseño factorial completo (2¹) para ambos procesos de transesterificación, en donde se están analizando los efectos de (1) factor: tiempo de reacción (t), el cual estará constituido con dos (2) niveles, realizando en total dos tratamientos combinados (k=2) y tres repeticiones por cada tratamiento (r=3). Las variables de respuesta a evaluar es el

contenido de ésteres (% masa) y número de ácido (mg KOH/g) presentes en el biodiesel obtenido a partir de aceite de fritura como materia prima.

De acuerdo a lo anterior, los factores a evaluar quedaran estipulados de la siguiente manera: para el proceso químico; el tiempo de reacción (55 y 70 minutos), la temperatura (60 °C) y la concentración del catalizador KOH (1 %) y para el proceso enzimático; el tiempo de reacción (3 y 6 horas), la temperatura (38° C) y la concentración de enzima (5 %).

Teniendo en cuenta que para la conversión de ácidos grasos a biodiesel por medio químico, se realizará en 2 etapas. La primera será una esterificación ácida que consiste en utilizar una relación molar aceite: alcohol de 1:6, en presencia del 1 % de H₂SO₄ como catalizador ácido, con el fin convertir los ácidos grasos libres en FAME



y reducir la acidez presente en el aceite de fritura. La segunda etapa será el proceso de transesterificación química, en el que se tendrán en cuenta diferentes factores, como se presenta en el diseño experimental, y así determinar el escenario más favorable para la producción de biodiesel a partir de aceites de fritura.

El anterior procedimiento se pretende llevar a cabo a nivel de laboratorio, utilizando un montaje experimental que consiste en biorreactor con cuatro entradas para la ubicación de un termómetro, el sistema de mezclado, y para el ingreso del catalizador y el alcohol, esto soportado con una plancha de calentamiento necesaria para el control de la temperatura. Posteriormente una vez obtenido los resultados de la investigación se pretende replicar el mejor resultado en la planta piloto automatizada para el estudio de la producción de biodiesel ubicada en el laboratorio de Operaciones Unitarias de la sede Campos Elíseos de la Universidad Francisco de Paula Santander.

2.4 Evaluación de la calidad del biodiesel producido mediante los procesos de transesterificación química y enzimática.

El biodiesel obtenido, de los dos procesos de transesterificación, será sometido a análisis de laboratorio para examinar algunas características fisicoquímicas que cumplan con las especificaciones para ser denominado biodiesel (Tabla 2) y posteriormente seleccionar la muestra más óptima con el fin de evaluar las variables de respuesta definidas en el diseño experimental como: contenido de ésteres y número ácido.

Tabla 2. Parámetros de caracterización fisicoquímica del biodiesel.

ANÁLISIS	MÉTODO
Contenido de ésteres	Cromatografía de gases
Número ácido	Titulación
Densidad	NTC 432
Contenido de humedad	NTC 287
Índice de refracción	NTC 289
Punto de inflamación	Método de crisol
Corrosión lámina de cobre	ASTM D130
Viscosidad cinemática	Guía de laboratorio de la UFPS.

Fuente: Autores

2.5 Comparación de las propiedades físicas y químicas del producto obtenido.

Como fase final se realizará un análisis comparativo de los resultados de cada muestra y se seleccionará el tratamiento que presente el mejor valor de acuerdo a las especificaciones de los estándares ASTM D6751 y EN 14214 reportados por el National Renewable Energy Laboratory [NREL], que exige para el contenido de ésteres mínimo 96,5% (w/w) y para el número ácido máximo 0,50 mg KOH/g [5]. Y de acuerdo a lo anterior se determinará la eficiencia de cada proceso demostrando el que presenta mejores resultados.

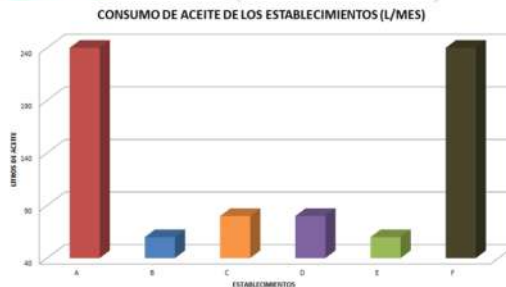
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Identificación de la disponibilidad y condiciones actuales de disposición del aceite residual de fritura.

Mediante la recolección de información y visita a cada uno de los establecimientos comerciales se logró formar una base de datos acerca de la cantidad de aceite que desechan y la disposición que le dan a este. De acuerdo a la figura 1, la cantidad mínima de aceite que consumen los establecimientos por mes se encuentra entre 40 a 60 litros al mes; y la máxima cantidad se encuentra en 220 a 300 Litros, siendo los establecimientos A y F los mayores generadores.



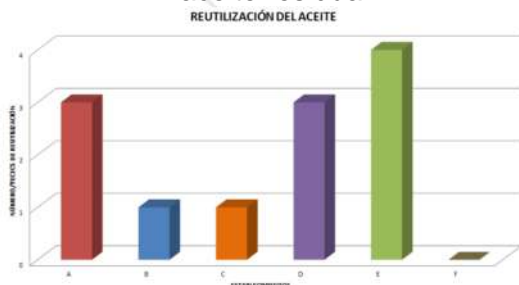
Figura 1. Consumo total de aceite en los asaderos de Pollo (litros)



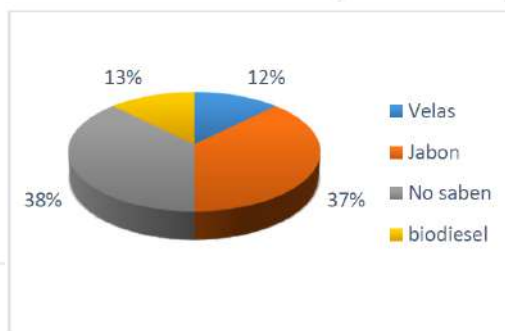
Fuente: Autores

En la figura 2 se presenta la cantidad de veces en las que reutilizan el aceite que se generan en los establecimientos. En donde se concluye que dos establecimientos reutilizan el aceite desde 3 hasta 4 veces y solo uno de ellos decide no reutilizarlo.

Figura 2. Frecuencia de reutilización del aceite residual



Fuente: Autores



Fuente: Autores

3.2 Caracterización fisicoquímica del aceite de fritura.

3.2.1 Perfil de ácidos grasos por Cromatografía de gases con Detector Selectivo de Masas (CG-MS)

En la figura 3. Se muestra un 37 % de las personas encuestadas conocen acerca de la utilización de este residuo para la producción de jabón, un 13 % para la producción de biodiesel y un 12 % la producción de velas y un 38 % no saben que se puede aprovechar el residuo como materia prima; demostrando que la mayoría de personas es consciente del impacto negativo que tiene la acción de verter este aceite por el alcantarillado pero a su vez no reconoce alguna forma de aprovecharlo.

Figura 3. Conocimiento sobre el aprovechamiento del aceite de fritura.

Debido al previo uso del aceite vegetal en procesos de fritura con altas temperaturas, este presenta un cambio en su composición, modificando las características organolépticas y fisicoquímicas, conllevando a que ocurran modificaciones en los ácidos grasos saturados por los cuales está compuesto. La determinación del perfil de ácidos grasos del aceite de fritura se elaboró por medio de cromatografía de gases en el laboratorio de Análisis Instrumental de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín; en el cual resultó que entre los ácidos grasos predominantes en el aceite de fritura está el ácido palmítico (C16:0) con un 33,52 % en área, el ácido oleico (C18:1] con un 42,45 %



en área y el ácido esteárico (C18:0) con un 7.44 % en área (Tabla 3); siendo los de mayor proporción el ácido oleico y palmítico al igual que lo reportado por Gómez et. al con 39,9+-3,4 % y 35,8+-2,6% respectivamente, para una mezcla de aceite de palma y soya en proceso de fritura [6]

Tabla 3. Perfil de ácidos grasos del aceite de fritura usado

Ácidos grasos presentes	Cantidad (% área)
Ácido palmítico, éster metílico	33,52
Ácido oleico, éster metílico	42,45
Ácido esteárico, éster metílico	7,44

Fuente: Autores

Una vez identificada la composición de los ácidos grasos predominantes en la muestra, se procedió a hallar el peso molecular del aceite de fritura, dato primordial para los cálculos estequiométricos; para determinarlo se utilizó la fórmula tomada de Phan y Phan [1]:

$$PM_{ac} = 3 * \sum (PM_i * \%m) + 38 \text{ Eq 1.}$$

Donde:

- PMac: peso molecular del aceite;
- PMi: peso molecular de los ácidos grasos en el aceite;
- %m: porcentaje en masa de ácidos grasos en el aceite.

Una vez realizado los cálculos correspondientes, el peso molecular que presenta la muestra de aceite es de 753,258 gr/mol, siendo este valor mucho mayor que el de otra investigación donde se encontraba entre 670,1 y 694,3 g/mol [1] para este tipo de aceite.

3.2.2 Contenido de humedad, densidad e índice de refracción.

De acuerdo al análisis de otros parámetros (i.e. contenido de humedad, densidad, índice de refracción) en el aceite de fritura destinado para la producción de biodiesel (Tabla 4), la muestra presenta lo que se considera un porcentaje muy bajo de contenido de humedad comparado a lo reportado por Cifuentes [7] para aceite de cocina usado con 0,4%; 1,17% encontrado por Villadiego et.al [8]; y Murcia et. al [2] para aceite desechado proveniente de asadero de pollos con 0,1045%. Este parámetro permite saber la cantidad de agua presente en la muestra, debido a que esta puede afectar el proceso de transesterificación de forma que genere la presencia de jabón y así afectar el rendimiento del proceso.

El bajo contenido de humedad en el aceite se atribuye a la disposición que se le daba a este, llegando a ser reutilizado varias veces.

Tabla 4. Análisis fisicoquímicos del aceite de fritura usado

Análisis	Resultado
Contenido de humedad (%)	0,0544
Densidad (gr/cm3)	0,96235
Índice de refracción	1,4628

Fuente: Autores

En cuanto al valor obtenido para la densidad del aceite de fritura, esta es similar a la reportada por la literatura para la densidad de este tipo de aceite, Bulla [9] determina un valor de 0,9215 g/cm3; Rojas et.al [10] 0,9178g/cm3 sin embargo es alta si se llega a comparar con el valor de 0,88 g/cm3 expuesto por Cifuentes [7]. Para el índice de refracción se encuentra valores similares para este tipo de aceite con el resultado de



1,4655 reportado por Rojas et.al [10],
1,4670 por Herrera y Velez [11].

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

Evaluando la composición del aceite de fritura, en este se encuentra una combinación de ácido graso monoinsaturado (i.e ácido oleico) con ácidos grasos saturados (i.e. ácido palmítico, ácido esteárico) que representan el 83,41% de la composición de la muestra, siendo estos los que se encuentran en mayor proporción; el que se presenta en mayor cantidad es el ácido 9-octadecenoico, mejor conocido como ácido oleico (C18:1), el cual es común en los aceites vegetales y que junto con el ácido hexadecanoico o ácido palmítico (C16:0) son los que caracterizan la composición de la oleína de palma y el aceite de soya; convirtiendo la muestra de aceite recolectado en una alternativa viable para utilizarse como materia prima en la producción de biodiesel. Igualmente este tipo de aceite ha sido expuesto a la reutilización, evidenciándose en el color oscuro y olor fuerte que presenta, siendo esto muy característico de los aceites quemados, lo anterior es confirmado debido al bajo contenido de humedad que se obtuvo de la muestra, comparado con otros aceites de fritura estudiados en otras investigaciones; por otra parte este resultado es muy favorable para la producción de biodiesel, ya que al no tener un alto contenido de humedad se evita la presencia de jabón en el proceso de transesterificación.

4.2 Recomendaciones

Es indispensable realizar un estudio más detallado de la producción de biodiesel a

partir de esta materia prima, donde se analicen las variables de temperatura y concentración de catalizador con más niveles para determinar a fondo el impacto de estos factores en el proceso a partir de aceite de fritura. A su vez es necesario elaborar un análisis costo-beneficio de la producción de biodiesel a partir de aceite de fritura para el método de transesterificación más eficiente contribuyendo así una guía a tener en cuenta para la hora de implementar la producción de biodiesel a partir del aprovechamiento de este residuo agroindustrial en la región norte santandereana.

5. REFERENCIAS

- [1] Phan, A., & Phan, T. (2008) Biodiesel production from waste cooking oils. *Fuel*, Vol. 87, p. 3490–3496.
- [2] Murcia Ordoñez, B.; Andredy Murcia, M.; Rodríguez Pérez, W.; Alvarado, E. R.; Chaves, L. C. (2013). Caracterización de biodiesel obtenido de aceite residual de cocina. *Revista Colombiana de Biotecnología*, Vol. XV, No. 1, Enero-Junio, p. 61-70.
- [3] Lopresto C. G., Naccarato S., Albo L., De Paola M.G., Chakraborty S., Curcio S., Calabrò V. (2015) Enzymatic transesterification of waste vegetable oil to produce biodiesel. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, Vol. 121, p. 229 – 235.
- [4] García Ochoa, I. E., & Rangel Basto, Y. (2015). Diseño de un proceso de transesterificación enzimática para la obtención de biodiesel utilizando aceite de microalgas sintético. Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero biotecnológico, Universidad Francisco de Paula Santander,



III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



Plan de Estudios de Ingeniería Biotecnológica, 2015.

[5] NATIONAL RENEWABLE ENERGY LABORATORY. Biodiesel Handling and Use Guide. Cuarta Edición. Springfield, VA. 2008, p. 6 – 12.

[6] Gómez Ramírez, B. D.; Martínez Galán, J. P.; Cardona Zuleta, L. M. (2014). Composición de ácidos grasos en algunos elementos fritos y aceites de fritura y factores relacionados, en un sector universitario de Medellín - Colombia. Perspectivas en nutrición humana, Vol. 16, No. 2, Julio - Diciembre, p. 159 - 174.

[7] Cifuentes Guerrero, M. F. (2010). Obtención de Biodiesel a partir de aceite usado de cocina por transesterificación en dos etapas, con dos tipos de alcoholes. Proyecto de grado como requisito para optar al título de Magíster en Ingeniería con Énfasis en Energías Alternativas, Universidad Libre, Facultad de Ingeniería, Santa fé de Bogotá.

[8] Villadiego Medina, M.; Ospino Rosa, Y.; Tejada Benítez, L. (2014) Esterificación y

transesterificación de aceites residuales para obtener biodiesel. Revista Luna Azul, No. 40, p. 25 - 34.

[9] Bulla Pereira, E. A. (2014). Diseño del proceso de producción de biodiesel a partir de aceites de fritura. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería, Departamento de Mecánica y Mecatrónica, Bogotá.

[10] Rojas, A. F.; Canchala, M. J.; Torres, H. G. (2009) Producción de biodiesel a partir de aceites usados de cocina utilizando catalizadores absorbidos en matrices sólidas Memorias del IV Simposio de Química Aplicada -- SIQUIA, Universidad del Quindío, Armenia, p. 1 - 12.

[11] Herrera Restrepo, J. A., & Vélez, J. A. (2008). Caracterización y aprovechamiento del aceite residual de frituras para la obtención de un combustible (biodiesel). Trabajo de grado para optar al título de Tecnólogo Químico. , Universidad Tecnológica de Pereira, Programa de Tecnología Química, Pereira.



361



DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE HUMEDAD Y MEDICIÓN DE TEMPERATURA PARA CULTIVOS MASIVOS DE LOMBRICES

DARWIN ORLANDO CARDOZO SARMIENTO¹
KARLA YOHANA SANCHEZ MOJICA²

Fundación de Estudios Superiores Comfanorte FESC
investigaciones@fesc.edu.co
Grupo de Investigación FESC GRINFESC
investigaciones@fesc.edu.co

¹Docente. Fundación de Estudios Superiores Comfanorte FESC.
Do_cardozo@fesc.edu.co

²Directora de Investigaciones. Fundación de Estudios Superiores Comfanorte FESC.
Investigaciones@fesc.edu.co

Resumen

Este trabajo se centra en la recopilación de información sobre la lombricultura, para diseñar un sistema electrónico, que permita controlar la humedad y medir la temperatura en el hábitat de las lombrices, con el fin de lograr mejores resultados en su proliferación y producción de abono totalmente orgánico. Los materiales a utilizar son la tarjeta Arduino, sensores de humedad y temperatura, electroválvulas, bombas de agua y aspersores. La investigación es de tipo descriptiva y experimental, se busca resolver un problema real en Norte de Santander, las altas temperaturas y poca humedad del ambiente dificultan las actividades en los lombricultivos. Se plantea recopilar información sobre sistemas de control y el estado del arte en cuanto a las lombrices de tierra en Norte de Santander, luego diseñar un sistema de control adecuado para esta práctica y al finalizar se espera implementar un prototipo del sistema para obtener datos experimentales y comparar resultados entre un hábitat con el sistema de control y otro solo con las condiciones ambientales. Los resultados obtenidos se basan en la recopilación de información, la temperatura ambiente en Norte de Santander llega hasta 33 grados centígrados y se observa que el comportamiento de las lombrices es internarse más profundo en la tierra evitando altas temperaturas, ocasionando una demora en su alimentación ya que esta se encuentra en la superficie. Además la poca humedad del terreno dificulta su movilidad, lo que hace su reproducción muy lenta, aunque son hermafroditas son incompletas y el terreno duro hace que no puedan moverse.

Palabras claves: *Humedad, lombricultivo, sistema de control.*

1. INTRODUCCIÓN

La lombricultura es la tecnología de crianza intensiva de lombrices que, en base a desechos orgánicos biodegradables, permite reciclar la materia orgánica y

obtener proteína. Es una actividad de baja inversión, mínimo riesgo, fácil administración y alta rentabilidad. Las especies seleccionadas para la crianza intensiva son las lombrices rojas, entre ellas



la *Eisenia foetida*, debido a que es altamente prolifera, puede vivir en cautiverio aceptando la mayoría de desechos y tiene la tasa más alta de producción de humus, usado como abono totalmente orgánico para la recuperación de suelos [1]. En Norte de Santander esta práctica se ve afectada por las altas temperaturas y poca humedad en los ambientes crianza, ocasionando demora en la ingesta de alimentos por parte de las lombrices, poca reproducción y al final baja producción de abono orgánico.

Con esta investigación se espera diseñar un sistema de control para la humedad y medición de temperatura en los lombricultivos, lograr su implementación y hacer un estudio del comportamiento de un grupo de lombrices con este sistema de control frente a otro grupo de lombrices solo con las condiciones ambientales. También que la automatización del lombricultivo mejore la proliferación de las lombrices y disminuya el tiempo de producción del abono. Este proyecto en curso lo realiza Darwin Cardozo Sarmiento y Karla Sánchez Mojica, investigadores del grupo GRINFESC con el respaldo de la Fundación de Estudios Superiores Comfanorte (FESC) de Cúcuta y el apoyo del señor Alfonso Parra, dueño de la hacienda La Ilusión, ubicada vía Puerto Santander, en donde se encuentra un cultivo masivo de lombrices y se desarrolla esta investigación.

Este artículo, describe los avances e información obtenida hasta el momento de la investigación. Lo compone una breve descripción del tipo de lombriz, condiciones del lombricultivo de prueba, el sistema de control con las conclusiones obtenidas.

2. LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA

La lombriz de tierra, de color gris rojizo, es un animal familiar para todo aquel que tenga un jardín o una caña de pescar. Es

oriunda de Europa, pero en la actualidad abunda también en Norteamérica y en Asia occidental. El cuerpo de la lombriz de tierra está formado por segmentos llamados anillos o metámeros, estos segmentos están recubiertos de sedas, o pequeñas cerdas, que la lombriz usa para remover y escarbar la tierra, mostrado en la figura 1. Tiene la boca en el primer segmento del cuerpo, puede comer en un día el equivalente a un tercio de su peso corporal, a medida que cava la tierra la va ingiriendo y extrayendo de ella nutrientes que provienen de la descomposición de materia orgánica, como hojas o raíces. La lombriz de tierra es vital para la salud del suelo, ya que transporta nutrientes y minerales hasta la superficie mediante sus desechos y los túneles que excava oxigenan la tierra [2].

Figura 1. Lombriz de tierra.



Fuente: Tomado de [2]

En términos de temperatura, Norte de Santander oscila entre 21 a 34 grados centígrados y la adecuada para la reproducción de la lombriz roja californiana oscila entre 18 y 25 grados centígrados según [3], siendo 21 grados centígrados la óptima; sin embargo, para sobrevivir y adaptarse es máximo de 42 grados centígrados.



3. CONDICIONES DEL LOMBRICULTIVO

En la hacienda “La ilusión”, ubicada en la vía hacia Puerto

Santander, se desarrollan actividades de crianza de ganado, conejos y codornices, cuenta con un área donde se practica la lombricultura, conformado por 7 camas de lombrices, en donde se produce abono orgánico y se vende a condominios residenciales para el cuidado de los jardines.

3.1 Dimensiones y características de las camas de lombrices:

Cada sección o cama del lombricultivo tiene un área de 2 m x 12 m. En la figura 2 se muestra que están protegidas del sol y la lluvia con un techo de 2 metros de alto.

Figura 2. Camas del lombricultivo.



3.2 Condiciones de la tierra del lombricultivo:

La tierra en la que se encuentran las lombrices no evidencia humedad. También se hicieron mediciones de temperatura utilizando un multímetro como lo muestra la figura 3, arrojando resultados altos. En el ambiente se registró una temperatura de 33

grados centígrados y dentro de las camas 29 a 30 grados centígrados.

Figura 3. Medición de temperatura (°C).



Para determinar la humedad se realizó la prueba de exprimir la tierra con la mano, evidenciado en la figura 4, obteniendo una percepción de poca humedad ya que no exprimía líquidos de la muestra de tierra tomada.

Figura 4. Percepción de humedad actual.



