

# SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN



**DEL 23  
AL 26 DE  
SEPTIEMBRE  
2014**

I SEMANA INTERNACIONAL Y  
IX SEMANA DE CIENCIA,  
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

## CONFERENCIAS

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

ISSN: 2422-3115 (En Línea)

## AUDITORIO

Eustorgio Colmenares Baptista  
Universidad Francisco de Paula Santander  
San José de Cúcuta, Colombia

## ORGANIZA

Vicerrectoría Asistente de Investigación y Extensión  
Comité Central de Investigación y Extensión



## MEMORIAS

# I SEMANA INTERNACIONAL Y IX SEMANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

Auditorio Eustorgio Colmenares Baptista.  
Universidad Francisco de Paula Santander  
San José de Cúcuta, Colombia  
**23, 24, 25 y 26 de Septiembre 2014**

### **ORGANIZADO POR:**

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



## Directivas de la Universidad Francisco de Paula Santander

Héctor Miguel Parra López, Rector

Jesús Ernesto Urbina Cárdenas, Vicerrector Académico

Jorge Sánchez Molina, Vicerrector Administrativo, Vicerrector Asistente de Investigación y Extensión (E)

Olga Marina Vega Angarita, Vicerrector Asistente de Estudios

### Comité Científico

Mawency Vergel Ortega, Lic. Matemáticas y Física. Esp. Estadística Aplicada, Esp. Informática Educativa, Universidad Francisco de Paula Santander, M.Sc. Educación mención Gerencia Educativa, Universidad Pedagógica Experimental. Venezuela, Ph.D. Educación, Universidad Pedagógica Experimental. Venezuela.

Judith del Pilar Rodríguez Tenjo, Ingeniera de Sistemas. MSc. Ciencias de la Computación, Universidad de los Andes, Mérida Venezuela. Candidata Doctor en Educación.

Liliana Yanet Suárez Contreras, Lic. Biología y Química. M.Sc. Biología énfasis Genética, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá. Suficiencia Investigadora. Universidad Pablo de Olavide de Sevilla, España.

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.

José Antonio Álvarez Trillos. Contador Público. Lic.en Supervisión Educativa. Dr. en Ciencias Administrativas de la Universidad Simón Rodríguez de Caracas, Dr. en Educación de la Universidad Politécnica del Sur de los EE. UU de México, PHD en Gerencia de las Organizaciones de la Universidad Dr. Rafael Belloso Chacín - URBE de Maracaibo (Venezuela) y PHD en Educación Latinoamericana de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador UPEL de Rubio (Venezuela).

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.



## Compiladores

M.Sc (C)., Ing. Jessica Lorena Leal Pabón, Profesional de Apoyo Oficina de Investigación

Ing. Erika Alejandra García Mogollón, 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.





## CONTENIDO

	Pág.
PRESENTACIÓN	8
PROGRAMACIÓN	12
<b>CONFERENCIAS MAGISTRALES</b>	
Comité Universidad Empresa Estado, Norte de Santander	19
Ciudad y calidad de vida: el uso social de los espacios públicos según el género y la edad.	20
Con más Armas mejor te defiendes: Certificaciones: Profesionales como motor de profesionalización laboral	27
evaluación de catalizadores bimetálicos con combinaciones de sn-pd y cu-pd para la reducción de los nitratos en aguas naturales subterráneas	33
Desarrollo, Manejo y Bioprospección de Bancos de Germoplasma de Microorganismos	39
Las Revistas Científicas y las TIC'S.	40
Teoría de Enfermería: Relación con la investigación y la práctica.	41
<b>PONENCIAS MODALIDAD ORAL</b>	
Parámetros democráticos sobre el uso de las armas por parte de la Policía Nacional de Colombia.	44
Evaluación docente: desde la percepción de los docentes de la Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS).	50
Valoración de la pedagogía emocional de los docentes de la facultad de educación, artes y humanidades de la Universidad Francisco de Paula Santander.	57
Re-pensando la frontera. Consideraciones en torno a la calidad de vida y el paisaje cultural del Corregimiento de la Parada, Norte de Santander.	63
El discurso periodístico de los informativos regionales de televisión acerca de la Frontera Colombo Venezolana: entre la linealidad y la zonalidad.	70
Voz sobre IP. Un modelo de telefonía IP para la Universidad Francisco de Paula Santander-Cúcuta.	76