El señor Alfonso Parra expresó que la humedad deseada, realizando la anterior prueba, es que exprima algunas gotas de la tierra, como se muestra en la figura 5.

Figura 5. Percepción de humedad deseada.



4. SISTEMA DE CONTROL

4.1 Variables a controlar:

Como las lombrices dependen de las condiciones de humedad y temperatura para la reproducción y condiciones agradables de estancia, el sistema automático diseñado se basará en el control y medición de dichas condiciones.

4.2 Tipo de control:

Un sistema de control es un conjunto de dispositivos encargados de administrar, ordenar, dirigir o regular el comportamiento de otro sistema, con el fin de reducir las probabilidades de fallo y obtener los resultados deseados. Entre las dos clases de control de lazo cerrado o abierto, se va a trabajar con sistema de lazo abierto ya que es sencillo y de fácil uso como se observa en la figura 6.

Figura 6. Sistema de control abierto.



Fuente: Tomado de [4]

Los componentes mínimos que debe contener este tipo de control son: el sensor que capta y transmite información al sistema, el controlador que gestiona el

orden y datos de los sensores, los actuadores reciben una orden del controlador para ejecutar acciones y la interfaz que muestra información e interactúa con el hombre [4].

4.3 Selección de componentes:

Para diseñar el sistema de control, se seleccionaron sensores y actuadores que puedan usarse y acoplarse con la tarjeta Arduino ya que es un sistema embebido que se puede adaptar con programación, es de software y hardware libre, fácil obtención en el mercado y gran variedad de información en la web y libros.

4.3.1 Sensor de Humedad: Dentro de la variedad de sensores de humedad en el mercado, uno de los más comerciales y adaptable a las tarjetas embebidas electrónicas es el sensor de humedad de suelo, figura 7, que con la ayuda del módulo HL-69 de dos placas separadas, figura 8, entre las cuales existirá una resistividad según el material donde se encuentren que será detectado por el circuito de control y enviara un valor analógico entre 0 y 1023 si se alimenta con un Vcc de 5 voltios.

Figura 7. Circuito sensor humedad.



Figura 8. Módulo HL-69.



Se realizaron pruebas para caracterizar el sensor de humedad de suelos en el lombricultivo.

4.3.2 Sensor de Temperatura: Para medir la temperatura en el ambiente del lombricultivo se puede usar el sensor DTH-11, como se observa en la figura 9, que entrega valores de temperatura y humedad a las tarjetas electrónicas y funciona con 5 voltios Vcc.

Figura 9. Sensor DTH-11.



4.3.3 Controlador: La tarjeta Arduino UNO, mostrada en la figura 10, permite

implementar sistemas embebidos de una forma muy sencilla. Utilizándola se dispone de un hardware genérico, el diseño del hardware se reduce al conectar placas de expansión o shields a la placa base de Arduino. De esta forma se elimina una de las partes que requiere conocimiento más específico y que supone fabricación. Así permite que el desarrollador se concentre en la programación del firmware y en la funcionalidad del sistema. El firmware es el código de los elementos programables, en este caso el microcontrolador. Se escribe como texto en un determinado lenguaje, que en caso de los microcontroladores suele ser C. El código del firmware es traducido por un programa llamado compilador a un segundo código, denominado código máquina, que es entendido por el procesador. Este código es una secuencia de instrucciones que ejecutara el procesador, como lo explica [5].

Figura 10. Tarjeta Arduino UNO.



4.3.4 Actuador: Para aumentar la humedad en las camas de las lombrices se hace necesario tener actuadores que proporcionen mediante las órdenes del sistema de control. Para esto se cuenta con un depósito de agua, un tanque de 1000 litros de agua, observado en la figura 11, del



cual se tomara el agua y se debe entregar a un sistema de aspersores. El depósito de agua esta elevado a 1,80 metros del nivel del suelo. También se usaran aspersores para disipar agua a las camas de las lombrices y electroválvulas para determinar a qué partes se dirigiría el líquido.

Figura 11. Suministro de agua.



Para el control de actuadores como motores o bombas eléctricas, se va utilizar el módulo de relés de la figura 12, como etapa de potencia entre el Arduino UNO y actuadores.

Figura 12. Módulo Relé.



Fuente: Tomado de [6]

Al realizar pruebas con el sensor de humedad HL-69 para obtener su salida en las diferentes percepciones de humedad se obtuvo como resultado la tabla 1.

Tabla 1. Caracterización sensor de humedad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El tipo de control seleccionado a utilizar para diseñar e implementar el sistema es de lazo abierto.

Como central del sistema se utilizara la tarjeta Arduino UNO, ya que es fácil de programar y conseguir en el mercado, su abundante información en la web y su versatilidad para adaptarse a cambios y variedad de sensores.

Los sensores a utilizar en cuanto a humedad es el modulo HL-69 y en cuanto a temperatura el DTH-11, ya que se adaptan sencillamente con la tarjeta Arduino UNO.

SALIDA SENSOR (Valor Análogo)	PERCEPCIÓN DE HUMEDAD	MEDICIÓN DE TEMP. (°C)
< 150	NO DESEADA	32
150 a 200	DESEADA	32
200 a 300	ACEPTABLE	34
> 300	NO DESEADA	34

El suministro de agua está a una altura insuficiente para crear la presión necesaria y llevar el agua hasta los micro-aspersores,



por lo que es necesario implementar una bomba de agua de mínimo 0.5 caballos de fuerza (HP) o 0.37 kilowatts (KW) y electroválvulas para regular el paso de agua.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La combinación de poca humedad y temperaturas altas del terreno, no permite una proliferación rápida, producción del abono orgánico en menor tiempo y la más preocupante aumenta la mortandad de lombrices, manifestado por el dueño de la hacienda al notar disminución en el número de lombrices.

Se está realizando el código en lenguaje C++ para recibir las señales de los sensores hacia la tarjeta Arduino y enviar las órdenes a los actuadores, para continuar con pruebas al sistema de control.

Al realizar el diseño y pruebas del sistema se va realizar la tabla del presupuesto para lograr la implementación del sistema completo en el lombricultivo y observar el comportamiento de las lombrices.

REFERENCIAS

[1] O. Rios y S. Salas. MANUAL DE LOMBRICULTURA EN TRÓPICO HÚMEDO. Centro de Investigaciones de la Amazonía Peruana. 1993.

[2] National Geographic Society, Lombriz de tierra [online]. National Geographic, 2013 Disponible en: <http://nationalgeographic.es/animales/invertebrados/lombriz-tierra>

[3] A. Geler, La Lombricultura [online]. 2016. Disponible en: <http://www.compostadores.com/descubre-el-compostaje/vermicompostaje/172-la-lombricultura.html>

[4] Sistemas de Control [online]. 2016. Disponible en: http://www.academia.edu/7885227/Sistemas_de_control_-_lazo_abierto_-_lazo_cerrado

[5] J. Lajara y J. Sebastia. Sistemas Integrados con Arduino. Primera Edición. Mexico: Alfaomega, 2014. p. 6

[6] Modulo relé 4 canales [online]. 2016. Disponible en: <http://www.electrotekmega.com/tienda/modulo-rele-de-4-canales/>



DETERMINACIÓN DE LOS ÍNDICES DE CONTAMINACIÓN (Ico's) DEL AGUA SUBTERRÁNEA EN EL SECTOR OESTE DE LA CIUDAD DE CÚCUTA

Maribel Gomez Peñaranda¹
Numa Leonel Cáceres García²
Francisco Ernesto Moreno García³

¹Msc. Ing. Universidad Francisco de Paula Santander. maribelgp@ufps.edu.co

²Ing. Universidad Francisco de Paula Santander. Leonelcacegar@gmail.com

³PhD. Ing. Universidad Francisco de Paula Santander. femgarcia@ufps.edu.co

Resumen

En la presente investigación se expone un análisis para evaluar la contaminación presente en el agua subterránea del sector oeste del área urbana del municipio de Cúcuta a partir de un análisis de parámetros fisicoquímicos y biológicos a ocho muestras seleccionadas estratégicamente. El laboratorio de investigación de la Corporación Nororiental CORPONOR realizó los análisis de interés: Alcalinidad Total a pH 4.3, Dureza Total, DBO₅ y Coliformes Totales. Se calculó el índice de contaminación por mineralización, por materia orgánica, por pH y por sólidos suspendidos, encontrándose como resultado una muy alta contaminación por mineralización en la gran mayoría de las muestras analizadas, de igual manera una muy alta contaminación por concentración de sólidos suspendidos en estas aguas, debido a la sinergia entre las características geológicas del sector y al arrastre de minerales por las corrientes de aguas subterránea desde las partes altas aledañas a la zona. En contraste se presentó una baja contaminación por materia orgánica a pesar de que se identificó la presencia de microorganismo coliformes en la totalidad de las muestras; todas las muestras evaluadas presentaron valores de pH dentro del rango de valor permisible para el consumo según la legislación colombiana lo cual dio origen a determinar que no existe contaminación de las aguas por potencial de hidrogeniones. Este trabajo es la primera fase de un estudio de investigación a nivel socio ambiental en la precaución del no- uso humano de agua subterránea del municipio de Cúcuta, cuyo enfoque es permitir una caracterización más amplia según lo recomienda la legislación colombiana con el fin de establecer el tratamiento adecuado del agua para su posterior consumo.

Palabras claves: Índice de Contaminación, Mineralización, Materia Orgánica, pH, sólidos suspendidos.

1. INTRODUCCIÓN

El agua subterránea es un recurso natural renovable cuya distribución espacial, su fácil uso y su relativo bajo coste de captación y explotación contribuyen a generar riqueza, mediante su uso en agricultura de regadío o en la industria. Los

ciudadanos del ámbito global, actuales y futuros, tienen derecho al disfrute de la misma, en las cantidades precisas, con la calidad adecuada y a un coste justo y razonable. Precisamente por ello, los ciudadanos y los gobiernos de los países desarrollados y en desarrollo tienen el deber de arbitrar medidas para conocer y proteger



las aguas subterráneas, menos vulnerables al cambio climático que las aguas superficiales [1, 8].

El agua subterránea es un recurso considerable en el ámbito nacional, debido a las condiciones climáticas y distintos pisos térmicos presentes en Colombia. En estas circunstancias, la recarga a los acuíferos es bastante buena. No cabe duda que las reservas de aguas subterráneas y la capacidad de almacenamiento de los acuíferos jugaran un papel estratégico muy importante para garantizar los abastecimientos urbanos de los pueblos y ciudades de Colombia en un futuro [15].

Las Corporaciones Autónomas Regionales encuentran en los índices de calidad y en los índices de contaminación herramientas sencillas y determinantes para la administración y gestión de los recursos hídricos, es por eso que se han ejecutado proyectos investigativos de la mano con centros educativos referente al estado de la calidad y/o contaminación del agua en sus jurisdicciones. [11, 12, 13]

En el presente estudio se expone un método para determinar y analizar índices de contaminación del agua subterránea a través de parámetros obtenidos en laboratorio y en campo que arrojen resultados de fácil entendimiento para la población y que contribuyan con el mejoramiento de las condiciones ambientales en el departamento.

2. MATERIALES Y METODOS

2.1 Generalidades de la zona de estudio

La investigación se ejecutó en conjunto con la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental (CORPONOR) Subdirección de Recursos Naturales.

La población que se vio influenciada fue el lado oeste del municipio de San José de Cúcuta pero en especial aquellos que utilizan el agua subterránea para la ejecución de actividades haciendo referencia a lavaderos de autos, lavanderías entre otros demás usos industriales.

La ciudad está ubicada en las coordenadas 7°52'48"N, 72°30'36"O, en el oriente del departamento de Norte de Santander. Se asienta en el valle geográfico del Río Pamplonita, el cual tiene 25 km de ancho.

2.2 Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos

Se determinaron los parámetros de temperatura, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales y pH mediante la utilización de un Multiparametro PcsTestr 35 marca waterproof previamente calibrado, en la Tabla 1 se encuentran consignados los valores hallados para cada una de las muestras de interés.



Tabla 1. Parámetros determinados en campo

Nombre del concesionario	Temperatura (°C)	pH	Conductividad (Us/cm)	SDT (mg/l)
<i>Lavandería y Tintorería Nuevo Milenio</i>	30,1	7,43	1570	1110
<i>Multiservicios Torrado</i>	28,4	8,14	5620	3980
<i>Lubricantes la Laguna</i>	27.8	7,63	781	554
<i>E.D.S Bogotá</i>	30,6	7,48	950	673
<i>Autoservicio El Palacio</i>	29,1	7,42	835	592
<i>Hotel Casablanca S.A</i>	29.5	8,31	635	29.5
<i>Grupo Genaro Villamizar S.A.S</i>	30.7	7.42	4380	3110
<i>Lavandería Stone Color</i>	29.3	7,52	1419	1010

Fuente: Autores

2.3 Índices de contaminación

El desarrollo de índices de contaminación, para valoración de la calidad de las aguas continentales, fue abordado por [4], a partir de los resultados arrojados por la estadística multivariada de análisis de componentes principales, el cual ha sido usado de manera recurrente en otras latitudes y en Colombia para la caracterización de aguas dulceacuícolas y marinas. [16],[13],[3],[7]

Esta técnica fue aplicada en extensos programas de monitoreo, implementados por la industria del petróleo sobre diferentes regiones de Colombia y gracias a ellos se identificaron correlaciones frecuentes y reiteradas entre múltiples variables físicas y químicas [14], las cuales dieron origen a la formulación cuatro índices de contaminación.

En el desarrollo de las formulaciones de estos índices de contaminación, se tuvieron en cuenta diversas reglamentaciones, tanto Colombianas como Internacionales, para diferentes usos de agua; así como registros de aguas naturales colombianas y relación expuesta por otros autores en los ICA [5], con el fin de potencializar su uso a

diferentes situaciones y lograr en ellos una generalidad en su aplicación. Según estudios sustentados por [4], demostraron que tales índices son independientes y complementarios, por tanto, descubrieron problemas ambientales disímiles, que subsanan todos y cada uno de los problemas previamente referidos para los ICA y permiten realizar una rápida interpretación del estado de la calidad del cuerpo de agua evaluado.



2.3.1 Icomi

Índice de contaminación por mineralización es el valor promedio de los índices por conductividad, dureza y Alcalinidad como se puede observar en la ecuación 1 definidas en una de 0 a 1.

$$\text{ICOMI} = \frac{1}{3} (\text{I conductividad} + \text{I dureza} + \text{I alcalinidad}) \quad \text{Eq.(1)}$$

2.3.2 Icomo

Índice de contaminación por materia orgánica, conformado por demanda bioquímica de oxígeno (DBO5),

Coliformes totales y porcentaje de saturación del oxígeno como se presenta en la ecuación 2.

$$\text{ICOMO} = \frac{1}{3} (\text{I DBO} + \text{I Coliformes totales} + \text{I Oxígeno \%}) \quad \text{Eq.(2)}$$

El aporte del oxígeno disuelto en el ICOMO viene dado en términos de porcentaje de saturación, que depende de parámetros

como la temperatura, salinidad y presión atmosférica en el cuerpo de agua [18]. En la ecuación 3 se presenta solo el efecto de la temperatura del agua ha sido tenido en cuenta para estimar el nivel de Oxígeno de Saturación, de acuerdo a [18].

$$\ln(Osf) = -139,3441 + \frac{1,5757 \times 10^5}{T_{\text{agua}}} - \frac{6,6423 \times 10^{10}}{T_{\text{agua}}^2} + \frac{1,2438 \times 10^7}{T_{\text{agua}}^3} - \frac{8,621949 \times 10^{11}}{T_{\text{agua}}^4} \quad \text{Eq.(3)}$$

2.3.3 Icosus

Índice de contaminación por sólidos suspendidos, se determina de acuerdo a la ecuación 4.

$$\text{ICOSUS} = -0,02 + 0,003 \text{solidos suspendidos (g/m}^3\text{)} \quad \text{Eq.(4)}$$

2.3.4 IcopH

El índice de contaminación por pH se calcula de acuerdo a la ecuación 5.

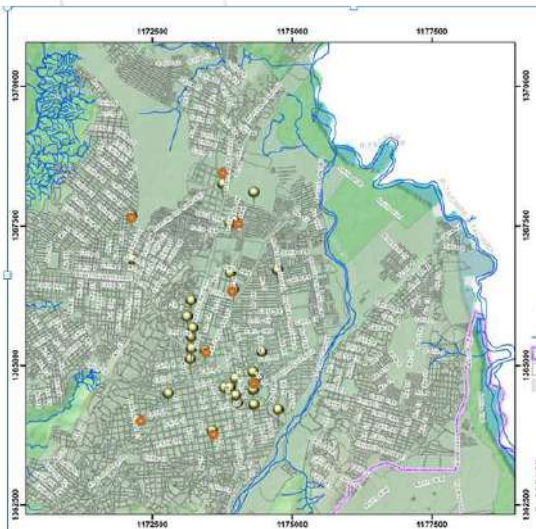
$$\text{ICOpH} = \frac{e^{-31,08+3,45pH}}{1 + e^{-31,08+3,45pH}} \quad \text{Eq.(5)}$$



RESULTADOS Y ANALISIS

3.1 Selección de las muestras de agua subterránea a evaluar

La figura 1 muestra la distribución de la totalidad de usuarios legalizados para hacer uso del recurso hidrogeológico en el sector oeste del área urbana del municipio de Cúcuta, en dicha figura se resalta los ocho



Fuente SIA-CORPONOR

3.2 Icomi

La calidad del agua subterránea del sector oeste del área urbana del municipio de Cúcuta es deficiente, debido a que se presenta muy alta contaminación por mineralización, como se puede ver registrado en la Tabla 2.

Era de suponer encontrarse con este grado de contaminación al observarse en la tabla en la tabla 1 el elevado valor de conductividad, lo que permite concluir la presencia de una alta concentración de sales de magnesio y calcio (elevada dureza); y de aniones de Carbono y Bicarbonato (Elevada alcalinidad).

puntos donde se realizó la toma de la muestra para los análisis experimentales. Estos ocho puntos fueron selecciones estratégicamente en base a la distribución por el territorio (abarcando la mayor área posible) y de acuerdo al uso que se le otorga al agua extraída del subsuelo.

Figura 1. Selección de las muestras a evaluar

Cabe mencionar que gran parte del territorio posee una geo forma de Valle aluvial y posee una Unidad geológica formada por terrazas y aluviones recientes del cuaternario (Qta) y por el conjunto Arenoso del Grupo Guayabo del terciario (Tmg2), por lo que no es insensato suponer que esta contaminación se da de forma natural, debido a los materias del subsuelo que pueda arrastrar y/o adherirse a esta debido a los recorridos que hacen las aguas subterráneas desde las partes altas aledañas a esta zona.

Estas aguas pueden recibir tratamientos sencillos que bajan este grado de mineralización, los filtros de carbono son lo más empleados en la ciudad. La industria Hotelera, Colegios y otros que demandan gran uso de agua para sus labores, emplean este tipo de tratamientos para evitar complicaciones con la calidad del agua que extraen del subsuelo.

Se puede observar en la tabla 2 que el usuario Lubricantes la laguna fue el único que presentó una baja contaminación por mineralización. Este Usuario se encuentra ubicado en la parte alta del sector oeste del municipio de Cúcuta, retirado de industrias y cabe mencionar que es el único de los puntos evaluados cuya construcción para extraer el agua del subsuelo es un pozo tipo puntilla y su caudal de extracción es bastante bajo comparado con los demás usuarios.



Tabla 2: Índice de contaminación por mineralización

Concesionario	Índice de conductividad	Índice de Dureza	Índice de alcalinidad	Índice de contamin. por mineraliza.	Significancia de los Índices de Contaminación
Lavandería y Tintorería Nuevo Milenio	1	1	1	1	Muy alta
Multiservicios Torrado	1	1	1	1	Muy alta
Lubricantes la Laguna	1	0,0495	0	0,3498	Baja
E.D.S Bogotá	1	1	1	1	Muy alta
Autoservicio El Palacio	1	1	-0,25	0,5833	Muy alta
Hotel Casablanca S.A	1	1	-0,25	0,5833	Muy alta
Grupo Genaro Villamizar S.A.S	1	1	1	1	Muy alta
Lavandería Stone Color	1	1	1	1	Muy alta
AGUA SUBTERRANEA EN LA ZONA	1	0,8811	0,5625	0,9062	Muy alta

Se puede observar en la tabla 2 que el usuario Lubricantes la laguna fue el único que presentó una baja contaminación por mineralización. Este Usuario se encuentra ubicado en la parte alta del sector oeste del municipio de Cúcuta, retirado de industrias y cabe mencionar que es el único de los puntos evaluados cuya construcción para extraer el agua del subsuelo es un pozo tipo puntilla y su caudal de extracción es bastante bajo comparado con los demás usuarios.

3.3 Icomo

En la tabla 3 se puede observar que no hay significancia para Contaminación por

Materia Orgánica para siete de las ocho muestras evaluadas. El usuario lavandería Stone Color S.A presenta una significancia baja de contaminación por

materia Orgánica que se evidencia en su alto valor de DBO5 en comparación con el resto de usuarios. El sector donde se ubica la lavandería Stone Color es una zona donde existe un pool de Industrias que generan residuos y vertimientos lo que posiblemente sea la causa de este grado de contaminación al agua subterránea de esta zona debido a la infiltración al subsuelo de los mismos.