Desarrollo de un sistema de radiocomunicación para las estaciones meteorológicas automáticas del sistema de alertas tempranas ante eventos climáticos extremos en las cuencas altas del río pamplonita.	82
Oferta hídrica superficial en la cuenca del río pamplonita – Norte de Santander.	88
Diseño de un modelo de gestión del conocimiento que integre tecnologías E-Learning para facilitar los aprendizajes de la programación básica de computadores.	94
Interfaz de comunicación serial para sistema de caracterización de dispositivos electrónicos de dos terminales con interfaz gráfica en java.	106
Nuevas resinas alquídicas altamente ramificadas obtenidas a partir de un poliéster polioliol altamente ramificado de quinta generación.	112
Mezcla de funciones de variables aleatorias.	113
Caracterizaciones físicas de muestras cerámicas de arcilla roja del área metropolitana de Cúcuta, inmersas en soluciones de SI/TI/ZR sintetizadas por la técnica sol-gel.	118
Semejanza sintáctica de reglas de asociación para propiedades de los radionucleídos $\beta^+$ usados en medicina nuclear.	122
Propiedades mecánicas de recubrimientos de alúmina elaborados por proyección térmica oxiacetilénica sobre sustrato de arcilla roja.	128
El reto como motor de la creatividad.	134
Virtud crítica y soberanía del prejuicio.	140
Diseño de eco-envolventes cerámicas porosas, a partir del análisis de las propiedades de un material compuesto de matriz de arcilla y cenizas de carbón.	145
La presunta culpabilidad de la víctima.	151
Memoria y lugar como pilares del aprendizaje significativo en arquitectura.	159
Construcción teórica del enfoque pedagógico dialógico crítico, en la Universidad Francisco de Paula Santander de San José de Cúcuta-Colombia.	165



Caracterización de un material compuesto de matriz polimérica y refuerzo de fibra vegetal (Guadua angustifolia Kunth) para su utilización en el área de la construcción.	180
Evaluación de ensilajes a partir de dos subproductos agroindustriales (cáscara de naranja y plátano de rechazo) para alimentación de ganado bovino.	185
Parámetros productivos y prácticas silvopastoriles en fincas de ganadería doble propósito en los municipios de Cúcuta y Salazar.	186
Efecto de diluyentes (lecitina de soya y yema de huevo) sobre la vitalidad seminal en los parámetros morfométricos en semen caprino.	193
Innovación tecnológica para crear una mente.	199
Control adaptativo para una incubadora de aves.	205
Identificación de parámetros de modelamiento de un motor BLDC con MATLAB Y SIMULINK.	211
Estudio de la aplicación de la Norma Internacional de Información Financiera (NIIF) para pymes en las pequeñas empresas de la ciudad de Cúcuta (Colombia).	221
Fortalecimiento del clúster de turismo de salud en Norte de Santander: iniciativa mi destino salud.	227
La cultura ambiental como estrategia pedagógica para el desarrollo industrial sostenible en la región fronteriza Colombo-Venezolana.	233
Vínculo Universidad – Empresa en la gestión de la responsabilidad social.	242
Administración del capital de trabajo, liquidez y rentabilidad en el sector textil de Cúcuta, periodo 2008-2011.	248
Prácticas utilizadas en la alimentación del lactante dentro de una comunidad colombiana.	249
Plan maestro de movilidad, accesibilidad y salud ocupacional de la Universidad de Pamplona.	257



## 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.

### MISION

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.