Tabla 3. Índice de contaminación por materia Orgánica



Tabla 3. Índice de contaminación por materia Orgánica

Concesionario	Índice de DBO5	Índice Coliformes totales	Índice de % de Oxígeno	Índice de Contaminación por Materia Orgánica	Significancia de los Índices de Contaminación
Lavandería Tintorería Nuevo Milenio	0	0	0,0493	0,0164	Ninguna
Multiservicios Torrado	0	0	0	0	Ninguna
Lubricantes la Laguna	0	0	0	0	Ninguna
E.D.S Bogotá	0	0	0,0676	0,0225	Ninguna
Autoservicio El Palacio	0	0	0,0111	0,0037	Ninguna
Hotel Casablanca S.A	0	0	0,0266	0,0088	Ninguna
Grupo Genaro Villamizar S.A.S	0	0,1700	0,0712	0,0804	Ninguna
Lavandería Stone Color	0,25867	0,4529	0,0189	0,2435	Baja
AGUA SUBTERRANEA EN LA ZONA	0,0323	0,0778	0,0306	0,0469	Ninguna

Fuente: Autores

3.3 Icosus

El ICOSUS está muy relacionado con el ICOMI, pues el primero se basa en la concentración de los sólidos disueltos o suspendidos, cuyo valor representa a primera instancia el grado de mineralización del agua debido a los

sólidos (principalmente sales) que hay en ella; por lo que era de esperarse la similitud de significancia de contaminación por mineralización y por sólidos suspendidos. En la siguiente tabla 4 se observa que la totalidad de las muestras de agua evaluadas presentan una muy alta contaminación por Sólidos suspendidos.

3.5 IcopH

Como se puede observar en la Tabla 5 el grado de contaminación por Potencial de hidrogeniones es ninguno. El pH mide el carácter ácido o básico (alcalino) de una solución. La concentración de la actividad de los iones de hidrógeno [H+] de una

solución determina el pH, el cual es uno de los parámetros operativos más importantes de la calidad del agua. El pH juega un papel importante en muchos procesos químicos y biológicos de las aguas subterráneas naturales (equilibrio carbonatado, procesos redox, etc.). El ICOpH obtenido indica que la contaminación por pH es casi nula.



Tabla 4. Índice de contaminación por sólidos suspendidos.

Concesionario	SDT (mg/l)	ICOSUS	Significancia de los Índices de Contaminación
Lavandería y Tintorería Nuevo Milenio	1110	1	Muy alta
Multiservicios Torrado	3980	1	Muy alta
Lubricantes la Laguna	554	1	Muy alta
E.D.S Bogotá	673	1	Muy alta
Autoservicio El Palacio	592	1	Muy alta
Hotel Casablanca S.A	295	0,865	Muy alta
Grupo Genaro Villamizar S.A.S	3110	1	Muy alta
Lavandería Stone Color	1010	1	Muy alta
AGUA SUBTERRANEA EN LA ZONA		0,9236	Muy alta

Fuente: Autores

Tabla 5. Índice de contaminación por pH

Concesionario	Ph	ICOpH	significancia de los índices de contaminación
Lavandería y Tintorería Nuevo Milenio	7,43	0,0042	Ninguna
Multiservicios Torrado	8,14	0,0475	Ninguna
Lubricantes la Laguna	7,63	0,0085	Ninguna
E.D.S Bogotá	7,48	0,0050	Ninguna
Autoservicio El Palacio	7,42	0,0041	Ninguna

Concesionario	Índice de DBO5	Índice Coliformes totales	Índice de % de Oxígeno	Índice de Contaminación por Materia Orgánica	Significancia de los Índices de Contaminación
Lavandería Tintorería Nuevo Milenio	0	0	0,0493	0,0164	Ninguna
Multiservicios Torrado	0	0	0	0	Ninguna
Lubricantes la Laguna	0	0	0	0	Ninguna
E.D.S Bogotá	0	0	0,0676	0,0225	Ninguna
Autoservicio El Palacio	0	0	0,0111	0,0037	Ninguna
Hotel Casablanca S.A	0	0	0,0266	0,0088	Ninguna
Grupo Genaro Villamizar S.A.S	0	0,1700	0,0712	0,0804	Ninguna
Lavandería Stone Color	0,25867	0,4529	0,0189	0,2435	Baja
AGUA SUBTERRANEA EN LA ZONA	0,0323	0,0778	0,0306	0,0469	Ninguna





Hotel Casablanca S.A	8,31	0,0823	Ninguna
Grupo Genaro Villamizar S.A.S	7,42	0,0041	Ninguna
Lavandería Stone Color	7,52	0,0058	Ninguna
AGUA SUBTERRANEA EN LA ZONA		0,0592	Ninguna

Fuente: Autores

3. CONCLUSIONES

Se emplearon los índices de contaminación que dan una visión acertada del estado de la calidad de las aguas subterráneas; encontrándose así contaminación por sólidos suspendido y por mineralización de

las aguas subterráneas del sector oeste del área urbana del municipio de Cúcuta. Se considera que este tipo de contaminación es de origen natural ya que no se observaron ni se reportaron fuentes

potenciales de contaminación mineral en o cerca a los predios donde se encuentran los puntos de captación de agua subterránea. En cuanto al pH su contaminación es ninguna, obteniéndose valores medidos dentro de los rangos de un agua normal.

Se presenta una baja contaminación por Materia orgánica en el usuario Lavandería Stone Color, (sector donde existe gran número de Industrias generadoras de desechos y vertimientos); Las demás muestras de agua subterránea evaluadas no presentaron contaminación por materia orgánica según los índices de contaminación, sin embargo se evidenció la presencia de microorganismos Coliformes en todas las muestras de agua

evaluadas, tomando importancia la concentración de 2400 NMP/100ml Coliformes totales.

AGRADECIMIENTO

Los autores gustan de expresar su agradecimiento a la subdirección de recursos naturales – CORPORNOR por su

apoyo logístico para el desarrollo de esta primera fase de estudio.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS

- [1] A. Castillo, Y. Osorio y L. Vence "Evaluación de la calidad microbiológica y fisicoquímica de aguas subterráneas ubicadas en los municipios de la Paz y San Diego, Cesar". 2009.
- [2] A.J. Boulton, y P. S Lake, "The ecology of two intermittent streams in Victoria, Australia. I. Multivariate analyses of physicochemical features", *Freshw. Biol*, 24: 123 - 141. 1990.
- [3] A. Ramírez, "Lineamientos y estadísticas para estudios biológicos de impacto ambiental," Contrato 64/87 INDERENA, Bogotá., Cundinamarca, 1988.
- [4] A. Ramírez, R. Restrepo y G. Viña, "Cuatro índices de contaminación para caracterización de aguas continentales," en *Formulaciones y aplicación, Ciencia, Tecnología y Futuro*, 1997, pp. 135 - 153.
- [5] A, Ramírez, R. Restrepo, R. y M. Cardeñosa, "Índices de Contaminación para caracterización de aguas continentales y vertimientos," en *Formulaciones y Ciencia, Tecnología y Futuro*, 1999, pp. 89 – 99.
- [6] C.A. Johnston, N.E. Detenbeck, y G.J. Niemi, "The cumulative effect of wetlands on stream water quality and quantity. A landscape approach" en *Biogeochemistry*, pp.105 – 141, 1990.





III SEMANA INTERNACIONAL XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



- [7] G. Viña, A. Ramírez, L. Lamprea, B. Garzón, U. Schmidt, E. Rondón, y C. Flores, "Ecología de la Ciénaga de Zapatosa y su relación con un derrame de petróleo", Ecopetrol-DCC, Cúcuta. 1991.
- [8] H .G. Velasco, "Caracterización del agua subterránea por medio de índices de calidad en el departamento El Paraíso, Honduras," Departamento de ambiente y desarrollo, Zamorano, 2012.
- [9] J. George, G. Viña, A. Ramírez y I. J. Mojica, "Manual de métodos de monitoreo biológico con aplicación en la industria del petróleo. Componente acuático," Ecopetrol, Bogotá. 1991.
- [10] J. S. Cañas, "Determinación y Evaluación de Índices de Contaminación (Icos) en cuerpos de agua," Makro Construcciones LTDA, Bogotá, 2008.
- [11] N.E. Samboni, A. Reyes, Y. Carvajal, "Aplicación de los indicadores de calidad y contaminación del agua en la determinación de la oferta hídrica neta," Escuela de Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente, Universidad del Valle, Cali, 2011.
- [12] M. Jiménez y M. V. Vélez, M., 2006. Análisis comparativo de indicadores de calidad de agua superficial. Universidad Nacional de Colombia. Medellín.
- [13] M. Simoneau, "Spatial variability in the water quality of Québec Rivers, in: Statistical aspects of water quality monitoring", A.H. El-Shaarawi and R.E. Kwiatkowski (Eds.), pp. 117 - 135. Elsevier, Amsterdam, 1986
- [14] M. Simoneau, "Spatial variability in the water quality of Québec Rivers, in: Statistical aspects of water quality monitoring", A.H. El-Shaarawi and R.E. Kwiatkowski (Eds.), pp. 117 - 135. Elsevier, Amsterdam, 1986.
- [15] MADS, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico, "Programa Nacional de Aguas Subterráneas," El Ministerio, 2014. Disponible en: <http://www.aguamiderechomideber.org/wp-content/uploads/2014/12/documentos/Programa%20Aguas%20subterranas.pdf>
- [16] R. Margalef, "Limnología," ed. Omega, Barcelona, 1997.
- [17] R.A. Matthews, G.B. Mattheus, y W.J. Ehinger, "Classification and ordination of limnological data: a comparison of analytical tools", Ecol. Model, pp. 167-187, 1991.
- [18] S. Chapra, "Surface water-quality modeling," ed. McCraw Hill. New York, 1997, pp. 844



378



EFFECTO DE LOS DISPOSITIVOS AURICULARES DE NORGESTOMET EN EL POSTPARTO TEMPRANO DE VACAS CEBÚ LACTANTES

JAVER SUAREZ¹
JHON TRINO REMOLINA NOMBRE²
RUBEN DARIO URIBE³

¹ Universidad de Santander, Estudiante de Medicina Veterinaria. javiersc_2@hotmail.com.

² Universidad de Santander, Estudiante de Medicina Veterinaria. jhontrinoremolina@hotmail

³ Universidad de Santander. Docente del Programa de Medicina Veterinaria.
rubendario10@hotmail.com

Resumen

Objetivo: Evaluar el efecto de dispositivos auriculares de norgestomet sobre el postparto temprano en hembras cebú en lactancia, en una zona del bosque seco tropical en Aguachica (Cesar). **Metodología:** Se utilizaron 81 vacas cebú, con una edad entre los 4 a 5 años, peso promedio de 450 kilos y postparto entre los 45 y 60 días. Se dividieron en tres tratamientos con un diseño completamente al azar. Todos los animales fueron sometidos a una presincronización con progestágenos durante 3 días. Tratamiento I: dispositivos de Norgestomet nuevos (n: 27), Tratamiento II: dispositivos segundo uso (n: 27) y Tratamiento III: (Testigo) (n: 27). Luego de 9 días, evaluó la ciclicidad. Posteriormente todos los animales fueron sometidos a un mismo programa de sincronización de estros a base de dispositivos de progestágenos auriculares. Se determinó las tasas de estro, las tasas de preñez, para el análisis estadístico, se aplicó una prueba de (ANOVA) y una prueba de Tukey. **Resultados** El tratamiento II, generó mejores porcentajes de presentación de estros (77,5%), frente a los tratamientos I y el tratamiento III, ($p < 0,01$). Para la tasa de preñez, se determinó que para el tratamiento I y II ($p > 0,05$), presentando un 55,5 vs 62,9% de preñez respectivamente, sin embargo sí diferencias estadísticas ($p < 0,01$) con el tratamiento III, donde se obtuvo un 29,6% de porcentaje de preñez. **Conclusión,** el uso de dispositivos auriculares de norgestomet, en tratamientos de presincronización, favorecen la presentación de estro postparto, mejorando las tasas de preñez en los animales del estudio.

Palabras claves: *Bovinos, Progestagenos, Fertilidad, Tasas de gestación, presentación de estro.*

1. INTRODUCCIÓN

La reproducción es un factor vital para una buena eficiencia productiva. Dentro de las técnicas que pueden ayudar a ser más eficiente a las producciones agropecuarias y así poder ser competitivas, es el uso de biotecnologías que son herramientas que ayudan lograr una eficiencia en las ganaderías.

Programas como, la monta estacional, la inseminación artificial y la transferencia de embriones, ayudan a obtener una eficiencia genética, previenen enfermedades y facilitan el manejo. (1)

Sin embargo, la prevalencia de vacas en anestro después de que el final del período de espera



voluntario es un factor importante que afecta la eficiencia reproductiva de ganado vacuno. Los tratamientos de pre-sincronización que buscan equiparar el estatus ovárico, de los animales especialmente en periodos posparto. Estos tratamientos son a base de preparados hormonales y su finalidad es generar una respuesta más uniforme a la aplicación de protocolos de sincronización de celos (2). Existen diferentes tipos de pre-sincronización, los cuales han sido utilizados por diferentes grupos de investigadores, con la finalidad de acortar días abiertos en las vacas posparto (3). Generando nuevas herramientas para mejorar la eficiencia reproductiva, reduciendo los días abiertos y mejorando la competitividad de las empresas ganaderas.

Sin embargo aún existen interrogantes en el uso hormonal, y cuál es el mejor momento posparto para utilizarlos sobre las hembras lactantes. De esta manera los programas reproductivos, en hembras posparto usando protocolos hormonales, están encaminados a favorezcan la detección de estros, el crecimiento folicular y la ovulación, como es el caso de la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF). No obstante, los porcentajes de preñez de vacas en anestro son variados oscilando en 8% a un 47% (4) esto hace fundamental el uso estratégico de productos que favorezcan la pulsatilidad temprana de la GnRh y con ello la adecuada concentración y efecto de las gonadotropinas (FSH y LH). Los efectos de la progesterona como hormona que genera una retroalimentación negativa sobre el hipotálamo y detener la liberación de GnRH, lo que favorece que al retirar la fuente de P4 y permitir la liberación de esta hormona se producirá una onda folicular con el consecuente estro y ovulación haciendo

que la ciclicidad se restablezca en las hembras posparto.

Teniendo en cuenta lo anterior, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de dispositivos auriculares de norgestomet sobre el posparto temprano en hembras cebú en lactancia, en una zona del bosque seco tropical.

2. METODOLOGIA

2.1 Localización del estudio.

La investigación se llevó a cabo en la finca el Jaguil ubicada en el municipio de Aguachica (Cesar), entre la Cordillera Oriental y el valle del Río Magdalena.

2.2 Selección de animales para el estudio

Se trabajó con una población de hembras bovinas de la raza cebú (*Bos indicus*), con una edad promedio de 4 a 5 años, con un peso promedio de 450 kilos y con un periodo posparto entre los 45 y 60 días que se encontraban en lactancia y con una condición corporal ≥ 2.5 .

2.3 Población y muestra.

Se manejó una muestra de 81 animales, los cuales se dividieron en tres (3) tratamientos, y se utilizó con un diseño completamente al azar (CA), con tres repeticiones cada uno. Donde recibieron una pre-sincronización con progestágenos durante 3 días (con dispositivos auriculares de norgestomet).

2.4 Procedimientos utilizados

Se utilizaron dispositivos auriculares según tratamiento asignado (nuevo, de segundo uso o sin dispositivo), CRESTAR MSD® de 3mg de Nogestomet y se implanto en la superficie externa de la oreja, utilizando un aplicador dotado por el fabricante, y no se utilizó la porción



inyectable, se mantuvo 3 días consecutivos y finalmente se retiró los dispositivos, se sometió a ecografía (ecógrafo Mindray con sonda lineal de 7.5 MHz.) y con ello se determinó la ciclicidad y la actividad ovárica.

Luego de 9 días todos los animales serán sometidos a un mismo protocolo de sincronización de estros a base de dispositivos de progestágenos auriculares (Nogestomet 3mg). Como se describe en las gráficas 1,2 y 3.

la aplicación de la prostaglandina (día 9 y 10) horas am y pm 6am – 5pm. Con 30 minutos de observación en cada momento.

2.5 Análisis Estadístico:

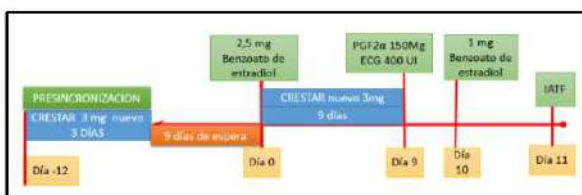
Para el análisis estadístico, se realizó, mediante la obtención de las varianzas y se aplicó una prueba estadística de Análisis de Varianza (ANOVA) y prueba de Tukey

3. RESULTADOS.

3.1 Promedio de tasas de presentación de estro en las hembras cebú, tratadas con los progestágenos en postparto temprano.

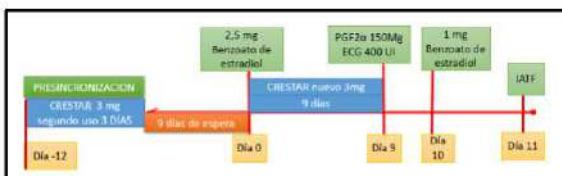
En la tabla 1, se observa que el tratamiento II, genero mejor porcentaje de presentación de estros (77,5%), siendo este superior que el tratamiento III (29,6%), indicando diferentes altamente significativas ($p < 0,01$).

Tratamiento I: Con dispositivos de Norgestomet nuevos (n: 27). Grafica 1



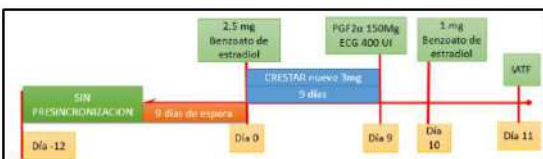
Grafica 1. Diagrama del protocolo de pre-sincronización y sincronización del tratamiento I. Dispositivos nuevos de Norgestomet (Crestar Norgestomet 3mg MSD Colombia ®) fuente: Remolina y Suarez 2015.

Tratamiento II: Con dispositivos de Norgestomet segundo uso (n: 27). Grafica 2.



Grafica 2. Diagrama del protocolo de pre-sincronización y sincronización del tratamiento II. Dispositivos segundo uso de Norgestomet (Crestar Norgestomet 3mg MSD Colombia ®) fuente: Remolina y Suarez 2015.

Tratamiento III: Sin pre-sincronización, sin dispositivo (Testigo) (n: 27). (Grafica 3)



Grafica 3. Diagrama del protocolo sin pre-sincronización y sincronización del tratamiento III. (Crestar Norgestomet 3mg MSD Colombia ®) fuente: Remolina y Suarez 2015.

Para determinar la presentación de estro, se detectó el estro de los animales luego de

Tabla 1. Tasa de presentación de estros en las hembras por tratamientos utilizados.

TRATAMIENTO	NÚMERO ANIMALES	PROMEDIO % DE PRESENTACIÓN DE ESTROS
Tratamiento I	16 (27)	59,23% a
Tratamiento II	21 (27)	77,7% ab
Control	7 (27)	29.6% b

Letras diferentes indican diferentes significativas ($p < 0,01$) Fuente: Autores.

Los resultados obtenidos son similares a los reportados por Chebel et al (5) donde reportan porcentajes de presentación de estro, para animales con pre-sincronización del 60,4% (541/896). Esto indica que los porcentajes de presentación de estros en



los animales del estudio fueron por el efecto de la presincronización.

Basándose en lo reportado por Nation et al. (6), manifiestan que los dispositivos de progesterona insertados como presincronizadores, son importantes en la disminución de pulsos de la LH circulante y hace que se almacene en la glándula adenohipofisis, lo que genera, que al retiro de la progesterona, las vacas experimenten mayores concentraciones y pulsos de la LH, aumentando los receptores en las células de la granulosa y de la teca, incrementando el estradiol, producido por los folículos, estimulando un mejor pico de LH y la ovulación (7)

3.2 Promedio de tasas de preñez de los animales en lactancia, tratados con dispositivos de norgestomet en el postparto temprano.

Para el tratamiento I y II no se presentaron diferencias estadísticamente significativas ($p \geq 0,05$), (55,5 vs 62,9%) respectivamente. Sin embargo si existen diferencias con el tratamiento III (control) donde solo se obtuvo un 29,6% de porcentaje de preñez. (Tabla 2) Tabla 2. Tasas de preñez en los animales del estudio por tratamiento utilizado

TRATAMIENTO	NÚMERO ANIMALES	PROMEDIO % DE CONCEPCIÓN
Tratamiento I	15 (27)	55,5% a
Tratamiento II	17 (27)	62.,9% a
Control	7 (27)	29.6% b

Letras diferentes en la misma columna. Diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,01$).

Fuente: Autores.

Los resultados, obtenidos pueden ser comparados con los de Stevenson, et al (8). Indicando que para el control la tasa de preñez fue del 49.1% mientras que en el grupo tratamiento fue del 55.2%.

Se observó que tanto el uso del Norgestomet de primer uso y de segundo uso generaron tasas similares de preñez, similares esto puede darse por el efecto que posee la progesterona sobre los receptores de LH,

3.3 Diámetro del folículo dominante al momento de la inseminación artificial de las hembras, sometidas a los tratamientos hormonales con norgestomet en postparto temprano.

En la tabla 3; el tratamiento I y II, (11,0mm vs 11,7mm) respectivamente no presentan diferencias significativas $p \geq 0,05$ y si difieren con el tratamiento III (9,1mm) $p < 0,01$

Tabla 3. Diámetro del folículo dominante al momento de la inseminación artificial de las hembras, sometidas a los tratamientos hormonales con Norgestomet

TRATAMIENTO	NÚMERO ANIMALES SOMETIDOS A IATF	PROMEDIO DEL DIAMETRO DEL FOLICULO PREOVULATORIO mm
Tratamiento I	27	11,0 a
Tratamiento II	27	11,7 a
Control	27	9,1 b

Letras diferentes en las columnas indican diferentes altamente significativas ($p < 0,01$)

Fuente: Autores.



Estos resultados son similares a los obtenidos por Wiltbank et al (9) los cuales reportaron diámetros foliculares de 1,24 cm±0,4, para hembras que son sometidas a programas de sincronización con dispositivos de progesterona.

La utilización de dispositivos de progesterona favorece la pulsatilidad de la hormona luteinizante; ayudando en los procesos de maduración final del folículo preovulatorio y desencadena la ovulación de este mejorando las tasas de preñez. (9)

Acrónimos:

IATF: Inseminación Artificial a tiempo Fijo
LH: Hormona Luteinizante.