### VISION

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.
- 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 participen 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 Investigación y Extensión, 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 Investigación y Extensión.

**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 (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 Investigación 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 ante Colciencias:

	CÓDIGO	NOMBRE DE GRUPO	LÍDER	ESTADO
1	COL0010609	Grupo de Investigación y Desarrollo en Telecomunicaciones "G.I.D.T."	Dinael Guevara Ibarra	Categoría C
2	COL0054248	Grupo Investigación en Diseño Mecánico y Mantenimiento - GIDMA	Ismael Humberto García Páez	Categoría C
3	COL0037434	Grupo de Investigación en Geotecnia Ambiental - GIGA	Carlos Humberto Flórez Góngora	Categoría C
4	COL0049444	Grupo de Investigación en Ciencias Biológicas "MAJUMBA"	Laura Yolima Moreno Rozo	Categoría C
5	COL0000425	Ambiente y Vida	Alina Katil Sigarroa Rieche	Categoría B
6	COL0006142	Grupo de Investigación en Tecnología Cerámica - GITEC	Jorge Sánchez Molina	Categoría B
7	COL0108198	Grupo de Investigación en Estudios Sociales y Pedagogía para la Paz GIESPPAZ	Jesús Ernesto Urbina Cárdenas	Categoría C
8	COL0108296	Grupo de Investigación en Orientación Educativa, Vocacional y Ocupacional - GIOEVO	Daniel Villamizar Jaimes	Categoría D
9	COL0113518	Grupo de Investigación en Productividad y Competitividad - GIPyC	Álvaro Jr Caicedo Rolón	Categoría D
10	COL0006106	Grupo de Investigación en Salud Pública - GISP	Alix Zoraida Bohórquez Ortiz	Categoría D
11	COL0129394	Taller de la Ciudad (TAC)	Erika Tatiana Ayala García	Categoría D

	CÓDIGO	NOMBRE DE GRUPO	LÍDER	ESTADO
12	COL0009429	Grupo de Investigación en Automatización y Control " GIAC"	José Armando Becerra Vargas	Categoría D
13	Col0006204	Grupo de Investigación y Desarrollo de Ingeniería de Software - GIDIS	Judith Del Pilar Rodríguez Tenjo	Categoría C

### EQUIPO DE TRABAJO

Jorge Sánchez Molina, Vicerrector Asistente de Investigación y Extensión (E)  
 Jessica Lorena Leal Pabón, Profesional de Apoyo Actividades de Investigación  
 Carolina Cordero Díaz, Profesional de Apoyo Actividades de Ciencia y Tecnología  
 Erika Alejandra García Mogollón, Profesional Administrador Sistemas de Información  
 Lina María Rodríguez Arce, Profesional de Apoyo Actividades de Extensión  
 Julia Andrea Cacique Orozco, Profesional de Apoyo Actividades Gestión de Proyectos  
 María Yajaira Zanabria Guerrero, Profesional de Apoyo Actividades de Gestión Revistas

**E-mail:** [viceinvestigaciones@ufps.edu.co](mailto:viceinvestigaciones@ufps.edu.co)



## PROGRAMACIÓN

### 23 DE SEPTIEMBRE DE 2014

#### INAUGURACIÓN DEL EVENTO

Lugar: Auditorio Eustorgio Colmenares Baptista

- 7:30 am a 9:00 am.** Entrega de Material
- 9:00 am a 9:30 am.** Palabras del Dr. Héctor Miguel Parra López, Rector de la Universidad Francisco de Paula Santander.
- 9:30 am a 10:30 am.** **Conferencia Principal.** COMITÉ UNIVERSIDAD EMPRESA ESTADO, NORTE DE SANTANDER  
M.Sc., Esp. Abogado Iván Ariel Vila Casado. Ex Rector de la Universidad Libre, Seccional Cúcuta.
- 10:30 am a 11:30 m.** Acto Cultural