GnRH: Hormona liberadora de
Gonadotropinas
FSH: Hormona Folículo Estimulante.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El uso de dispositivos auriculares de Norgestomet, en los tratamientos de presincronización, en hembras cebu en periodo postparto temprano, favorece la presentación de estro postparto; así mismo, posee un efecto positivo sobre diámetro folicular del folículo dominante, lo que va a mejorar las tasas de preñez en los animales del estudio.

REFERENCIAS

[1] Lee, L y Zambonino. S. (2014). Efecto de la presincronización y sincronización de celos a partir del día 35 posparto sobre los parámetros reproductivos en vacas lecheras. (Tesis de pregrado). Escuela Agrícola Panamericana,

Zamorano., Hondura. Pp 18. URL:
<http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/3478/1/CPA2014-047.pdf>

[2] Vater, A.; Cifuentes A; Stefano, C.A; Borda, L.; Rodríguez Aguilar, S.Cabodevila, J. y Callejas, S. (2009). Efecto de un tratamiento de presincronización sobre el porcentaje de preñez a la IATF en vacas holando argentino tratadas con un dispositivo intravaginal con progesterona. VIII Simposio internacional de reproducción animal – IRAC. Resumen. URL: [http://www.syntexar.com/usr/archivos/17_EFECTO%20DE%20UN%20TRATAMI ENTO% 20DE%20PRE-SINCRONIZACIÓN%20SOBRE%20EL .pdf](http://www.syntexar.com/usr/archivos/17_EFECTO%20DE%20UN%20TRATAMI%20ENTO%20DE%20PRE-SINCRONIZACIÓN%20SOBRE%20EL.pdf).

[3] Bosque. H. (2008). Evaluación del método de la presincronización en vacas de lechería especializada. Tesis de pregrado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. Pg. 1-45.

[4] El-Zarkouny, S. Z., Cartmill, J. A., Hensley, B. A., y. Stevenson, J. S (2004). Pregnancy in Dairy Cows After Synchronized Ovulation Regimens With or Without Presynchronization and Progesterone. J. Dairy Sci. 87:1024–1037 © American Dairy Science Association. URL: [http://www.journalofdairyscience.org/article/S00220302\(04\)73248-8/pdf](http://www.journalofdairyscience.org/article/S00220302(04)73248-8/pdf)

[5] Chebel, J. E. P., Santos, R. L. A., Cerri, H. M., Rutigliano, y R. G. S. Bruno (2006). Reproduction in Dairy Cows Following Progesterone Insert Presynchronization and Resynchronization Protocols. J. Dairy Sci. 89:4205–4219 © American Dairy Science



III SEMANA INTERNACIONAL XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



Association.

[http://www.journalofdairyscience.org/article/S00220302\(06\)72466-3/pdf](http://www.journalofdairyscience.org/article/S00220302(06)72466-3/pdf)

[6] Nation, D. P., C. R. Burke, G. Parton, R. Stevenson, and K. L. Macmillan. (2000). Hormonal and ovarian responses to a 5-day progesterone treatment in anoestrous dairy cows in the third week postpartum. *Anim. Reprod. Sci.* 63:13–25 Pérez, P., Sánchez del Real, C., y Gallegos Sánchez, J (2001). Anestro postparto y alternativas de manejo del amamantamiento en vacas de doble propósito en trópico. *Invest. Agr.: Prod. Sanid. Anim.* Vol. 16 (2). 257-270. http://www.inia.es/gcontrec/pub/perez_1161096003796.pdf

[7] Rhodes, F. M., S. McDougall, C. R. Burke, G. A. Verkerk, and K. L. Macmillan. (2003). Treatment of cows with an extended

URL:

postpartum anestrous interval. *J. Dairy Sci.* 86:1876–1894

[8] Stevenson, J., Pursley, J., Fricke. P., Garverick, H., Kesler, D., Ottobre, J., Wiltbank, M. (2006). Treatment of Cycling and Noncycling Lactating Dairy Cows with Progesterone During Ovsynch. *Journal of Dairy Science.* DOI: 10.3168/jds.S00220302(06)72333-5 Volume 89, Issue 7, July, Pages 2567–2578. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030206723335>

[9] Wiltbank, M.C, Souza, A. H., Carvalho P. D., Cunha, A. P., Giordano, J. O., Fricke, P. M, Baez, G. M., y Diskin, M. G. (2014). Physiological and practical effects of progesterone on reproduction in dairy cattle. *The Animal Consortium. Animal* (2014), 8:s1, pp 70–81.



384



FORMATO PRESENTACIÓN IN-EXTENSO
**III SEMANA INTERNACIONAL Y XI SEMANA DE CIENCIA,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN**



LA GESTIÓN INTELIGENTE DE LA CARTERA: ¿NEGOCIAR O SANCIONAR?

MÓNICA ELIANA VILLA RODRÍGUEZ¹
JOHN JAIRO CASTRO MALDONADO²
<http://orcid.org/0000-0002-3823-4297>

SENA, Regional Antioquia, Centro de Servicios y Gestión Empresarial – CESGE.
GIGAT – Grupo de Investigación en Gerencia y Aplicación de Ciencia y Tecnología.

¹ Instructora Gestión Bancaria y Asesoría Comercial de Operaciones en Entidades Financieras. SENA. melianavilla@misena.edu.co

² Líder SENNOVA (Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación). SENA, Centro de Servicios y Gestión Empresarial. johnjacama@misena.edu.co

Resumen

Es común considerar que las cobranzas inician con el incumplimiento del deudor; la realidad es que desde antes de otorgarle un crédito, se está administrando la relación con él. En ocasiones, se reacciona tarde, cuando el acreedor necesita recuperar los recursos para reinvertir y cubrir sus compromisos; mientras el deudor, ve incrementados los pagos a realizar en proporciones superiores a sus ingresos (7% para 2016).

¿Cómo hacer acuerdos que se puedan cumplir?, ¿Son adecuadas las estrategias de cobranzas?, ¿Abusan del deudor moroso?, ¿Hay coherencia entre la estrategia y sus resultados?, ¿Sólo depende de la voluntad del deudor?

Una tendencia general es tercerizar la recuperación del dinero. Al hacerlo, no es necesario dilapidar los recursos invertidos en el posicionamiento de marca, calidad y fidelización de clientes, reduciéndose a estandarizadas llamadas de cobranza, generalmente en términos hostiles, alejándose de un acuerdo favorable, rompiendo definitivamente el vínculo comercial. Por tanto, este trabajo propone la negociación válida, respondiendo a intereses de ambas partes, con estrategias pertinentes, seguimiento, acompañamiento, objetivos y metas medibles frente a sus resultados. Factores como el tiempo, que es inversamente proporcional a la rentabilidad de la cobranza; y el personal, cuyo modelo de compensación es inconsistente con las características de la cartera, hacen que esta decisión se tome con calma; es indispensable contar con información válida, oportuna, proporcionada por modelos como Costeo ABC (Activity Based Costing) y la segmentación de clientes, considerando su historial para predecir incumplimientos futuros y atención a los acuerdos anteriores. El deudor, aunque moroso, sigue siendo cliente.

Palabras claves: Cartera, Clientes, Cobranzas, Costeo ABC, Segmentación.



1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, en Colombia se discuten mecanismos para hacer eficiente la labor de cobranzas, van desde outsourcing (tercerización) hasta neurociencia; un ejemplo claro es la llegada de empresas como Resuelve tu Deuda y Bayport, la realización del Primer Foro Nacional de la Industria de la Cobranza, el pasado mes de Junio en Cali (Fenalco), publicaciones como la Revista Ciclo de Riesgo y la influencia de una gran variedad de Foros que se vienen celebrando desde 2007 aproximadamente, de forma periódica, en países de Latinoamérica, destacando Perú y México.

La manera de hacer negocios cambió, la manera de hacerlos rentables, aún no; las teorías proponen metodologías dinámicas y particulares, las organizaciones pierden de vista que el Deudor, representa recursos invertidos, por lo tanto, la relación con él debe gestionarse como lo que es. “El otorgamiento de un crédito no puede considerarse realizado completamente hasta que no sea cobrado íntegramente” [1]

Este artículo presenta resultados parciales, dos de cuatro fases de la investigación, cuya propuesta consiste en modelar una gestión eficiente de la cartera al servicio de empresas del sector real y de servicios, especialmente financieros, en Medellín y su área metropolitana.

2. MATERIALES Y MÉTODOS.

La metodología utilizada en este trabajo es Investigación Aplicada Fundamental, como mezcla teórica y experimental, se detalla en la Figura 1.

Figura 1. Diagrama de flujo para Metodología de Investigación Aplicada.

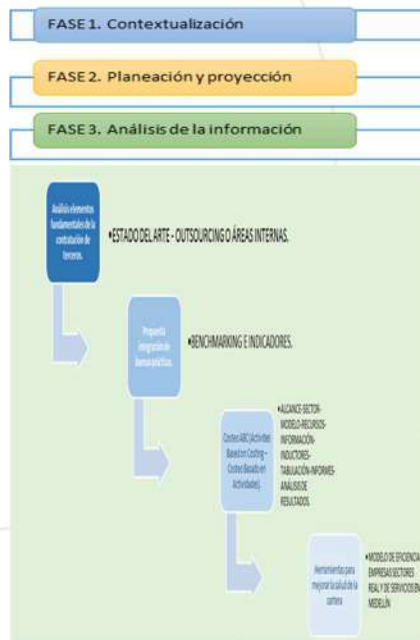


Figura 7. Diagrama de Flujo Metodología Investigación Aplicada

Fase 1. En el mercado se encuentran herramientas que van desde llamadas estandarizadas, sin diferenciación de los perfiles de clientes; hasta la implementación de neurociencia en la gestión integral de las cobranzas.

Fase 2. Los actores identificados aportan desde programas de capacitación y certificación masiva, como es el caso de ICM, Empresa líder en la industria del crédito y las cobranzas, a nivel internacional.

Hasta foros eventos internacionales en Latinoamérica y eventos gremiales, en el caso colombiano. Se tiene un compendio de indicadores y puntos de referencia que permiten la implementación, una vez se pone en práctica la SEGMENTACIÓN multicriterios [2] de clientes-deudores, para aplicar los 6 pasos fundamentales



del COSTEO BASADO EN ACTIVIDADES – ABC [3], considerando cada categoría de clientes como una línea diferenciada de servicios, con su propia proyección, estrategia, métodos, metas e indicadores. La investigación se encuentra en esta fase.

Fase 3. Apoyándose en informes mensuales publicados por gremios como Fenalco, para el caso de Medellín (AMVA, Área Metropolitana del Valle de Aburrá) [4] se está en la construcción de una muestra estratificada, considerando categorías según las problemáticas de cartera identificadas.

Fase 4. Tomando como base las propuestas de buenas prácticas disponibles en la industria del crédito y las cobranzas y de acuerdo con los resultados obtenidos en la Fase 3 se procede entonces a modelar las estrategias y su propuesta de implementación. [5]

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Los empresarios, en general, desconocen el costo de cobrar, es más, cuando lo hacen, aplican las mismas metodologías para todos, sin considerar que cada cliente tiene condiciones particulares, que cada vez que el deudor “incumple” constituye una oportunidad para retornar al momento de asesoría.

El desconocimiento de los costos reales impide optimizar esfuerzos e incurre en sobrecostos, así, se está lejos de un trato diferenciado para los distintos segmentos de clientes-deudores. “Una segunda y valiosa metodología para la implementación de exitosas estrategias de cobranza es la segmentación de clientes. No todos los clientes son iguales, ni la situación que conllevó a la mora tampoco. Para una buena segmentación resulta fundamental la identificación de la

causa del atraso y la clasificación del cliente basada en actitud, capacidad de pago, solvencia y ubicación. Este proceso es adicional a la determinación del nivel de riesgo (data mining o scorecard).” [6]

“El cliente en retraso es un cliente en una situación extremadamente vulnerable y el trato o calidad de servicio que reciba es fundamental para la fidelidad del cliente y la recuperación total de la deuda.” [6]

Figura 2. Estrategia Rentabilidad de la Cobranza. Mejores prácticas lecciones aprendidas en 15 países, 50 instituciones. 3er Congreso Nacional del Crédito & la Cobranza, Carlos Rodríguez, Perú, 2008



Figura 8. Estrategias Rentabilidad de la Cobranza. Mejores prácticas lecciones aprendidas en 15 países, 50 instituciones. 3er Congreso Nacional del Crédito & la Cobranza, Carlos Rodríguez, Perú, 2008

Una vez establecida la política de cobranza de una compañía, el énfasis se hará en el costo de su aplicación. La Figura 2. Representa que dentro de unos parámetros limitados, si se hace una gran inversión en el recaudo, las pérdidas por cartera incobrable tienden a reducir.

Esto sólo, hasta cierto punto, cuando se da la saturación, aunque incrementen los gastos, la recuperación tiende a estancarse. Es decir, no existe una relación lineal entre estas variables.

Ahora bien, es común deducir que desde el punto de vista económico, si los gastos de cobranzas, superan el monto a recuperar, sería mejor evitar la gestión. De otro lado, cuando dichos gastos son



III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



cargados al cliente-deudor, debe ser cuidadoso el manejo, evitando incurrir en irregularidades.

Es necesario acudir a las alternativas que se ajusten a cada caso, renegociar el número de ocasiones necesarias, hasta obtener un acuerdo tal, que pueda cumplirse. “El énfasis en la relación de largo plazo con los clientes es importante para la determinación de estrategias y el desarrollo de mecanismos de cobranza. Si bien es cierto que la recuperación oportuna de los créditos es vital para la supervivencia de las IMF, las prácticas utilizadas para lograr que los clientes paguen sus créditos nunca deben incluir inapropiadas estrategias de presión e intimidación como son la fuerza física, humillación, contacto a horas inadecuadas, o privación de activos básicos para su supervivencia. Debe tenerse muy en cuenta el marco normativo de protección al consumidor vigente en cada país.” [6]

Se evidencia avances en Compañías de Servicios: Especializados en Cobranzas y Cartera, así como Entidades Financieras (Circular Superintendencia Financiera 048/2008). [7]

En el Sector Real, aquellos casos en los que aplican buenas prácticas lo hacen a través de outsourcing. Habría que valorar y evaluar la pertinencia de la participación del departamento de cartera o cobranza de la entidad, hasta considerar, como en algunas organizaciones ha funcionado, la participación del personal de asesoría comercial, aún en esta fase del proceso. Hay que considerar el conocimiento, la experiencia, el trato con el cliente, el knowhow que se capitaliza en la dinámica diaria de las organizaciones. “La ventaja competitiva proviene más del conocimiento, las capacidades y las relaciones intangibles creadas por los

empleados que de las inversiones en activos físicos.” [8]

Actualmente, se destaca la llegada al país de compañías como BAYPORT y RESUELVE TU DEUDA, cuya publicidad ofrece flexibilidad y alternativas para cartera de difícil cobro. Los actores colombianos, van desde gremios como Fenalco (Federación Nacional de Comerciantes), el sistema CIFIN (Central de Información Financiera), y COLCOB (Asociación colombiana para la industria de la cobranza) por mencionar algunos líderes en la industria.

4. CONCLUSIÓN.

El Deudor, aunque moroso, sigue siendo CLIENTE, es un recurso escaso que debe optimizarse, así la empresa maximiza utilidades y permanece en el mercado. La gestión de OBJECIONES en las cobranzas es la mejor oportunidad para fidelizar clientes.

El crédito agrega valor en el proceso de compra para el CLIENTE y lo hace rentable para el PROVEEDOR. Sin embargo, la moralidad y productividad del ejecutivo de cobranzas se ve comprometida frente a los incentivos y compensación vigentes en su contrato.

SEGMENTAR por múltiples criterios, con diferenciación y pertinencia, permite salvaguardar el importante activo que es la CARTERA. [9]

El Costeo ABC permite conocer el COSTO de cobrar, facilita la toma de decisiones, diferencia estrategias y rentabiliza la labor de cobranza.

“Está claro que las oportunidades de crear valor están pasando de la gestión de activos materiales a la gestión de estrategias basadas en el conocimiento



388



que despliegan los activos inmateriales de la organización: relaciones con los clientes, productos y servicios innovadores, procesos operativos eficaces de alta calidad, tecnología de la información y bases de datos, y también de capacidades, habilidades y motivaciones de los empleados." [8]

Las metas financieras no lo son en sí mismas, se derivan de los resultados obtenidos en todas las áreas funcionales y/o perspectivas, tales como clientes, procesos internos e innovación / capacitación / motivación del personal siguiendo a Norton y Kaplan [8] en su modelo Cuadro de Mando Integral.

REFERENCIAS

- [1] ACCION InSight, "Mejores prácticas en estrategias de cobranzas," in *Best practice in collection strategies spanish*, Boston, 2008.
- [2] R. E. Loayza, "Indicadores de gestión de cobranzas," in *CMS, Credit Management Solutions Forum*, 2011.
- [3] Pontificia Universidad Católica del Perú. Facultad de Administración y Contabilidad. Departamento de Ciencias Administrativas., "Aplicación de un modelo de costeo basado en actividades a una cooperativa de ahorro y crédito.," in *VIII CONGRESO IBEROAMERICANO DE ADMINISTRACIÓN EMPRESARIAL Y CONTABILIDAD y VI CONGRESO IBEROAMERICANO DE CONTABILIDAD DE GESTIÓN*, 2012.
- [4] FENALCO - Federación Nacional de Comerciantes de Colombia-ANTIOQUIA, "EOC - Encuesta Opinión Comerciante. Agosto 2016," Medellín, 2016.
- [5] C. R. I. Software, "Mejores prácticas de cobranzas: Lecciones aprendidas en 15 países y 50 instituciones.," in *CMS PERÚ. 3ER CONGRESO NACIONAL DE CRÉDITO & COBRANZA*, 2008.
- [6] ACCION InSight , "Mejores Prácticas en Estrategias de Cobranza. No. 26," Bostón, 2008.
- [7] Superintendencia Financiera de Colombia, "CIRCULAR EXTERNA 048 DE 2008," Bogotá, 2008.
- [8] R. K. y. D. Norton, *Cómo utilizar el Cuadro de Mando Integral para implantar y gestionar su estrategia*, Barcelona: Ediciones Gestión 2000, 2001.
- [9] R. D. Jimenez, "SEGMENTACIÓN DE CARTERA COMO ESTRATEGIA DE COBRANZA " un enfoque práctico", in *CONACRE. 3ER CONGRESO NACIONAL DE CRÉDITO Y COBRO*, 2012.
- [10] J. C. T. J. A. O. A. y. M. I. D. Roldán, *Costeo basado en actividades ABC Gestión basada en actividades ABM*, ECOE Ediciones.
- [11] L. E. P. y. E. Carbonell, "Una guía práctica para el manejo de objeciones," in *CUANDO EL CLIENTE DICE NO*, ICM Consultorías y Capacitación Integral S.C. (607-96712).
- [12] DELLOITE., "Tendencias de cobranza y recuperación de cartera en el sector financiero a partir de la crisis. Punto de vista sobre las prácticas para eficientar la labor de cobranza de las instituciones financieras.," México, 2015.
- [13] "SCORE DE COBRANZA," in *APPLIED BUSINESS INTELLIGENCE GROUP LLC*, 2010.
- [14] CMS-Credit Management Solutions Perú, «Resultados y costos de la



III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



cobranza preventiva,» de 3er
*CONGRESO NACIONAL DE
CRÉDITO & COBRANZAS*, 2008.

[15] BANCO DE LA REPÚBLICA DE
COLOMBIA, "Reporte de estabilidad
Financiera," Marzo de 2016.

16] Superintendencia Financiera de
Colombia, "ABC DE LA CIRCULAR
EXTERNA 052 DE 2007," 2007.



390

Universidad
Francisco de Paula
Santander



LA CEBOLLA OCAÑERA, UN PRODUCTO LIGADO A LA HISTORIA, TRADICIÓN Y CULTURA DE UN PUEBLO.

SONIA VERJEL SÁNCHEZ¹

Coordinación Sede Ocaña
coordinacion_ocana@fesc.edu.co
Fundación de Estudios Superiores Comfanorte (FESC)
coordinacion_ocana@fesc.edu.co

¹Coordinadora Sede Ocaña. Fundación de Estudios Superiores Comfanorte (FESC).
coordinacion_ocana@fesc.edu.co

Resumen

Esta investigación busca conocer la incidencia que desde lo cultural, ha ocasionado la libre entrada de productos extranjeros similares a la cebolla ocañera a los nueve municipios que conforman la de provincia de Ocaña, en el departamento Norte de Santander, Colombia, lugares donde se cultiva el bulbo. Para la realización de este estudio se utilizó el método de revisión de literatura, investigación documental, de igual forma se aplicaron, entrevistas a profundidad con diferentes expertos en temas culturales y con campesinos de la región. En el artículo se expone una apuesta de región que busca fortalecer el sector agrícola de estos municipios, específicamente en el que hace relación a la producción del bulbo, en el que se integre y resalte la contribución que este producto le ha hecho a la construcción social, cultural y económica de la provincia de Ocaña. Su siembra y comercialización ha venido en decadencia y su desaparición se hace más notoria, se requieren con urgencia implementar proyectos que propendan por su conservación, no solo como hecho generador de economía y bienestar, sino como elemento importante del acervo cultural de la región.

Palabras claves: *Cebolla Ocañera, Comercio, Cultura*

1. INTRODUCCIÓN

En Colombia, existen algunos productos, que se han convertido con el paso de los años en una especie de marca identificadora de pueblos o regiones, es decir, que cuando se menciona esos productos es casi lo mismo que mencionar el pueblo donde predomina su producción. Un producto que desde su denominación identifica una región, lo constituye la cebolla ocañera, una cebolla de bulbo roja, caracterizada por su pungencia o sabor picante, que además es utilizada para la elaboración de los encurtidos de cebollitas ocañeras.

La cebolla ocañera ha sido uno de los productos más representativos de la ciudad de Ocaña, esta cebolla de color rojo ha sido sembrada durante los últimos 100 años, su producción y comercialización, lleva impregnada gran historia de los pueblos que entrelazan toda una región y que constituyó por décadas el eje de la economía local y se convirtió en una excelsa embajadora de la provincia.

La cebolla, al transcurrir de los años, se fue convirtiendo en un ícono de la ocañeridad y varios eventos, como reinados populares y ferias, se inspiraban en el elemento agrícola más importante, con el paso de los años, se



fue constituyendo en un símbolo, que fue representando la identidad de los pobladores de las regiones circundantes al municipio de Ocaña. De esa solida economía, de esa tradición y de ese patrimonio cultural solo van quedando los recuerdos, de acuerdo a las cifras entregadas por la Secretaria de Desarrollo del departamento Norte de Santander, se puede vislumbrar la notable disminución en la producción de la cebolla Ocañera, solo hace 5 años atrás se cultivaban más de 3000 hectáreas hoy solo alcanzan en promedio a 250 hectáreas.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se plantea desde dos hipótesis, una es la respuesta tentativa a un problema. Para la determinación de las posibles causas que han originado la baja producción, se utilizó la investigación exploratoria, así mismo se utilizaron técnicas de investigación documental, se revisaron y analizaron publicaciones, revistas e informes originados por entidades gubernamentales.

El análisis de los datos se basó en tres fuentes principales: encuestas preliminares, entrevistas semi-estructuradas con expertos culturales y campesinos de la región y estudio de documentos institucionales del ministerio de agricultura, Secretaria de Desarrollo del departamento Norte de Santander. El proceso de recolección de datos y su transcripción fue llevado a cabo por estudiantes de administración de negocios internacionales de la FESC, las encuestas fueron analizadas según las preguntas que surgían y los datos en relación con las preguntas de investigación que guiaron el estudio. Las entrevistas fueron consideradas fuente de datos primarios.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En economías en proceso de globalización, como la existente en Colombia, el sector agrícola ha llevado gran parte de los impactos negativos que su aplicación ha derivado; las políticas de seguridad alimentaria planteadas desde el gobierno nacional han sido guiadas más por el mercado que por las capacidades de su aparato productivo, el crecimiento de los alimentos importados ha sido evidente. Este crecimiento, además, se explica por las políticas de apertura y de tratados comerciales aunado a las capacidades competitivas de algunos productos como es el caso de la Cebolla Ocañera, que hasta el año 2011, (Tablas 1, 2), se constituía en el principal renglón de la economía de la provincia de Ocaña y que su producción y comercialización se vio afectado entre otros factores, por el ingreso al país de grandes cantidades de cebollas provenientes de Perú y Ecuador.

De acuerdo a las cifras entregadas por la Secretaria de Desarrollo del departamento Norte de Santander, se puede vislumbrar la notable disminución en la producción de la cebolla Ocañera, periodo comprendido entre los años de 2010- 2014. En el año 2010, el numero unidades que se dedicaban a la producción de cebolla ocañera era de 2792, disminuyendo en un 85%, hasta registrarse en el 2014, 460 unidades productoras.

El cultivo de la cebolla ocañera, se ha venido sustituyendo por el de la cebolla proveniente de Perú y Ecuador, los campesinos ante la falta de apoyo gubernamental y debido a los costos diferenciales y de rendimiento que presentan las dos variedades, han optado por el cultivo de la extranjera, como ellos la denominan.



III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE OCTUBRE



En el informe presentado por el programa de transformación productiva referente a la cebolla, Plan de Negocios Cebolla, noviembre de (2013) determina “Los cinco principales municipios productores de cebolla concentran el 40% como promedio del último quinquenio de la producción total de esta hortaliza en Colombia. En este sentido destaca Tibasosa que por sí sola concentra el 16% de la producción de cebolla en Colombia. Atendiendo a la evolución que han experimentado los principales municipios productores, la producción aumenta ligeramente en todos los municipios salvo en Abrego, que experimentan un retroceso del 40%.

Los datos suministrados por la Secretaría de Desarrollo del departamento permiten ver igualmente como esta disminución en el cultivo se ha presentado en la mayoría de todos los municipios que conforman lo que popularmente se conoce como Provincia de Ocaña, a excepción del municipio de Ocaña, todos los demás ya han iniciado el tránsito del cultivo hacia la cebolla peruana.

Tabla 1. La Producción de Cebolla en la Provincia de Ocaña, año 2010.

GOBERNACION DEL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER									
SECRETARIA DE DESARROLLO ECONOMICO									
CONSOLIDADO AGRICOLA POR CULTIVO TRANSITORIOS - DEFINITIVO SEMESTRE A 2010									
DEFINITIVO ENERO - JUNIO DE 2010									
CULTIVO	MUNICIPIO	AREA		PRODUCCION (Ton)	RENDIMIENTO (Ton/Ha)	ESTADO DEL PRODUCTO	VARIEDAD PREDOMINANTE	No. DE UNIDADES PRODUCTO	
		SEMBRADA (Has)	COSECHA (Has)						
CEBOLLA CAB	ABREGO	300,00	300,00	1.800,00	18,00	FRESCA	OCAÑERA	130	
CEBOLLA CAB	ABREGO	310,00	310,00	6.200,00	20,00	FRESCA	OCAÑERA	300	
CEBOLLA CAB	EL CARMEN	82,00	82,00	1.640,00	20,00	FRESCA	OCAÑERA	135	
CEBOLLA CAB	HACARI	50,00	50,00	850,00	17,00	FRESCO	OCAÑERA	110	
CEBOLLA CAB	OCAÑA	400,00	400,00	7.600,00	19,00	FRESCO	OCAÑERA	400	
CEBOLLA CAB	SAN CALIXTO	400,00	400,00	8.000,00	20,00	FRESCA	OCAÑERA	300	
CEBOLLA CAB	TEORAMA	25,00	25,00	500,00	20,00	FRESCO	OCAÑERA	35	
CEBOLLA CAB	VILLA CARO	25,00	18,00	360,00	20,00	FRESCA	ROJA	31	
CEBOLLA CAB	LA PLAYA	400,00	400,00	7.200,00	18,00	FRESCA	OCAÑERA	810	
TOTAL		1.800,00	1.785,00	34.242,00	172,00			2.406	

SECRETARIA DE DESARROLLO ECONOMICO									
CONSOLIDADO AGRICOLA POR CULTIVO TRANSITORIOS - EVALUACION SEMESTRE @ 2010									
EVALUACION DEFINITIVA JULIO - DICIEMBRE DE 2010									
CULTIVO	MUNICIPIO	AREA (Has)		PRODUCCION (Mg)	RENDIMIENTO (Ton/Ha)	ESTADO DEL PRODUCTO	VARIEDAD PREDOMINANTE	No. DE UNIDADES	
		SEMBRADA	COSECHA						
CEBOLLA CAB	ABREGO	400,0	400,0	7.000,0	17,5	FRESCA	OCAÑERA	545	
CEBOLLA CAB	EL CARMEN	250,0	208,0	4.150,0	20,0	FRESCO	OCAÑERA	342	
CEBOLLA CAB	HACARI	50,0	50,0	850,0	17,0	FRESCO	OCAÑERA	110	
CEBOLLA CAB	LA PLAYA	405,0	405,0	7.290,0	18,0	FRESCA	OCAÑERA	810	
CEBOLLA CAB	OCAÑA	450,0	450,0	6.525,0	14,5	FRESCO	OCAÑERA	450	
CEBOLLA CAB	SAN CALIXTO	400,0	400,0	8.000,0	20,0	FRESCA	OCAÑERA	300	
CEBOLLA CAB	TEORAMA	25,0	25,0	500,0	20,0	FRESCO	OCAÑERA	35	
CEBOLLA CAB	VILLA CARO	25,0	15,0	3.000,0	20,0	FRESCA	OCAÑERA	200	
TOTAL		2.130,0	2.068,0	37.315,0				2.792	

Fuente: Tomado de [7]

Tabla 2. La Producción de Cebolla en la Provincia de Ocaña, año 2014.

GOBERNACION DEL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER									
SECRETARIA DE DESARROLLO ECONOMICO									
CONSOLIDADO AGRICOLA POR CULTIVO TRANSITORIOS - DEFINITIVO SEMESTRE A 2014									
DEFINITIVO ENERO - JUNIO DE 2014									
CULTIVO	MUNICIPIO	AREA		RENDIMIENTO (Ton/Ha)	PRODUCCION (Ton)	ESTADO DEL PRODUCTO	VARIEDAD PREDOMINANTE	No. DE UNIDADES PRODUCTO	
		SEMBRADA (Has)	COSECHA (Has)						
CEBOLLA BULBO	SAN CALIXTO	200,0	198,0	15,0	2.970,0	FRESCA	OCAÑERA	350	
CEBOLLA BULBO	SAN CALIXTO	190,0	150,0	25,0	4.750,0	FRESCA	PERUANA	200	
CEBOLLA BULBO	LA PLAYA	300,0	90,0	14,0	1.386,0	FRESCA	OCAÑERA	150	
CEBOLLA BULBO	LA PLAYA	200,0	190,0	25,0	4.750,0	FRESCA	PERUANA	300	
CEBOLLA BULBO	ABREGO	150,0	150,0	16,0	2.400,0	FRESCA	OCAÑERA	200	
CEBOLLA BULBO	OCAÑA	120,0	120,0	14,5	1.740,0	FRESCA	OCAÑERA	130	
CEBOLLA BULBO	ABREGO	300,0	300,0	22,0	2.200,0	FRESCA	PERUANA	130	
CEBOLLA BULBO	EL CARMEN	20,0	10,0	17,5	350,0	FRESCA	OCAÑERA	30	
CEBOLLA BULBO	EL CARMEN	5,0	5,0	25,0	125,0	FRESCA	PERUANA	9	
CEBOLLA BULBO	HACARI	60,0	55,0	17,0	935,0	FRESCA	PERUANA	115	
CEBOLLA BULBO	TEORAMA	25,0	25,0	14,0	350,0	FRESCA	OCAÑERA	45	
TOTAL		1.170,0	1.160,0		22.168,5			1.789	

GOBERNACION DEL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER									
SECRETARIA DE DESARROLLO ECONOMICO									
CONSOLIDADO AGRICOLA POR CULTIVOS - CULTIVOS TRANSITORIOS - DEFINITIVO SEMESTRE 2014									
DEFINITIVO JULIO - DICIEMBRE DE 2014									
CULTIVO	MUNICIPIO	AREA		RENDIMIENTO (Ton/Ha)	PRODUCCION (Ton)	ESTADO DEL PRODUCTO	VARIEDAD PREDOMINANTE	No. DE UNIDADES PRODUCTO	
		SEMBRADA (Has)	COSECHA (Has)						
CEBOLLA BULBO	SAN CALIXTO	80,0	78,0	15,0	1.170,0	FRESCA	OCAÑERA	180	
CEBOLLA BULBO	SAN CALIXTO	220,0	215,0	16,0	6.460,0	FRESCA	PERUANA	260	
CEBOLLA BULBO	LA PLAYA	20,0	15,0	13,0	247,0	FRESCA	OCAÑERA	35	
CEBOLLA BULBO	LA PLAYA	140,0	138,0	25,0	3.450,0	FRESCA	PERUANA	135	
CEBOLLA BULBO	ABREGO	120,0	120,0	16,0	1.920,0	FRESCA	OCAÑERA	85	
CEBOLLA BULBO	OCAÑA	50,0	50,0	14,5	725,0	FRESCA	OCAÑERA	65	
CEBOLLA BULBO	ABREGO	300,0	300,0	22,0	2.200,0	FRESCA	PERUANA	130	
CEBOLLA BULBO	EL CARMEN	20,0	10,0	17,5	352,5	FRESCA	OCAÑERA	30	
CEBOLLA BULBO	EL CARMEN	5,0	5,0	25,0	125,0	FRESCA	PERUANA	9	
CEBOLLA BULBO	HACARI	60,0	55,0	15,0	825,0	FRESCA	PERUANA	25	
CEBOLLA BULBO	TEORAMA	10,0	10,0	13,0	130,0	FRESCA	OCAÑERA	5	
TOTAL		775,0	763,0		16.884,5			979	

Fuente: Tomado de [7]

La cebolla ocañera ha sido uno de los productos más representativos de la ciudad de Ocaña, esta cebolla de color rojo ha sido sembrada durante los últimos 100 años, su producción y comercialización, lleva impregnada gran historia de los pueblos que entrelazan toda una región y que constituyó por décadas el eje de la economía local y se convirtió en una excelsa embajadora de la provincia.

La cebolla, al transcurrir de los años, se fue convirtiendo en el ícono de la ocañeridad y varios eventos, como reinados populares y ferias, se inspiraban en el elemento agrícola más importante, su cultivo y comercialización se constituyó en elemento esencial para el éxito o fracaso económico,



393



de las cientos de familias que derivaban de ella, su sustento.

La cebolla roja, como se conocía localmente, era llevada a Magangué y Sincelejo, desde el puerto de Gamarra, en lanchas, que recorrían muchos kilómetros por el río Magdalena y que duraban varios días para llegar a sus destinos hacia los puertos bolivarenses y sucreños. El destino comercial de los productos cultivados en la provincia de Ocaña, por excelencia ha sido las poblaciones que integran la Costa Norte del país.

Releer la historia de la provincia de Ocaña en los últimos 30 años, es encontrar descripciones como...datos de 1983 - "La cebolla para la provincia de Ocaña representa el principal renglón de la economía regional donde se siembran anualmente 3000 hectáreas por aproximadamente 7.500 familias, que generan a los productores ingresos brutos anuales superiores a 50.000 millones". Esta cebolla con un sabor tan especial, tiene un sistema que de producción muy particular, con un manejo agronómico caracterizado por las siguientes prácticas: La región es de un clima medio seco con suelos muy pobres, razón por la cual los productores "hacen el suelo" aplicando bovinaza que es importada de la ganadería del sur del departamento del Cesar.

Esta actividad se desarrolla en los primeros meses del año, cuando por acción del verano el abono se encuentra seco. La reproducción es asexual, es decir, se siembran bulbos lo que le da la particularidad a la producción de tener un período vegetativo de 75 días aproximadamente y la necesidad de un reposo o latencia para la semilla de 60 días, época en la que se siembra frijol rosado o Zaragoza.

De esa sólida economía, de esa tradición y de ese patrimonio cultural como lo expresan los cultivadores, solo van quedando los recuerdos, hoy los campesinos de la región como Darinel Amaya Meneses, presidente de la Asociación de Cultivadores de Cebolla de Quebrada de La Esperanza, solo alcanzan a relatar "los cultivadores de cebolla de esta región se nos declaramos en la 'olla', ante la crisis económica que este hecho genera. "Los almacenes están vacíos y en el corregimiento se dejó de sembrar en un 80%. La gente está optando por otros cultivos, anteriormente se cultivaban 2.000 cargas y hoy solo llegan a las 200. En más de \$7.000 millones se calculan las pérdidas del sector cebollero de Ocaña."

Manifiesta, el Periodista Nahúm Sánchez Castilla, en su columna del Diario la opinión de Cúcuta, "En La Piñuela y El Carretero, ya no queda un solo depósito de cebolla, los pocos que se resisten a desaparecer, funcionan en el sector del mercado, y no con cebolla ocañera, sino con cebolla peruana." De acuerdo con datos entregados por la Asociación de Municipios de la provincia de Ocaña y del Catatumbo, como consecuencia de la llegada de la cebolla inca, no se sabe si legal o ilegalmente, un número cercano a las tres mil hectáreas dejaron de cultivarse y casi seis mil familias campesinas se quedaron sin empleo. Al paso que vamos, es inminente la desaparición de una tradición centenaria, que aún hace parte del folclor y hasta de la cultura ocañera, porque así los municipios cebolleros por excelencia, fueran Ábrego y La Playa, la capital provincial asumió el rol de centro de la actividad agrícola, no tanto por la producción, sino por la comercialización."

El Señor José Agustín Amaya productor de la zona de la Quebrada de la vaca, vereda



perteneciente al municipio de Ocaña, manifiesta que si bien el cambio climático ha afectado la producción, el problema real consiste en la importación de cebolla extranjera y el precio económico con el que ingresa y con el que les ha tocado competir, el desinterés de los gobernantes de turno por proporcionar ayudas y capacitaciones de buenos hábitos de cultivo a este sector y hacerlos más competitivos.

El experto en temas culturales e historiador Luis Eduardo Páez García manifiesta: “la cebolla Ocañera, es un producto que nos ha identificado por muchos años a nivel nacional e Internacional por lo que no debemos permitir que este producto desaparezca, además la cebolla no solo se debe ver como parte económica sino también como parte cultural de nuestra región”.

Páez García dice: “la apertura económica con los tratados no se dio de una manera equitativa es decir que se permitió la entrada descontrolada de cebolla extranjera lo que afecto nuestra economía. Además los entes gubernamentales y en este caso los alcaldes de la región no tienen amor por la tierra sino que se preocupan solamente por engrosar la chequera propia.”

La solución para esta problemática sería tener una identidad jurídica de la cebolla, es decir un registro a nivel estatal de la cebolla para evitar que la cebolla extranjera sustituya a la nuestra que con tanto sacrificio se cultiva, de paso se fortalecerá la identidad de esta.

Para, Darinel Amaya Meneses, presidente de la Asociación de Cultivadores de Cebolla de Quebrada de La Esperanza. En las cooperativas de cebolleros pasa algo que es fundamental para un buen

funcionamiento “la unión” sin esto es difícil que sobresalgan en algo. Otro problema es el alto costo en los insumos y la poca orientación a los campesinos en la utilización de los químicos, la dificultad en traer el cultivo hasta Ocaña a comercializar por las malas infraestructuras viales que hay entre los pueblos de los alrededores, ejemplo: el Carmen, san Calixto, entre otros.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

“[...] es inútil hablar de cultura y desarrollo como si fueran dos cosas separadas, cuando en realidad el desarrollo y la economía son elementos, o aspectos de la cultura de un pueblo. La cultura no es pues un instrumento del progreso material: es el fin y el objetivo del desarrollo, entendido en el sentido de realización de la existencia humana en todas sus formas y en toda su plenitud”. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Comisión Mundial de Cultura y Desarrollo. Documento Asamblea 1995.

De acuerdo a la contextualización dada por la Asamblea general de las naciones Unidas, no se puede hablar de cultura y desarrollo económico de manera separada. En los tratados de libre comercio, suscrito entre Colombia y diferentes países se ha abordado el tema cultural desde el punto de vista de la propiedad intelectual y los derechos de autor, de la industria cultural y editorial, la cultura desde lo tangible, desde lo material, resulta pues preocupante y aún no es mucho las investigaciones que sobre este tema se han realizado, sobre el impacto que ejercen la entrada de productos provenientes del exterior, no solo en el desarrollo económico de una



III SEMANA INTERNACIONAL XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



comunidad sino que impactan fuertemente sobre la cultura de los pueblos, en algunos casos modificándola drásticamente, adoptando modelos culturales impuestos que menoscaban toda una tradición y un legado que se suma al descuido histórico de los productos culturales en términos de mercadeo.

Si se considera la cultura como el conjunto de representaciones simbólicas, valores y estilos de vida que dan sentido a un pueblo, es posible decir que la globalización ha producido, al igual que en la política, un efecto contradictorio en los ámbitos de la cultura.

No se debe olvidar que, la cebolla ocañera, ha sido uno de los productos más representativos de la provincia de Ocaña, entre los años 1920-1930, periodo en el cual se desarrolla su producción fuertemente, Ocaña comienza a convertirse en el epicentro de la comercialización de cebolla; la clase económica más poderosa en Ocaña eran los cultivadores y comercializadores de cebolla en consecuencia, adquiere verdadero significado la realización de un proyecto que puede ser entendido como acción necesaria en las condiciones histórico-sociales que rodean a la sociedad actual de esta zona del departamento norte de Santander a fin de rescatar, estudiar y promocionar los valores culturales más auténticos de la provincia de Ocaña, fomentar el respeto hacia los mismos por parte de las nuevas generaciones, preservando la memoria histórica, fomentando el sentido de pertenencia a la comunidad.

Desde la academia resulta fundamental que se propongan y planteen escenarios donde el estudiantado se interrelacione de manera

dinámica y creativa con los valores culturales de su región, lo que transgrede en que la joven generación, en proceso formativo, se reconozca como parte de una zona determinada, que desde lo individual, lo inserte con la nación y el mundo. Se hace necesario buscar en las mismas atribuciones del proceso globalizador, estrategias que permitan aprovechar los espacios de la globalización. La educación debe asumir esta meta como una de sus más importantes misiones en la actualidad.

Los propósitos de este proyecto se formularon en alertar a las autoridades gubernamentales sobre la notable disminución de la producción de Cebolla Ocañera y establecer un mecanismo que permita a los campesinos su cultivo, sin las presiones que se derivan de la libre oferta y demanda del producto en el mercado. Se hace necesario activar el mecanismo que permita a la Cebolla Ocañera, ser protegida a través de Denominación de origen, marcas colectivas o certificación. La Cebolla Ocañera, es un producto agrícola cuya calidad, reputación y características son especiales y cuenta con todos los elementos que le permitan acceder a esta certificación.

REFERENCIAS

- [1] Corpoica, La cebolla Ocañera, Jacinto Mejía López, Dora Jaramillo Henao.
- [2] Contexto Ganadero. Importaciones de cebolla de Perú afectan a productores de Ocaña, Noviembre de 2013.
- [3] Nahúm Sánchez Castilla, Periódico la opinión, El inevitable adiós de la cebolla ocañera, junio de 2013.



396



III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



[4] Corbetta, P. (2003). Metodología y técnicas de investigación social. Madrid. McGraw-Hill, Sánchez Gómez María Cruz.

[5] Canales Cerón Manuel, Sociología de la vida cotidiana, Artículo publicado en Dimensiones Actuales de la Sociología. Compiladores Garretón, M; Mella, O. Bravo y Allende Editores. 1995.