#### Área De Conocimiento: Educación, Artes y Humanidades

Lugar: Auditorio Eustorgio Colmenares Baptista

- 1:45 pm a 2:15 pm.** Entrega de material
- 2:15 pm a 2:45 pm.** Parámetros democráticos sobre el uso de las armas por parte de la Policía Nacional de Colombia.  
Ph.D (c), M.Sc., Esp., Abogado. Eduardo Gabriel Osorio Sánchez. Grupo de investigación jurídico comercial y fronterizo de la Universidad Francisco de Paula Santander.
- 2:45 pm a 3:15 pm.** Evaluación docente: desde la percepción de los docentes de la Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS).  
M.Sc., Esp., Psicóloga. Claudia Elizabeth Toloza Martínez. Docente de la Universidad Francisco de Paula Santander.  
M.Sc., Ingeniero Mecánico. Camilo Alberto Flórez Sanabria. Docente de la Universidad Francisco de Paula Santander.
- 3:15 pm a 3:45 pm.** Valoración de la pedagogía emocional de los docentes de la facultad de educación, artes y humanidades de la Universidad Francisco de Paula Santander.  
Ph.D., M.Sc., Esp., Licenciado en Filosofía y Letras. Jesús Ernesto Urbina Cárdenas. Grupo de Investigación en estudios Sociales y Pedagogía para la Paz GIESPPAZ, de la Universidad Francisco de Paula Santander.  
M.Sc., Licenciada en Biología y Química, Maritza Acuña Gil. Grupo de Investigación en estudios Sociales y Pedagogía para la Paz GIESPPAZ, de la Universidad Francisco de Paula Santander.
- 3:45 pm a 4:00 pm.** Receso
- 4:00 pm a 5:00 pm.** **Conferencia Magistral:** Ciudad y calidad de vida: el uso social de los espacios públicos según el género y la edad.



Ph.D., Licenciada. Anna Ortiz Guitart, Profesora del departamento de Geografía, Universidad Autónoma de Barcelona, Grupo de investigación de Geografía y Género (UAB).

**5:00 pm a 5:30 pm.** Re-pensando la frontera. Consideraciones en torno a la calidad de vida y el paisaje cultural del Corregimiento de la Parada, Norte de Santander.  
Ph.D (c), M.Sc., Esp., Arquitecta. Erika Tatiana Ayala García. Grupo de Investigación Taller de la Ciudad, de la Universidad Francisco de Paula Santander.

**5:30 pm a 6:00 pm.** El discurso periodístico de los informativos regionales de televisión acerca de la Frontera Colombo Venezolana: entre la linealidad y la zonalidad.  
Ph.D (c), M.Sc., Esp., Comunicador Social - Periodista. Félix Joaquín Lozano Cárdenas. Grupo Interdisciplinario de Investigación APIRA KUNA, de la Universidad Francisco de Paula Santander.

## 24 DE SEPTIEMBRE DE 2014

**Área De Conocimiento: Ingeniería**

**Lugar: Auditorio Eustorgio Colmenares Baptista**

**7:00 am a 8:00 am.** Entrega de Material

**8:00 am a 8:30 am.** Voz sobre IP. Un modelo de telefonía IP para la Universidad Francisco de Paula Santander-Cúcuta.  
M.Sc., Esp., Ingeniero de Sistemas. Carlos Eduardo Pardo García. Grupo de Investigación de Redes Computacionales y Telecomunicaciones GIRET, de la Universidad Francisco de Paula Santander.

**8:30 am a 9:00 am.** Desarrollo de un sistema de radiocomunicación para las estaciones meteorológicas automáticas del sistema de alertas tempranas ante eventos climáticos extremos en las cuencas altas del río pamplonita.  
Dalma Samira Guerrero Sampayo, Estudiante de Ingeniería en Telecomunicaciones. Grupo de investigación LOGOS, de la Universidad de Pamplona.