[6] Dominique Barjolle & Emilie Vandecandelaere FAO (2012). Identificar los productos de calidad vinculada al origen y sus posibilidades de favorecer el desarrollo sostenible Una metodología para realizar inventarios participativos.

[7] Secretaría de desarrollo económico, departamento Norte de Santander.



397



DISEÑO DE MÉTODO DE EVALUACIÓN DE LAS RSE DEL SECTOR TEXTIL- CONFECCIONES EN NORTE DE SANTANDER.

JORGE ENRIQUE RODRÍGUEZ GUEVARA
Docente Programa Administración de Negocios Internacionales
je_rodriguez@fesc.edu.co
Fundación de Estudios Superiores Comfanorte

Resumen

El presente artículo muestra que es la responsabilidad social empresarial a nivel mundial, las empresas a nivel global han emprendido una carrera por tener modelos de negocios sostenibles puesto que el cliente cada vez es más sensible y valora más las acciones en favor del ambiente, los derechos humanos y el ámbito social, aquí se puede observar un método de evaluación con el cual se podrá medir como se encuentra la ejecución de la RSE dentro de las empresas del sector textil de norte de Santander y que aspectos tiene en cuenta para hacer la medición.

Palabras claves: Responsabilidad, Ambiente, Empleo.

1. INTRODUCCIÓN

En este artículo se pretende generar una forma de evaluar la responsabilidad social empresarial (RSE) el cual desarrollan las empresas, pero no solo ello sino, también los beneficios, para la empresa y su entorno, permitiendo de esta manera ver su impacto en la sociedad, en la generación de empleo, la contribución del desarrollo de la región y la implementación de modelos de negocios sostenibles.

El estudio se centra en el sector de las confecciones de Norte De Santander, el cual es uno de los sectores bastante amplios de la economía norte santandereana, y se encuentra con capacidad competitiva pero no todos cuentan con una responsabilidad social empresarial.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO.

2.1. Objetivo general:

Generar un método de evaluación de las RSE del sector textil-confecciones en Norte de Santander.

2.2. Objetivos específicos:

- Investigar definiciones y conceptos de RSE en el mundo.
- Delimitar la incidencia de las RSE dentro del sector textil-confecciones
- Expresar cuales son los antecedentes de la RSE en Colombia con respecto al sector textil-confecciones
- Diseñar un método de evaluación de la situación de la RSE en el sector textil-confecciones en Norte de Santander



3. MATERIALES Y MÉTODOS

Para poder realizar una evaluación del cómo se encuentra la responsabilidad social empresarial en el sector de las confecciones en Norte De Santander se deben analizar en diferentes niveles que en si se conectan puesto que son a nivel ambiental, nivel social y nivel económico; estos niveles o ámbitos de la RSE son muy importantes puesto que en cada uno se mide la afección e impacto de los procesos de la organización frente a estos ámbitos.

Tabla 1 Método de evaluación de RSE

Categoría	Elementos clave	Ponderación
Nivel ambiental	Cuidado del medio ambiente en la utilización de materiales usados para la fabricación,	20%
	Cuidado del medio ambiente en el proceso y medios de conservación del producto durante su transporte.	20%
Nivel Social	Impacto en la comunidad cerca de la fábrica.	15%
	Valores y principios éticos de la empresa.	10%
	Formación ética moral del personal	10%

	dentro de la empresa.	
Nivel económico	Características del empleo generado.	15%
	Influencia en la cadena de valor del sector.	10%

Cada uno de estos ámbitos, tiene características muy particulares, dichas características permiten ver el cumplimiento de la RSE en las organizaciones del sector de las confecciones, pues de esa manera se logra una visión completa de cómo se encuentran desarrollando sus modelos de negocios y si cumplen con los requerimientos de lo que es la RSE en el mundo.

4. CONCEPTO DE RSE

Si se define de una manera simple este es el concepto utilizado para hacer referencia al compromiso de las organizaciones por generar un impacto positivo en la sociedad, más allá de los resultados financieros. Como tal el RSE es el compromiso de una organización por generar un impacto positivo en la sociedad, más allá de los resultados financieros, pero a que hace referencia esto o que es lo que entra en lo que se menciona, pues para definir un poco más su sección de acción se define a la RSE como la responsabilidad de cualquier compañía con sus trabajadores, la comunidad y el medio ambiente [1].

4.1. Beneficios del RSE

Como bien se sabe el RSE es un elemento muy útil y eficaz para mejorar de manera notable el modelo productivo de una empresa ya se unen criterios tales como la



sostenibilidad, prosperidad y eficiencia, tras el uso de la RSE en la organización hay algunos beneficios [2].

5. LEYES BÁSICAS CON RESPECTO AL RSE

ISO 26000 es una Norma internacional ISO que ofrece guía en RS. Está diseñada para ser utilizada por organizaciones de todo tipo, tanto en los sectores público como privado, en los países desarrollados y en desarrollo, así como en las economías en transición. La norma les ayudará en su esfuerzo por operar de la manera socialmente responsable que la sociedad exige cada vez más [3].

El aseguramiento realizado aplicando la AA1000AS proporciona una plataforma para alinear los aspectos no financieros de la sostenibilidad con los informes financieros y el aseguramiento de sostenibilidad. Facilita a los proveedores de servicios de aseguramiento¹ un instrumento para ir más allá de la simple verificación de datos, evaluar cómo las organizaciones gestionan la sostenibilidad y reflejar dicha gestión y el desempeño resultante en su informe de aseguramiento [4].

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se realizó una encuesta con las siguientes características:

- Población y muestra
- N = Tamaño del universo = 90
- P= probabilidad de ocurrencia = 0.5
- Nivel de confianza= 90%
- Margen de error = 10%
- Za² = 1,64 (si la seguridad es del 95%)
- p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)

d = precisión (en este caso deseamos un 90%).

Se realizó un diagrama para mostrar los resultados de cada pregunta de la encuesta, mostrado en las figuras 1 hasta la 10.

Figura 1. Responsabilidad



Figura 2. Actividades de protección.





III SEMANA INTERNACIONAL XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



Figura 3. Proyecto social

3. Actualmente aplica algún proyecto que contribuya al mejoramiento social, ambiental e interno en su empresa.



Figura 4. Programa de respeto

4. Desarrolla usted programas de respeto y responsabilidad para que sus empleados la ejecuten dentro de su empresa y fuera de la misma.



Figura 5. Actividades de responsabilidad

5. En la empresa se han desarrollado actividades enfocadas a la responsabilidad de la empresa con la comunidad en la que se encuentra situada, como por ejemplo donaciones.



Figura 6. Opciones de responsabilidad social.

6. De las siguientes opciones de Responsabilidad Social Empresarial cual ha escuchado usted.



Figura 7. Contribución medio ambiente

7. De las siguientes opciones cual implementaría usted en su empresa con el objetivo de contribuir al medio ambiente.



Figura 8. Conocimiento de beneficios.

8. Conocía usted que, al realizar acciones en beneficio de su personal, la comunidad en donde se encuentra la empresa, y al cuidado del medio ambiente obtendría beneficios.

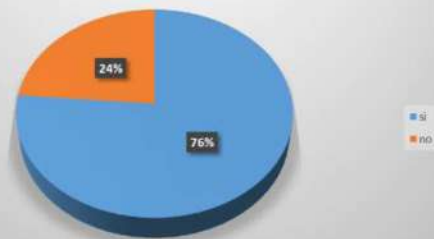


Figura 9. Evaluar RSE



9. Teniendo en cuenta que ya sea que tenga o no conocimiento de la RSE le parece bien que a través de una metodología se evalué la RSE que ejecuta y/o podría estarse ejecutando en su empresa.



Figura 10. Reconocimiento

10. Si es su empresa se usa o se usara responsabilidad social empresarial le gustaría obtener reconocimiento por ello.



Al analizar la encuesta se pudo evidenciar el desconocimiento por parte de las empresas con respecto a la Responsabilidad Social Empresarial, esto permite constatar si no implementación, pero a pesar de esto también se pudo evidenciar que se implementan proceso simple de responsabilidad social empresarial, como por ejemplo a sus empleados el buen uso de los materiales y su reutilización.

La empresas del sector textil-confecciones de la ciudad de Cúcuta no cuenta con una alta responsabilidad social empresarial, aunque a pesar de ello las empresas se encuentran en todo esto proceso de cambio de sus modelos y miras hacia mercados internacionales, pues tienen muy presente que los temas de responsabilidad social son beneficiosos para la empresa, esto incluye

a las empresas que no sabían que es responsabilidad social empresarial, puesto que a pesar de que no la conocen como RSE si conocen que acciones se realizan, cabe resaltar que por falta de este conocimiento conceptual sobre dentro de que encajan las acciones como uso de materias primas biodegradables, donaciones o apoyo a comunidades vulnerables etc... las cuales encajan dentro de la RSE, estas empresas se encuentra realizando actividades para la implementación de la misma y lograr ingresar a nuevos mercados.

Se logró evidenciar que algunas empresas que conocen el termino han implementado y mantienen acciones de RSE dentro de su empresa, no obstante, es importante resaltar que muchas de las empresas de confecciones de la ciudad de Cúcuta son dirigidas por los mismos dueños, y en muchos casos ellos no poseen conocimientos técnicos de dirección de empresas, estrategias de mercados y todo lo que necesita un gerente de una empresa.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En Colombia no existe ningún método de evaluación de RSE para el sector textil por lo que este método podría ser implementado a nivel nacional ya que permite ver las acciones de las organizaciones del sector de confecciones en la RSE, toda empresa que desee llegar a un mercado internacional debe tener modelos de negocios sustentables o de lo contrario parte del nicho de mercado rechazara su producto pues el cliente hoy en día es muy sensible con el tema ambiental y social de las organizaciones. En Norte de Santander una región en crecimiento, los productos textiles son reconocidos por su calidad, a pesar de que no cuentan con las mejores tecnologías y



III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



mejores modelos de negocios, es por ello de la importancia de medir la RSE que se encuentra manejando cada empresa dentro de su actividad, pues de esta manera podrá convertirse en una compañía más competitiva en el mercado.

REFERENCIAS

[1] Urroz, F. ¿Qué es la Responsabilidad Social Empresarial? | RSE [online].2016. Disponible en: <https://www.guioteca.com/rse/que-es-la-responsabilidad-social-empresarial/> [2] Rivera, A. Los Beneficios de la

Responsabilidad Social Empresarial (RSE) para las empresas [online]. Septiembre 10, 2016. Disponible en: <http://www.eoi.es/blogs/embacon/2014/02/03/los-beneficios-de-la-responsabilidad-social-empresarial-rse-para-las-empresas/>

[3] Organización Internacional de Normalización. (2010). ISO 26000 visión general del proyecto.

[4] MAS BUSINESS. Norma de Aseguramiento de Sostenibilidad AA1000 AS. 2008



403



CARACTERIZACIÓN DE LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS DEL MUNICIPIO DE PAMPLONA, PARA ADOPTAR LAS NORMAS INTERNACIONALES DE INFORMACIÓN FINANCIERA NIIF.

Ruth Mayerly Guerrero Jaimes
Faculta Ciencias Económicas y Empresariales
Docente tiempo completo programa contaduría Pública.

- E-mail: rguerrero@unipamplona.edu.co , ruthjaimesguerrero@hotmail.com
Universidad de Pamplona

Resumen

Al entender los cambios a nivel internacional y nacional que está sufriendo la información contable y financiera relacionado con las normas internacionales de información financiera NIIF, las empresas del municipio de pamplona no pueden ser la excepción a dichos acontecimientos, por esto el propósito de esta investigación está encaminado a identificar si las empresas pamplonesas se encuentran preparadas para adoptar esta nueva normativa, reflexionar si han escuchado hablar de ellas, que cambios traerá para sus empresas contablemente y financieramente, observar si existe en el momento entes gubernamentales o privados que estén realizando asesoría o acompañamiento a las empresas para este proceso de conversión, precisar si existirán sanciones por no aplicarlas, ya que estas normas son una realidad donde deberán acogerse a estos nuevos estándares.

Palabras clave: Pymes, NIIF para Pymes, Pamplona

1. INTRODUCCIÓN

Con el fenómeno de la globalización las tendencias comerciales a nivel mundial cambiaron, los tratados de libre comercio empezaron a tomar fuerza lo que originó una nueva forma de hacer negocios, se internacionalizaron; Razón por la cual la información contable y financiera, también sufre una transformación; lo que trajo consigo un nuevo paradigma a nivel mundial, que comenzó a tomar fuerza hace varios años y hoy en día es una realidad mundial, y es hablar un mismo lenguaje contable a nivel mundial, que obligó a las empresas a utilizar esta normativa contable y financiera internacional. Conocidas como

Normas Internacionales de Información Financiera

(NIIF/ IFRS sus siglas en ingles). Todo con el propósito que la información financiera sea transparente, donde el inversionista pueda entender el lenguaje donde se manejan los negocios.

Es así como la comunidad Europea desde el año 2005 decidió que todos sus países miembros debían entregar su información financiera bajo este estándar, Japón, Australia en entre otros también ya utilizan esta normativa.

En Latinoamérica países como Venezuela tomaron la iniciativa desde el año 2005 y así sucesivamente todos los



III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



países comenzaron su proceso de convergencia; Perú, Bolivia, Ecuador, Brasil, Argentina entre otros.

De igual modo, Colombia no podía ser la excepción y con la entrada en vigencia de la ley 1314 del 13 de julio de 2009 es una realidad, ya que esta ley manifiesta que todas las empresa, personas jurídicas o naturales que estén obligados a llevar contabilidad deben converger su información a las Normas Internacionales de Información Financiera.

Por consiguiente, con la entrada en vigencia de las normas internacionales de contabilidad e información financiera, son muchos los cambios que va a sufrir la contabilidad, la forma de pensar y actuar del contador público, las empresas deben asumir estos cambios que involucra y recae sobre la gerencia, esto implica, estar a la vanguardia y prepararse para asumir esta nueva normativa que trae consigo muchos retos para todos los sectores económicos, sociales y culturales, es un cambio de paradigma que obliga a aceptarlos y empezar a comprenderlos y adaptarlos.

Por consiguiente en el municipio de Pamplona las empresas no son ajenas a estos cambios y por lo tanto también están obligadas a adoptar estas normas internacionales, del cual no se hablado mucho del tema, sin embargo es una realidad y a la fecha ya deben estar preparando sus estados financieros con esta norma. En concordancia con lo expuesto, es importante entender e identificar a que se van a enfrentar las empresas con esta nueva normativa, que les aplica dentro de esta normativa, los plazos para su aplicación, que organismos las están asesorando en este proceso, que sanciones incurrirán si no las utilizan.

Normas Internacionales de Información Financiera. NIIF

Son un conjunto de nuevas normas contables que buscan la uniformidad en la presentación de estados Financieros a nivel Internacional, donde todos los países dominen el mismo lenguaje contable. Es un estándar el cual todas las empresas en Colombia lo deben aplicar.

Como menciona Mantilla (2015) Las normas internacionales NIIF/IFRS “trata de estándares, es la mejor práctica, la mejor calidad de la información contable”;

Las Normas internacionales data del año 1973, cuando ciertos países se reunieron con el propósito de crear una norma que permitiera que todas las empresas a nivel mundial manejaran el mismo lenguaje contable para la entrega de información financiera, que permitiera presentar una información de alta calidad y confiable.

Así mismo el IASB (International Accounting Standards Board (Junta de Normas Internacionales de Contabilidad) ente emisor de las NIIF, y de los países que han aceptado converger a estos estándares, requiere que las transacciones y sucesos similares sean contabilizados e informados (presentados) de forma similar, y que las transacciones y sucesos distintos sean contabilizados e informados de forma diferente, tanto por una misma entidad en diferentes momentos del tiempo como por diferentes entidades.

En consecuencia, el IASB pretende que no haya posibilidad de elección de tratamientos contables. Con la adopción de estas normas, las empresas entran a un proceso de mayor transparencia en sus operaciones integrando activamente el concepto de valor razonable, facilitando su comparación global.

Las NIIF y Las pequeñas y medianas empresas en Colombia.



405



Como menciona la revista dinero en su artículo: "Llego la hora de las pymes se pasen a NIIF". Hace referencia a que en el caso de las Pymes el 'nuevo chip' comienza a operar desde el 10 de enero de 2016, cuando deben migrar a NIIF.

De acuerdo con Confecámaras, la conformación societaria está soportada 95% en Pymes, empresas que han encontrado como algunas de las dificultades en el proceso de aplicación la falta de personal idóneo, poco conocimiento de las empresas, falta de planeación y sobrecostos por el 'corre-corre' de última hora en la implementación.

Es importante analizar que las Pymes en Colombia generan el 70 por ciento del empleo y más del 50 por ciento de la producción de la industria, comercio y servicios. Es un segmento que en los últimos años ha experimentado una evolución favorable, y en los años recientes ha tenido mayor acceso a los productos financieros. Como lo menciona el diario portafolio.(2014)

Del mismo modo es importante destacar que en cuanto al desarrollo sectorial de la PYME, tiene una gran concentración de la industria en aquellos segmentos basados en el aprovechamiento de los recursos naturales, tanto de origen agropecuario como minero. Este grupo de sectores representa el 71% de la producción industrial. Según fuente de Businesscol. (2016)

Los principales sectores que representan las pymes son: Alimentos, Cuero y Calzado, Muebles y Madera, Textil y Confecciones, Artes Gráficas, Plástico y Químico, Metalúrgico y Metalmeccánico, Autopartes y Minerales no Metálicos.

Marco Normativo para la aplicación de las Normas Internacionales para las Pymes.

Con la entrada en vigencia de la ley 1314 de julio 2009, estableció: Que todas las empresas En Colombia obligadas a llevar contabilidad deben presentar sus estados financieros bajo las Normas Internacionales de Información Financiera

NIIF. Así mismo clasifico las empresas en tres grupos y emitió los decretos reglamentarios y los cronogramas para su cumplimiento.

Metodología.

El desarrollo de la investigación planteada se realizó en una primera fase en un estudio exploratorio con el propósito de identificar que conocen las empresas de Pamplona con respecto a las Normas

Internacionales de información financiera NIIF.

En su segunda fase de la investigación pasa a ser un proceso analítico. Hurtado (2000, p. 271) señala que "el análisis es un procesamiento reflexivo, lógico, cognitivo que implica abstraer pautas de relación internas de un evento, situación, o fenómeno, su objetivo analizar un evento y comprenderlo". El estudio planteado busca analizar las pequeñas y medianas empresas del municipio de pamplona y la entrada en vigencia de las normas internacionales de información financiera.

Resultados.

Los resultados preliminares de acuerdo a la información recolectada a través del cuestionario estructurado aplicado a las empresas del municipio de Pamplona, arrojó los siguientes resultados:

A la pregunta 1: Relacionada con el manejo de contabilidad dentro de sus negocios, de acuerdo con las respuestas obtenidas el 100% de los encuestados respondieron que sí. Teniendo en cuenta,



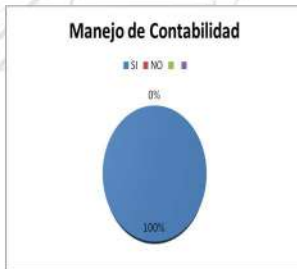
III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE OCTUBRE



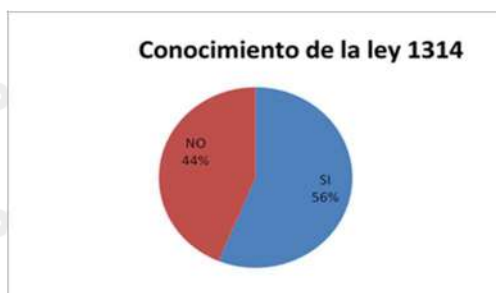
que el cuestionario estructurado está dirigido a empresas que están legalmente establecidas y que pertenecen al régimen común.



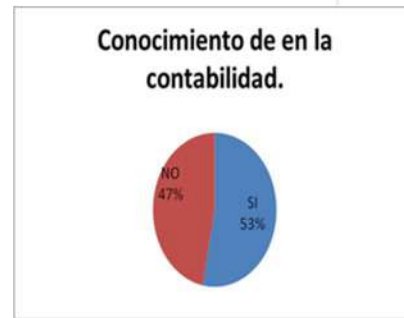
A la pregunta 2: Donde se pretendía medir el grado de conocimiento con respecto a la normas internacional, el 41% respondió no saber que son las Normas Internacionales de Información Financiera y el 59% si conocer de dichas normas.



En la pregunta número 3: Cuando se indago sobre si conocían la ley 1314 de julio de 2009, la cual obliga en Colombia a llevar a las empresas su contabilidad por Norma Internacional el 44% respondió no conocerla y el 56% que sí la oído mencionar.



En la pregunta numero 4: Cuando se preguntó si sabía que la contabilidad cambia, con la entrada en vigencia de esta normativa, el 47% respondió que no sabía y el 53% que si entiende que hay cambios que hacer en la contabilidad.



A la pregunta 5: ¿conoce los cambios que trae consigo las NIIF, para la contabilidad y la información financiera? el 50% respondió que no desconoce estos cambios y el 50% respondió saber de dichos cambios.



Conclusiones Preliminares.

Aunque en Colombia ya es una realidad con la ley 1314 de julio de 2009 la aplicación de las Normas Internacionales de Información Financiera NIIF, el escenario en las empresas de Pamplona es diferente ya que son muy pocas las que conocen del tema, siendo muy vago lo saben del tema.





III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



Al indagar en los empresarios del municipio de Pamplona si están al tanto de los cambios en la contabilidad, la nueva norma, la ley, las sanciones, es evidente que no conocen y no ha sido un tema que hasta la fecha los preocupe.

Es preocupante a sabiendas que este tema de las Normas Internacionales es una realidad, a nivel nacional, departamental y regional, donde muchas empresas ya hicieron su proceso de conversión; Los empresarios de Pamplona en su gran mayoría no hayan comenzado con el proceso y que así mismo manifiesten que dejan esa responsabilidad en sus contadores.

Es importante que los entes gubernamentales y regionales y municipales se preocupen por informar y asesorar a los empresarios para que entiendan la importancia del tema, que no es solo una responsabilidad del contador, si no que ellos deben involucrarse e informarse del tema.

Referencias:

DÍAZ HENAO(2014) Convergencia a las NIIF en Colombia, reglamentación y perspectivas. Recuperado de:

<http://revistas.uexternado.edu.co/index.php/contad/article/view/3982/4283>.

HURTADO DE BARRERA, J. (2000). Metodología de la investigación holística. Tercera edición. Caracas: Fundación SYPAL.

HURTADO, I.; Toro, J. (1997). Paradigmas y métodos de investigación en tiempos de cambio. Valencia (Venezuela): Episteme Consultores Asociados.

MANTILL, S. (2015) Entendiendo lo básico de los IFRS/NIIF bien desde la primera vez. Editorial ECOE, ediciones.

RESTREPO CORREA,(2013) internacionalización de la profesión contable. Documento electrónico.

SIERRA R. (2013) Estandarización contable en Colombia: avances y retos en la formación profesional contable. Documento electrónico.

RODRÍGUEZ GUZMÁN.(2013) Cómo afectará la aplicación de las normas internacionales de contabilidad a las pymes en Colombia, Recuperado en: <http://revistas.uexternado.edu.co/index.php/contad/article/view/3974>

RUIZ. (2008) Impacto de la aplicación de las NIIF en las empresas de Colombia, Recuperadode:<http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/11056/1/ensayo%20final%20especializacion%20finanzas%20y%20administracion%20publica>.

SALAZAR-BAQUERO (2013) Efectos de la implementación de la NIIF para las PYMES en una mediana empresa ubicada en la ciudad de Bogotá. Recuperado en: <http://www.scielo.org.co/pdf/cuco/v14n35/v14n35a03>.

SALAZAR-BAQUERO(2009) Comparación entre la Norma Internacional de Información

Financiera para Pequeñas y Medianas Entidades (NIIF para PYME) y la normatividad colombiana. Recuperado de: http://cuadernosdecontabilidad.javeriana.edu.co/vol10_n_27/vol10_27_6.

Las pymes una fuerza productiva en el país. Diario portafolio (2014), disponible en:<http://www.portafolio.co/negocios/empresas/pymes-fuerza-productiva-pais-62380>

Llegó la hora de que las Pymes se pasen a NIIF, año (2015) revista dinero, disponible en:

<http://www.dinero.com/edicion-impres/pymes/articulo/llego-hora-pymes-apliquen-normas-internacionales-informacion-financier-niif/215993>



408



LA ACTIVIDAD FÍSICA, COMO FACTOR FUNDAMENTAL DEL BUEN ESTADO FÍSICO Y SALUD DE LAS PERSONAS QUE ASISTEN LOS DÍAS DOMINGOS A LA CICLOVIA DEL MALECÓN DE LA CIUDAD DE CÚCUTA

Ph.D RAFAEL ENRIQUE LOZANO ZAPATA
Docente Universidad de Pamplona
Departamento de Educación Física, Recreación y Deportes
Grupo de Investigación Actividad Física, Recreación y Deportes
e.mail rafaenloza@unipamplona.edu.co

RESUMEN

El presente estudio presenta un enfoque mixto de tipo descriptivo de medición de variables independientes el cual tuvo un diseño de campo y como objetivo el determinar los beneficios que trae la actividad física como factor fundamental para el buen estado físico y salud de las personas que asisten los días domingos a la ciclovia de la ciudad de Cúcuta, para el logro de este objetivo se realizó una encuesta en la cual se obtuvieron 222 hombres (30,98±14,24 años) y 234 mujeres (28,47±12,24 años) que la respondieron voluntariamente, se encontraron los siguientes resultados destacados: 345 personas si realizan actividad física regularmente (75,66%), 272 personas no realizan su actividad física solamente en el malecón los días domingo (59,65%), la frecuencia promedio de entrenamiento fue de 3±2,39 sesiones y con una duración promedio de la sesión de 1,23±0,96 horas, 158 personas respondieron que no realizan calentamiento previo a la actividad física (39,45%), 181 personas respondieron no tener conocimientos sobre la actividad física que desarrollaban en el malecón (39,69%), 334 personas respondieron que no controlaban sus variables fisiológicas (FC, vo₂max, entre otros) (76,25%), 180 personas respondieron no tener hábitos alimenticios adecuados (39,47%), 93 personas respondieron que se hidrataban adecuadamente (20,39%), 270 personas respondieron que no han realizado chequeos fisiológicos para conocer su condición física y salud (59,21%), 449 personas respondieron que si desearían controlar su avance y adaptación de la condición física por medio de variables fisiológicas (98,46%), entre las actividades físicas preferenciales por los encuestados se encuentran principalmente el caminar (30,04%), trotar (23,68%), gimnasio (12,5%) y andar bicicleta (10,96%)

Palabras Clave: Actividad física, encuesta, estado físico, variables fisiológicas y salud

INTRODUCCION

La actividad física es esencial para que el ser humano encuentre su máxima capacidad necesaria para su salud, entendiendo esta como el bienestar físico, psicológico, social, además para gozar de buena salud estas tres esferas deben estar

en completo equilibrio, puesto que es importante determinar si una persona de cualquier edad lleva una vida activa sin dejar a un lado la práctica de la actividad física será una persona saludable y con una buena calidad de vida (Mendoza, 2014), sin embargo factores como la industrialización y la utilización de la tecnología han



generado un elevado índice de sedentarismo laboral y familiar (European Commission, 2004; Citado por Calderón, Fridires y Palao, 2009), esta falta de ejercitación se puede observar evidentemente en aquellos sujetos que presentan sobrepeso o que han perdido la capacidad de realizar actividades cotidianas como subir escaleras, desplazarse, entre otras (Duran y Leyva, 2014), por lo cual estos sujetos que llevan un estilo de vida sedentaria le generan al organismo humano una situación vulnerable ante enfermedades, especialmente cardíacas (Mendoza, 2014), puesto que no se puede pasar por alto el papel que tiene la actividad física sobre el desarrollo y mantenimiento físico-biológico (European Commission, 2004; Citado por Calderón, Fridires y Palao, 2009). De esta manera es supremamente fundamental realizar un chequeo o examen para determinar la condición previa a la ejecución de ejercicios de cierta intensidad, para generar un beneficio hacia la salud del individuo. (Rubiano, O., 2013).

METODOLOGÍA

El presente estudio presento un enfoque mixto de tipo descriptivo de medición de variables independientes el cual tuvo un diseño de campo y como objetivo el determinar los beneficios que trae la actividad física como factor fundamental para el buen estado físico y salud de las personas que asisten los días domingos a la ciclovía de la ciudad de Cúcuta, para el logro de este objetivo se realizó una encuesta en la cual se obtuvieron 222 hombres ($30,98 \pm 14,24$ años) y 234 mujeres ($28,47 \pm 12,24$ años) que la respondieron voluntariamente, por otra parte se recolectaron unas valoraciones como porcentaje graso (%G), índice de masa corporal (IMC), saturación del oxígeno en sangre (SAO2), Presión

arterial sistólica (P.A.S.) y diastólica (P.A.D), dinamometría en mano derecha (DD) e izquierda (DI), flexibilidad sentado (FS), además se aplicó el Test de Ruffier-Dickson (TRD) para el cual se tomó la frecuencia cardiaca en reposo, final y recuperación a 181 personas de las cuales 143 realizan actividad física regularmente (Grupo AF) y 38 personas que no realizaban actividad física regularmente (Grupo NAF).

RESULTADOS

En las valoraciones fisiológicas se encontró que ambos grupos presentaron un IMC normal (Grupo AF $23,76 \pm 4,39$; Grupo NAF $24,24 \pm 4,39$) pero un %G algo elevado (Grupo AF $22,53 \pm 8,25\%$; Grupo NAF $25,38 \pm 7,08\%$), la P.A.S (Grupo AF $114,54 \pm 22,27$ mmHg ; Grupo NAF $112,16 \pm 16,45$ mmHg), P.A.D (Grupo AF $74,59 \pm 15,64$ mmHg; Grupo NAF $73,49 \pm 11,35$ mmHg) y SAO2 (Grupo AF $97,45 \pm 2,42\%$; Grupo NAF $97,71 \pm 1,52\%$) presentaron valores normales para ambos grupos, la DD y DI en el grupo AF se clasifico en promedio para mujeres y muy pobre para hombres, mientras que DD y DI en el grupo NAF se clasifico en promedio para mujeres, pero la DD se clasifico en pobre y DI en muy pobre para hombres, el valor obtenido en el TRD por el grupo AF y NAF fue 13,80 y 14,16 respectivamente encontrándose en categoría regular, además de una flexibilidad en valores negativos por parte de ambos grupos (Grupo AF $-3,12 \pm 9,02$; Grupo NAF $-2,92 \pm 8,84$).

En las tablas que se muestran a continuación, se observan los resultados más relevantes, de acuerdo al estudio realizado en la ciclovía los días domingos y en especial de acuerdo a las personas que se evaluaron y realizaban algún tipo de actividad física o no realizaban.



Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Hombres	222	48,48%
Mujeres	234	51,32%
Total	456	100%

Tabla 1. Personas participantes en la investigación

Actividad física regularmente		Frecuencia	Porcentaje
Hombres	Si	183	40,13%
	No	39	8,55%
Mujeres	Si	162	35,53%
	No	72	15,79%

Tabla 2. Personas que realizaban actividad física o no realizaban actividad, sino de domingo a domingo.

Sexo	Frecuencia entrenamiento	Duración sesión (horas)
Hombres	3,28±2,31	1,33±0,34
Mujeres	2,73±2,44	1,14±0,97

Tabla 3. Que tan frecuente realizaban la actividad física, de acuerdo a las personas que participaron en el estudio.

Teniendo en cuenta todos estos resultados y observando que la masificación del deporte y la actividad física, ha sido muy aceptable y beneficiosa para las personas que asisten a la ciclovia los días domingos en el malecom, de la ciudad de Cúcuta; debe ser de una forma organizada, programa y más aun saber previo a un inicio de la actividad cual es su estado actual de salud y condición física, para que a partir de allí se de un beneficio para la salud y no sufrir algún tipo de lesión o consecuencia la cual más adelante se tendrán que lamentar.

De esta manera se ha llegado a la siguiente conclusión.

CONCLUSION

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos de los sujetos encuestados se pudo observar deficiencias en diferentes aspectos como el calentamiento previo, hidratación, hábitos alimenticios adecuados control de variables fisiológicas y el desconocimiento del tipo de actividad física que realizaban en la ciclovia del malecón los días domingos, por lo cual se concluye que la muestra encuestada a pesar de que en su mayoría realizan actividad física, estos sujetos no tienen en cuenta los factores fisiológicos, cognitivos y ambientales que se deben tener presentes para la realización de una sesión controlada y adecuada, por otra parte los sujetos valorados fisiológicamente del Grupo AF se les determino el beneficio de la actividad física en un IMC y %G menor comparado al Grupo NAF, puesto que en los demás datos recolectados ambos grupos obtuvieron valores bastante similares.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a las personas que asistieron a la Ciclovia del malecón los días domingos y participaron voluntariamente del estudio, igualmente a la Universidad de Pamplona por el apoyo para llevar a cabo este proyecto y al Instituto Municipal para la Recreación y el Deporte (IMRD) de Cúcuta por el aval y autorización para llevar a cabo este importante estudio los días domingos.

BIBLIOGRAFÍA

Calderón Luquin, A.; Frideres J. y Palao Andrés, J. M. (2009). Importancia y beneficios de la práctica de actividad física y deporte: Análisis del problema en los países occidentales. EFDeportes.com,



III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



Revista Digital - Buenos Aires - Año 14 - N° 139. Recuperado de: <http://www.efdeportes.com/efd139/beneficios-de-la-practica-de-actividad-fisica.htm>

Durán Montero, F. y Leyva Paján, C. (2014). Generalidades e importancia del ejercicio físico para la salud. EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires, Año 18, N° 189. Recuperado de: <http://www.efdeportes.com/efd189/importancia-del-ejercicio-fisico-para-la-salud.htm>

Mendoza Colmenares, A. P. (2014). Programa de actividades físicas-recreativas que contribuya a la disminución del sedentarismo en el adulto joven de 30 a 40 años de la comunidad Los Ilustres del municipio San Carlos Estado Cojedes. EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires, Año 19, N° 198. Recuperado de: <http://www.efdeportes.com/efd198/disminucion-del-sedentarismo-en-el-adulto-joven.htm>

Merced Len, Y. y Merced Len, S. (2010). La importancia de ingerir líquidos durante los ejercicios físicos. EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires, Año 15, N° 150. Recuperado de: <http://www.efdeportes.com/efd150/la-importancia-de-ingerir-liquidos.htm>

Trujillo Navas, F. (2009). El calentamiento: efectos en el organismo. EFDeportes.com, Revista Digital - Buenos Aires - Año 14 - N° 133. Recuperado de: <http://www.efdeportes.com/efd133/el-calentamiento-efectos-en-el-organismo.htm>

Rabadán de Cos, I. y Rodríguez Barrios, A. (2010). Actividad física y salud dentro de la educación secundaria: una aproximación conceptual a través de la revisión del temario para oposiciones. EFDeportes.com, Revista Digital - Buenos Aires - Año 15 - N° 143. Recuperado de: <http://www.efdeportes.com/efd143/actividad-fisica-y-salud-dentro-de-la-educacion-secundaria.htm>

Riopedre Fernández, R. (2014). Importancia de la alimentación saludable y la práctica de actividad física en la educación primaria. EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires - Año 19 - N° 192. Recuperado de: <http://www.efdeportes.com/efd192/alimentacion-saludable-y-actividad-fisica.htm>

Rubiano E., Oscar. (2013). Prescripción del ejercicio en personas aparentemente sanas. Editorial Kinesis. Pág 25-38.





VIVENCIAS DEL PACIENTE CON LEPROSA EN CUCUTA Y LOS PATIOS EN EL PRIMER SEMESTRE DEL 2016

Carvajal Pérez Dally ¹
Figueroa Angie Natalia²
Ochoa Gineth Fernanda³
Padilla Gómez Alexis⁴
Rodríguez Marlín Shirley⁴

1. Facultad Ciencias de la Salud.UFPS.dally450@hotmail.com
2. Facultad Ciencias de la Salud.UFPS.natafigueroa9@gmail.com
3. Facultad Ciencias de la Salud.UFPS.fernandaochoar@hotmail.com
4. Facultad Ciencias de la Salud.UFPS.alexispadilla10c@hotmail.com
5. Facultad Ciencias de la Salud.UFPS.shirly.r.o@hotmail.com

Resumen

Se utilizó una metodología cualitativa de tipo fenomenológico, empleando el muestreo homogéneo, hasta alcanzar la saturación teórica. La población objeto de estudio fue conformada por 13 informantes que asisten al programa de lepra. Las categorías de análisis que surgieron, fueron doce entre las cuales se encuentra que la lepra es una enfermedad con gran impacto emocional, presentándose sentimientos como angustia y temor en un inicio de la enfermedad. El temor a la discriminación es causado por el estigma de la enfermedad que aún se conserva en la sociedad, que incluso puede ser presentada por parte de sus seres queridos, logrando que los pacientes desarrollen un auto-estigma que los conlleva a presentar sentimientos negativos, que en ocasiones genera una idea de suicidio; por otro lado se determinó que en la medida que los pacientes se recuperan y vuelven a tratar de rehacer sus vidas, sus sentimientos cambian hacia el polo positivo con influencia de la espiritualidad.

Palabras claves: estigma, lepra, vivencias

1. INTRODUCCION

La lepra es una enfermedad con estigma, debido a que por siglos la sociedad ha rechazado e impuesto prejuicios hacia las personas que la padecen, lo que conlleva al aislamiento u ocultamiento de la afección. Lo mencionado anteriormente impone barreras y discriminación lo que genera un deterioro en la relación enfermera-paciente, ocasionando un retraso en la evolución y tratamiento.

En Cúcuta y en el resto del país los estudios realizados sobre pacientes que sufren de lepra, son de carácter

epidemiológico, por otro lado las investigaciones desarrolladas con enfoque cualitativo son un grupo reducido; exceptuando un estudio realizado en la Universidad del Bosque [1]. Por esta razón es de gran importancia para la comunidad científica desarrollar estudios de este tipo, ya que permitirá a los profesionales en salud, conocer las vivencias y experiencias que deben atravesar los pacientes con lepra, para brindar por medio de la práctica profesional, el conocimiento adecuado e idóneo acerca de esta enfermedad.



2. METODOLOGIA

Se utilizó una metodología cualitativa de tipo fenomenológico. Se enfoca en el paradigma interpretativo debido a que este estudio busca descubrir, interpretar y conocer las circunstancias y experiencias de las personas que han padecido la enfermedad de lepra por medio de las interpretaciones subjetivas que manifiesten de las percepciones, decisiones, actos, y prácticas dentro del contexto social, económico, político y cultural en el que conviven.

Las entrevistas fueron no estructuradas, de las cuales surgieron categorías en donde se utilizó la saturación teórica en cada una de las anteriores. La población objeto de estudio fue conformada por 13 informantes que asisten al programa de lepra en los municipios de Cúcuta y los Patios. La técnica de análisis de contenido que se utilizó, es la planteada por Miles y Huberman [2] posteriormente estas fueron reducidas en un proceso llamado triangulación, de las cuales surgieron 12 categorías. De igual forma fue necesaria la implementación de un feed-back en cada informante para reconfirmar lo referido por cada uno en las entrevistas iniciales. Para la interpretación se articuló la información referida en el marco teórico y en los antecedentes para proporcionar respuestas a preguntas de trascendencia social y teórica.

3. RESULTADOS

3.1 Categoría 1. Una experiencia cruel

En la expresión de los sentimientos por parte de los informantes estuvieron presentes en el desarrollo de las entrevistas, en donde se evidencia a continuación: I3 E1: *“ah sí, si y porque estaba discapacitado o si no yo me hubiera*

matado en ese entonces, eso fue en el 82, yo me hubiera matado, pero como me dio la enfermedad y me dio trombosis yo no me podía mover de la cama (...) no le digo que como no podía hacerme entonces deje de comer, al no volver a comer, me iba muriendo lentamente”.

Lo que concuerda con Peters y et. Al [3] en donde refieren que los pacientes con lepra llegan a experimentar sentimientos de tristeza, frustración, pérdida de confianza, discapacidad, estrés, así mismo este estudio concluyo que las personas con este diagnóstico pueden considerar poner fin a su vida debido a la carga emocional que deben a travesar en este proceso de enfermedad.

3.2 Categoría 2. Estigmatización

Las personas con diagnóstico de lepra refieren sentirse discriminadas por personas cercanas como lo son la pareja o los hijos, al mismo tiempo se encuentra el temor de que estos sujetos divulguen la información en su círculo social y conlleve al rechazo en su comunidad, incluso en el personal de salud.

I7E1: (...) *“hay veces que dice veee por juntarme a vivir con usted... mire lo que me saque por estar juntos”*

I1E1: *“a lo que yo le dije que era paciente de lepra, me dijo (el medico de consulta) hágame el favor y me deja la puerta abierta que es que tengo mucha calor, y él puso el ventilador de frente así... para él”*

Lo anterior concuerda con Peters R y et al [3] en donde describen que el comportamiento de los trabajadores de la salud al momento de diagnóstico de las personas con lepra genera rechazo, debido al temor que estos poseen al contagio, lo



que al mismo tiempo ocasiona en la persona diagnosticada un gran impacto negativo. Lo anterior Blanco [4] lo describe como estigma iatrogénica.

3.3 Categoría 3. Una enfermedad desconocida

Con relación al desconocimiento de la enfermedad, todos los informantes referían desconocerla antes de haberla adquirido y crean ciertas hipótesis de donde pudieron contagiarse, como es referido de la siguiente manera:

I2E1: “Nada, nada, antes de eso yo no sabía nada... a mí me preguntaban los doctores, ay que si usted sabe porque le dio, que va a saber uno si supiera de adonde que va a contagiarse uno, yo trabajo en las flores, entonces que de pronto en las flores, pero que va a saber uno, de adonde me traje yo esa vaina” En el estudio de Pastrana y Ramírez [5], encontraron que gran parte de la población desconocía de la enfermedad y tenían creencias erradas sobre en la transmisión, sintiendo miedo de adquirir la enfermedad.

3.3 categoría 4. Una enfermedad multicausal

En cuanto a las creencias que tienen los pacientes, todos tenían en común que se preguntaban el por qué habían adquirido la enfermedad; sin embargo poseen ideas múltiples acerca de la causa de la enfermedad. I3 E1: “a uno le da es por un descuido de uno mismo se lo ha buscado, ha cometido un error, de cometer cosas de tomar, trasnochar, porque de eso da la enfermedad! De trasnocho! Usted trasnocha, trasnocha y se baña y ahí está la enfermedad de una, por no cuidarse, esos son errores del ser humano, por ejemplo usted está acalorada planchando y eso, y

usted se metió a la nevera, se le torció la cara y sabe que, no tiene defensas y tenga ahí tiene la lepra”

Peters y et. Al [3] se establecen subcategorías ante la causa de la enfermedad, encontrado que las personas participantes de esta investigación referían que la enfermedad puede ser transmitida por bañarse en un río sucio, por el consumo de pollo o el trabajo en donde se tenga contacto con animales; del mismo modo Rafferty [6] refiere que en ciertas sociedades la lepra está enmarcada como una enfermedad de transmisión sexual.