**9:00 am a 9:30 am.** Oferta hídrica superficial en la cuenca del río pamplonita – Norte de Santander.  
Ph.D., M.Sc., Ingeniero Civil, Gustavo Adolfo Carrillo Soto. Grupo de Investigación en Fluidos y Térmicas – FLUTER, de la Universidad Francisco de Paula Santander.

**9:30 am a 10:00 am.** Receso

**10:00 am a 10:30 am. Conferencia Magistral:** “CINERA agua para todos y para siempre”  
Doctor Jesús Ivan Yañez Rincón.

**10:30 am a 11:00 am. Conferencia Magistral:** Con más Armas mejor te defiendes: Certificaciones: Profesionales como motor de profesionalización laboral.  
Ph.D., Felipe Humberto Cabada Arismendiz.

**11:00 am a 11:30 am.** Diseño de un modelo de gestión del conocimiento que integre tecnologías E-Learning para facilitar los aprendizajes de la programación básica de computadores.

MSc., Ingeniero de Sistemas, Wilson Joven Sarria. Grupo de Investigación S@R@ (Scientific - Academic Research Activity), de la Universidad de Cundinamarca.

**11:30 am a 12:00 m.** Interfaz de comunicación serial para sistema de caracterización de dispositivos electrónicos de dos terminales con interfaz gráfica en java.

Mario Joaquin Illera Bustos, Estudiante de ingeniería electrónica. Grupo de Investigación y Desarrollo en Microelectrónica Aplicada - GIDMA, de la Universidad Francisco de Paula Santander.

### **Área De Conocimiento: Ciencias Básicas**

**Lugar: Auditorio Eustorgio Colmenares Baptista**

**1:45 pm a 2:15 pm.** Entrega de material

**2:15 pm a 2:45 pm.** Nuevas resinas alquídicas altamente ramificadas obtenidas a partir de un poliéster polioliol altamente ramificado de quinta generación.

Ph.D., M.Sc., Químico. Edwin Alberto Murillo Ruiz. Grupo de Investigación en Materiales Poliméricos, de la Universidad Francisco de Paula Santander.

**2:45 pm a 3:15 pm.** Mezcla de funciones de variables aleatorias.

Ph.D, M.Sc., Esp., Licenciado en Matemáticas y Física. Henry de Jesús Gallardo Pérez. Grupo de Investigación ARQUÍMEDES, de la Universidad Francisco de Paula Santander.

**3:15 pm a 3:45 pm.** Caracterizaciones físicas de muestras cerámicas de arcilla roja del área metropolitana de Cúcuta, inmersas en soluciones de Si/Ti/Zr sintetizadas por la técnica sol-gel.

M.Sc. (C), Ing. De Producción Industrial. Sandra Milena Roza Rincón. Grupo de Investigación en Tecnología Cerámica - GITEC, de la Universidad Francisco de Paula Santander.

**3:45 pm a 4:00 pm.** Receso

**4:00 pm a 5:00 pm. Conferencia Magistral:** Ingeniería Química y Contaminación Ambiental.

Ph.D., M.Sc., Esp., Ingeniero Químico. José Gregorio Prato Moreno. Profesor a dedicación exclusiva, departamento de química industrial y aplicada, Universidad de los Andes, Venezuela.

**5:00 pm a 5:30 pm.** Semejanza sintáctica de reglas de asociación para propiedades de los radionucleidos  $\beta^+$  usados en medicina nuclear.

Ph.D (C), MSc., Esp., Licenciado en Biología y Química. Nancy Yaneth Quintero Reyes. Grupo de Investigación en química matemática, CHIMA, de la Universidad de Pamplona.

**5:30 pm a 6:00 pm.** Propiedades mecánicas de recubrimientos de alúmina elaborados por proyección térmica oxiacetilénica sobre sustrato de arcilla roja.

M.Sc. (C), Ingeniera Química. Marilse Araque Pabón, Docente de la Universidad Francisco de Paula Santander.