3.5 categoría 5. Desesperación ante la Incertidumbre

Los informantes manifestaron sentimientos de temor y angustia, que se generan por el miedo de llegar a un grado de discapacidad severa provocando incertidumbre sobre su futuro, como se evidencia en la siguiente frase:

I2E1: “una señora, que no sentía ni las manos, ni sentía esto (labios), eso se tomaba el café caliente, (...) y disque al tiempo perdió los deditos, no eso mejor dicho me llenaba fue de nervios, y dije eso no, yo no voy más a reuniones, no voy más (reuniones del IDS de pacientes con lepra)(...) de solo ver la señora esa, que ella no era capaz de agarrar las cosas y se sentía tan impotente, o sea me agarro una crisis nerviosa”.

La teoría de Merle Mishel [7] en su modelo de incertidumbre frente a la enfermedad, aplicándola en este caso los informantes no están aptos de predecir los resultados que se obtendrán en cuanto a las secuelas que esta le podrían dejar, generando reactividad fisiológica y aumentando las emociones del paciente.



3.6 Categoría 6. Afrontando el diagnóstico

Los informantes refieren que al recibir el diagnóstico se generaron una serie de emociones negativas, igualmente surgió la pregunta de que por que a ellos le había dado la lepra, pero que al transcurrir del tiempo fueron aceptando la misma; sin embargo un informante refirió que la enfermedad no le causo mayor impacto. Lo anterior se evidencia por el siguiente informante:

I5E1: “yo si lloraba, lloraba y lloraba y decía señor ¿¿porque a mí?!, ¿¿porque a mí?! Que aunque le fuera mandado aunque sea otra enfermedad pero que fuera curable pero no quedara cicatriz, que no se viera!” La teoría de Afaf Meléis [8] sobre las transiciones, encontrando similitud en su concepto principal propiedades de la experiencia de la transición, esta a su vez incluye conciencia ya que ellos en algún momento de su enfermedad aceptaron su condición.

3.7 Categoría 7. El tratamiento: la esperanza para la cura

Los informantes expresaban frases, como la siguiente:

I2E1: “después que empecé con el medicamento la cara se me puso negra por el medicamento, uy no eso si fue terrible, fue peor que cuando me dijeron, porque la cara se me puso negra, negra, y toda la gente me decía ¡Ay Dios mío y a usted que le paso!, ¡Ay virgen santísima!”

Peters y et. Al [3] donde se hayo que el oscurecimiento de la piel a causa de la Clofazimina, genera situaciones incómodas para el paciente en donde influyen las ideas de belleza que se encuentra en cada sociedad.

3.8 Categoría 8. Sintiendo inútil

Las discapacidades ocasionadas en estadios avanzados de lepra generaba sentimientos de inutilidad, referido así:

I6E1: “he perdido mucho la visión, me duelen las coyunturas de las manos, agarro un pocillo y se me cae.....yo trabajaba y eso no le deje pocillos con vida al señor, ni platos...yo iba a coger agarrar el plato y...me iba y pummmm! ay se me cayó, eso me hacía sentir muy mal no sé cómo inútil”

Rafferty [6] refiere que las personas con lepra y que tengan grados de discapacidad que limiten sus movimientos, puede causar la pérdida de sus empleos, lo que causa una alteración en la economía de estas personas, además de la pérdida de autoestima.

3.9 Categoría 9. Red de apoyo

La red de apoyo la perciben los informantes como buena, ya que refieren que obtienen el apoyo incondicional de su familia, a excepción de dos informantes; lo cual es evidenciado por:

I4E2: “Una de las doctoras que estaban atendiendo me dijo usted no se preocupe usted no contagia a nadie y me cogió y me abrazo y me abrazo y me dijo usted tranquilo”.

Según lo referido por Rodríguez, Pastor y López [9] el concepto de apoyo se relaciona con los recursos que se le proporcionan a los individuos desde los centros de salud o el apoyo familiar.

3.10 Categoría 10. La experiencia con Dios

Los informantes refieren encontrar un refugio en la religión, igualmente manifiestan que encomiendan su recuperación y su futuro a un ser supremo



I8E2: (...) lo primero es Dios, pues es una parte importante en mi vida pues siempre busco refugio en él (...) Le doy gracias a Dios inmensamente (...) me puedo valer por sí sola y no necesito de una silla para andar, aunque es duro pasar por esto, le doy gracias a dios por que lo mío no fue tan avanzado.

En el estudio de Peters y et. Al [3] los participantes referían que poseían fuerzas para salir adelante, debido a las creencias espirituales de cada individuo, además la religión era una forma de buscar salud, protección y como una forma de aceptar la enfermedad.

3.11 Categoría 11. Autodeterminación

E1: cuando me siento así tan mal pienso que hay personas más mal que yo más graves, y ellos están luchando para salir adelante que quieren salir adelante entonces yo pienso en eso y me levanto donde estoy sentada y yo digo, no pero es que estoy bien, puedo salir adelante por mis hijos, porque tengo unos hijos maravillosos un esposo que me apoya en todo momento entonces (...)

En el estudio realizado por Peters y et, Al [3] los participantes manifiestan que la enfermedad los ha hecho más fuerte. Además Blanco [4] indica que la autodeterminación permite al individuo para generar acciones en la vida de este para el mejoramiento de la calidad de vida, así mismo posee gran influencia en el bienestar psicológico de la persona que posee ganas de luchar y afrontar las dificultades.

3.12 Categoría 12. Solidaridad con otros enfermos

I11E1: la trataría de animar, que la vida sigue, que salga adelante, que yo también tuve eso, no lo voy a discriminar porque sé que no se contagia así, que no tiene por qué

enunciar a unos sueños que de pronto se planteó en un principio por eso, sino que debe seguir porque pues no todo se pierde, que vaya al tratamiento y pues lo apoyaría, hasta le diría (...) y pues de demostrarle a los demás que así uno tenga eso, pues no se va a dejar desfallecer Try [10] resalta que los participantes de su estudio, se realizaban actos solidarios hacia aquellos pacientes que eran diagnosticados recientemente, con el objetivo de que las personas novatas con la enfermedad, no afrontarán las situaciones que ellos debieron vivir.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Por otra parte los cambios que ha desencadenado la enfermedad, ha modificado la calidad de vida del paciente limitándolo para realizar ciertas actividades, además de que sienten que están cohibidos para poder trabajar, también cabe resaltar que en algunos casos llega modificar la relaciones familiares y sociales, afectando su autoestima y seguridad para continuar con sus vidas. Es de gran importancia resaltar que la falta de información en la sociedad acerca del modo de transmisión de la lepra, favorece los alcances del estigma, por temor al contagio.

Una recomendación con gran relevancia asistencial, es la elaboración de estrategias que promuevan una atención basada en los principios de calidad e integralidad hacia los pacientes con Hansen, con el objetivo de disminuir el impacto de esta enfermedad en la influencia de las vivencias de estas personas.

5. BIBLIOGRAFIA

[1] Botero-Jaramillo N, Polo-Rivas D, Sinuco-Rueda L. La lepra en Colombia: Estigma, identidad y resistencia en los siglos XX y XXI.



III SEMANA INTERNACIONAL

XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



- Revista Salud Bosque Vol 5 [Internet]. 2015 [Consultado 19/02/2016]. Disponible en: http://www.uelbosque.edu.co/sites/default/files/publicaciones/revistas/revista_salud_bosque/volumen5_numero1/10-articulo8-salud-bosque_vol5-No1.pdf
- [2] Evaluación del rigor metodológico [citado el 17 /05/2016] Disponible en: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-InvestigacionCualitativa-2766815.pdf>
- [3] Peters R, Dadun, Lusli M, Miranda-Galarza B, VanBrakel WH, Zweekhorst MBM, et al. The Meaning of Leprosy and Everyday Experiences: An Exploration in Cirebon, Indonesia. Rev journal of tropical medicine. [Internet]. 2013. [Consultado 24/02/2016]. Disponible en: <http://www.hindawi.com/journals/jtm/2013/507034/>
- [4] Blanco Córdova, C.A.*; Cangas García, T. acerca de lepra, impacto psicosocial [internet] universidad de la habana cuba [consultado el 16/04/2016, disponible en http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1695-61412012000100018&script=sci_arttext
- [5] Fernanda Pastrana Fundora, César R. Ramírez Albajés, Herodes Ramírez Ramírez, Luís E. Trujillo Estrada, Claudia I. Alemañy Díaz- Perera. Nivel de conocimientos de Lepra en la población de un consultorio médico. [Internet] [Consultado 17/04/2016]. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/fdc/vol5_2_11/fdc060211.htm
- [6] Rafferty J. Curing the stigma of leprosy. Rev. publimed. [Internet]. 2005. [Consultado 11/03/2016]. Disponible en: <http://lepra.ritdns.com/platforms/lepra/files/lr/June05/150523.pdf>
- [7] Merle Mishel Teoría de la incertidumbre frente a la enfermedad. [Internet] [citado el 05/06/2016] Disponible en http://desarrolloconocimientoenfermeria.blogspot.com.co/2013/12/teoriade-la-incertidumbre-frente-la_19.html
- [8] Meleis Afaf. Teoría de las transiciones. [Internet] [Citado el 05/06/2016] Disponible en: http://teoriasenfermeras.blogspot.com.co/2013/06/teoria-de-lastransiciones_1.html
- [9] Rodríguez MJ, Pastor A y López S. afrontamiento, apoyo social, calidad de vida y enfermedad. Revista de psicología de la universidad de Alicante. España. 1993. [internet] [citado el 05/06/2016] .Disponible en: <http://www.psicothema.com/pdf/1148.pdf>
- [10] Try Leonie. Asia Pacific Disability Rehabilitation Journal. Gendered experiences: marriage and the stigma of leprosy. Asia Pacific Disability Rehabilitation Journal, Vol 17. [Internet]. 2006. [Consultado 23/02/2016]. Disponible en: <http://english.aifo.it/disability/apdrj/apdrj206/gender-lep.pdf>



PERCEPCIÓN DE AUTOEFICACIA Y PRÁCTICAS SEXUALES PROTEGIDAS EN
MUJERES-HOMBRES JÓVENES

Manuel E. Riaño Garzón¹ J Isaac Uribe Alvarado²; Nidia J. Bonilla Cruz³; Sandra
M. Carrillo Sierra⁴;

Yurley Hernández Peña⁵; Marly J. Bahamon Muñeton⁶.

¹ Psicólogo, Magister en Psicología Clínica, Docente investigador, Universidad Simón Bolívar Sede Cúcuta, Colombia.

Correo: m.riano@unisimonbolivar.edu.co

² Dr. en Psicología, Profesor de Tiempo Completo Titular, Facultad de Psicología Universidad de Colima, México. Correo: iuribe@uclm.mx

³ Psicóloga, Docente-Investigadora Universidad Simón Bolívar Sede Cúcuta, Colombia.

correo: n.bonilla01@unisimonbolivar.edu.co

⁴ Psicóloga, Docente-Investigadora Universidad Simón Bolívar Sede Cúcuta, Colombia.

correo: scarrillo@unisimonbolivar.edu.co

⁵ Docente Investigadora, Programa de Psicología Universidad Simón Bolívar Sede Cúcuta, Colombia Correo: hyurley05@unisimonbolivar.edu.co

⁶ Magister en Psicología, Profesora de Tiempo Completo, Universidad Simón Bolívar Sede Barranquilla, Colombia. Correo: mbahamon@unisimonbolivar.edu.co

Resumen

Las prácticas sexuales protegidas se llevan a cabo a partir de la influencia de algunas variables psicosociales, tal es el caso de la asertividad y la percepción de autoeficacia. El objetivo de este estudio fue determinar en qué medida la percepción de autoeficacia en el uso del condón y la asertividad en las relaciones sexuales juveniles se relacionan con el uso del condón. Se usó un diseño descriptivo correlacional con una muestra de 365 estudiantes universitarios de las ciudades de Cúcuta y Barranquilla, Colombia. Los resultados indican que tanto la asertividad en las relaciones sexuales como la percepción de autoeficacia se relacionan significativamente con la frecuencia del uso del condón en mujeres y hombres.

Palabras clave: Autoeficacia; Asertividad; Uso del condón; Jóvenes.



1. INTRODUCCIÓN

Las infecciones de transmisión sexual (ITS) representan un importante riesgo para la salud dado que en Colombia, en el último año se reportaron muertes asociadas e VIH en cerca del 7% de Infectados (Instituto Nacional de Salud, 2015). En este sentido, tanto las ITS como los embarazos no planeados se han consolidado como consecuencia de prácticas sexuales sin protección que según Morales-Mesa, Arboleda-Alvares y Segura-Cardona, (2014), se han reportado en más de la mitad de jóvenes sexualmente activos.

Algunas prácticas sexuales de riesgo como el bajo uso de métodos anticonceptivos, han sido explicados por el conocimiento sobre sexualidad (Fernández de Araújo, Teva y Bermúdez, 2014), la edad del debut sexual (Espada, Morales & Orgilés, 2014) y el uso del condón en la primera relación sexual (Uribe, Amador, Zacarías y Villarreal, 2012).

Para el caso del debut sexual se ha reportado en una media cercana a los 16 años en México (Dávila y Piña, 2008) y Norteamérica (Haydon, Herring, Prinstrein y Tucker, 2012), hallazgos relevantes en tanto se estima que a menor edad en el debut sexual, mayor riesgo de practicar relaciones sexuales sin protección (Espada, Morales & Orgilés, 2014).

Adicionalmente, se han documentado otras variables de interés en las prácticas sexuales en jóvenes como la autoeficacia, que predice relaciones sexuales más seguras (Castillo et al, 2012), la comunicación asertiva en parejas estables (Pérez y Pick, 2006), incluso el nivel socio-cultural que se relaciona positivamente con la salud sexual (Ministerio de Salud y Protección social, 2014)

En este sentido, el presente estudio, tuvo como propósito establecer si existe relación entre la percepción de autoeficacia, la comunicación y el uso del condón en las relaciones sexuales, con el fin de estimar posibles riesgos percibidos en la estudiantes universitarios de las regiones del atlántico y norte de Santander, Colombia, que promuevan el diseño de programas de promoción de la salud sexual y prevención de prácticas sexuales de riesgo, en la población que ha mostrado mayor vulnerabilidad que son los adultos jóvenes (Instituto Nacional de Salud, 2016).

2. Método

2.1. Diseño: Estudio con alcance descriptivo correlacional (Hernández, Fernández y Baptista, 2010), con el propósito de estimar la covariación entre la percepción de autoeficacia, la comunicación y el uso del condón.

2.2. Población y Muestra: del total de estudiantes de dos universidades colombianas (Atlántico y Norte de Santander), se calculó un muestreo aleatorio estratificado de afijación proporcional que dio un total de 365 estudiantes universitarios con vida sexual activa, 159 hombres 43.6% y 206 mujeres 56.4%.

2.3. Instrumento: Se utilizó un cuestionario con 83 reactivos de los cuales 24 incluyen variables categóricas y los demás una escala ordinal. Del análisis factorial para población colombiana se tuvieron en cuenta dos factores a saber: Asertividad sexual ($\alpha=0.728$) y percepción de autoeficacia ($\alpha=0.773$).



3. Resultados

Con relación al debut sexual (edad de la primera relación sexual) en el grupo de hombres se reporta un promedio de 15.93 años, diferente significativamente al grupo de mujeres quienes reportan un promedio de 17.1 años.

La edad primera pareja sexual de los hombres fue de 17 años promedio y la edad de la primera pareja sexual del grupo de mujeres fue de 20.5 años. La diferencia en el promedio de ambos grupos es estadísticamente significativa.

En este contexto, los hombres reportaron un promedio de 6.5 parejas sexuales a diferencia de las mujeres quienes reportaron un promedio de 2.7 parejas sexuales en su vida.

Tabla 1. Debut sexual y parejas sexuales

Sexo	valores	Edad de primera relación sexual	Edad de pareja sexual en primera relación	Cantidad de parejas sexuales
Hombre	N Válido	159	153	154
	Media	15.9	17.0	6.56
	DE	1.661	2.713	5.861
	Sig.	.000	.000	.000
Mujer	N Válido	206	202	201
	Media	17.1	20.5	2.79

DE	1.556	3.440	2.264
Sig.	.000	.000	.000

Respecto al uso del condón en la primera relación sexual, el 53.5% de hombres respondieron que sí lo usaron, mientras el restante 46.5% respondió negativamente. En el grupo de mujeres, el 59.7% afirmó que si lo uso y el restante 39.3% respondió no.

Se realizaron pruebas de correlación r Spermán para datos no paramétricos con el propósito de analizar la relación entre la frecuencia del uso del condón con las variables de percepción de auto eficacia y la asertividad sexual.

En las tabla 2 se muestran los resultados para la muestra total de hombres y mujeres, donde resaltan correlaciones significativas entre la frecuencia del uso del condón con la percepción de autoeficacia y la asertividad sexual.

Tabla 2. Relación entre uso del condón, percepción de autoeficacia y asertividad sexual.

	1.	2.	3.
1. Frecuencia de uso del condón (últimos treinta días)	---		
2. Frecuencia uso de condón durante su vida sexual en general	,662**	---	



III SEMANA INTERNACIONAL XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



3. Percepción de autoeficacia	,146*	,349**	---
4. Asertividad sexual	,184**	,245**	,488**

** $p < .01$, * $p < .05$.

4. Conclusiones

En el presente estudio se concluye que para la muestra estudiada (jóvenes universitarios con vida sexual activa) los hombres a diferencia de las mujeres tienden a tener su primera relación sexual a edades más tempranas que las mujeres, además tienen mayor número de parejas sexuales, lo que a nuestro juicio es reflejo de los roles sexuales que nuestro contexto sociocultural le asigna a la mujer como al hombre, es decir, el hecho que el hombre tenga actividad sexual a menor edad que la mujer así como mayor número de parejas sexuales es en cierta medida un nivel de permisividad social mayor para ellos que para ellas.

Haciendo referencia al uso del condón en la primera experiencia sexual, un porcentaje cercano al cincuenta por ciento de la muestra total (hombres y mujeres) reportó que no lo usó.

El no usar el condón en la primera relación sexual es en cierta medida un factor que influye para que no se use en las relaciones sexuales futuras (Fernández de Araújo & Cols., 2014)

La frecuencia del uso del condón en las relaciones sexuales se relaciona de forma significativa con la asertividad y con la percepción de autoeficacia, lo cual también ha sido estudiada en diversos contextos y en la gran mayoría de los estudios se reporta que estas variables se

relacionan entre sí (Castillo et al, 2012; Pérez y Pick, 2006; Uribe, Aguilar, Zacarías & Aguilar, 2015).

El desarrollo de estrategias vinculadas a promoción de prácticas sexuales protegidas y al uso correcto y consistente del condón en las relaciones sexuales en jóvenes deberá tomar en cuenta la habilitación y desarrollo de habilidades para negociar asertivamente el uso del condón, así como conocimientos y habilidades que aumenten la percepción de autoeficacia para su uso.

El enfoque de género en el desarrollo de habilidades en el uso correcto y consistente del condón es altamente recomendable

REFERENCIAS

- [1] Instituto Nacional de Salud (2015). *Boletín epidemiológico semanal, Semana epidemiológica número 45 de 2015* [online] obtenido en: <http://www.ins.gov.co/boletin-epidemiologico/Boletn%20Epidemiologico/2015%20Boletin%20epidemiologico%20semana%2045.pdf>.
- [2] Morales-Mesa, S., Arboleda-Álvarez, O. & Segura-Cardona A. (2014). Las prácticas sexuales de riesgo al VIH en población universitaria. *Revista De Salud Pública*, 16(1), 27-39.
- [3] Fernandes de Araújo, L., Teva, I. & Bermúdez, M. (2014). Psychological and socio-demographic variables associated with sexual risk behavior for sexually transmitted infections/HIV *International Journal of Clinical and Health Psychology* 14, 120-27.





III SEMANA INTERNACIONAL XI SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

25 AL 28 DE
OCTUBRE



- [4] Espada, J.P., Morales, A. & Orgilés, M. (2014). Riesgo sexual en adolescentes según la edad de debut sexual. *Acta colombiana de Psicología*, 17(1), 53-60. doi: 10.14718/ACP.2014.17.1.6
- [5] Uribe, J. I., Amador, G., Zacarías, X. & Villarreal, L. (2012). Percepciones sobre el uso del condón y la sexualidad entre jóvenes. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 10 (1), 481-494.
- [6] Dávila, M., & Piña, J. A. (2008). Caracterización, predictores de comportamientos sexuales de riesgo y uso de preservativo en mujeres universitarias. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 13 (2), 279-299.
- [7] Haydon, A. Herring, A. Prinstrein, M. y Tucker, C. (2012). Beyond Age at First Sex: Patterns of Emerging Sexual Behavior in Adolescence and Young Adulthood, *Journal of Adolescent Health*, 50 (5). 456-463. doi:10.1016/j.jadohealth.2011.09.006.
- [8] Castillo A, Mayorga L, Guzmán R, Escorza, F, Gutiérrez I, Hernández M, et al. (2012) Actitud hacia el uso del condón y autoeficacia en la prevención del VIH/SIDA en estudiantes de psicología de la UAEH. *Revista científica electrónica de psicología ICSA-UAEH*, 1(13):28-55. Disponible en: <http://dgsa.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/psicologia/article/view/186/175>
- íasInteramerican *Journal of Psychology*, 40(3), 333-340.
- [10] Ministerio de Salud y Protección social (2014), *Guía de Uso del condón Femenino* [online], obtenido en Julio 2016 de: <http://unfpa.org.co/wp-content/uploads/2014/07/MANUAL-CONDON-FEMENINO.pdf>
- [11]. Instituto Nacional de Salud (2016). Vigilancia en salud pública De las infecciones De transmisión sexual, [online] disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/INS/vigilancia-its.pdf>
- [12] Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. (5ª Ed.). México: McGraw-Hill.
- [13] Uribe, I., Aguilar, J., Zacarías, X., & Aguilar, A. (2015). Modelos Explicativos del Uso del Condón en las Relaciones Sexuales de Adolescentes. *Acta de Investigación Psicológica - Psychological Research Records*, 5(1): 1904-1915