## 24 DE SEPTIEMBRE DE 2014

Área De Conocimiento: Educación, Artes y Humanidades

Lugar: Auditorio Luis Acero Jordán

**1:45 pm a 2:15 pm.** Entrega de material

**2:15 pm a 2:45 pm.** El reto como motor de la creatividad.

M.Sc. (C), Arquitecta. Liliana María DPablo Ramírez. Grupo de Investigación Taller de la Ciudad, de la Universidad Francisco de Paula Santander.

**2:45 pm a 3:15 pm.** Virtud crítica y soberanía del prejuicio.

M.Sc., Filósofo. Ramiro Ceballos Melguizo. Docente de la Universidad de Pamplona.

**3:15 pm a 3:45 pm.** Diseño de eco-envolventes cerámicas porosas, a partir del análisis de las propiedades de un material compuesto de matriz de arcilla y cenizas de carbón.

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

**3:45 pm a 4:00 pm.** Receso

**4:00 pm a 4:30 pm.** La presunta culpabilidad de la víctima.

M.Sc., Esp., Comunicadora Social. Carolina García Pino, Grupo Interdisciplinario de Investigación APIRA KUNA, de la Universidad Francisco de Paula Santander.

**4:30 pm a 5:00 pm.** Memoria y lugar como pilares del aprendizaje significativo en arquitectura.

M.Sc. (C), Esp., Arquitecta. Margarita María Contreras Díaz. Grupo de Investigación Taller de la Ciudad, de la Universidad Francisco de Paula Santander.

**5:00 pm a 5:30 pm.** Construcción teórica del enfoque pedagógico dialógico crítico, en la Universidad Francisco de Paula Santander de San José de Cúcuta-Colombia.

M.Sc. (C), Esp., Trabajadora Social. Carolina Ramírez Martínez. Grupo de Investigación en Pedagogía y Practicas Pedagógicas – GIPEPP, de la Universidad Francisco de Paula Santander.

**5:30 pm a 6:00 pm.** Caracterización de un material compuesto de matriz polimérica y refuerzo de fibra vegetal (*Guadua angustifolia* Kunth) para su utilización en el área de la construcción.

M.Sc. (C), Arquitecto. Bierman Suárez Martínez. Grupo de Investigación en Arquitectura y Materiales Alternativos – GRAMA, de la Universidad Francisco de Paula Santander.



## 25 DE SEPTIEMBRE DE 2014

**Área de Conocimiento:** Ciencias Agrarias y del Ambiente e Ingeniería

**Lugar:** Auditorio Eustorgio Colmenares Baptista

**7:00 am a 8:00 am.** Entrega de material.

**8:00 am a 8:30 am.** Evaluación de ensilajes a partir de dos subproductos agroindustriales (cáscara de naranja y plátano de rechazo) para alimentación de ganado bovino. Ingeniero Agroindustrial. Henry Alonso Lizcano Meneses. Grupo de Investigación en Ciencia y Tecnología Agroindustrial – GICITECA, de la Universidad Francisco de Paula Santander.

**8:30 am a 9:00 am.** Parámetros productivos y prácticas silvopastoriles en fincas de ganadería doble propósito en los municipios de Cúcuta y Salazar. Ph.D (c), M.Sc., Esp., Ing. de Producción Animal. Jorge Alexander Rubio Parada. Grupo de Investigación en Ciencia Agronómicas y Pecuarias GICAP, de la Universidad Francisco de Paula Santander.

**9:00 am a 9:30 am.** Efecto de diluyentes (lecitina de soya y yema de huevo) sobre la vitalidad seminal en los parámetros morfométricos en semen caprino. Ph.D (c), M.Sc., Esp., Ing. De Producción Animal. Leonardo Hernández Corredor. Grupo de Investigación en Ciencia Agronómicas y Pecuarias GICAP, de la Universidad Francisco de Paula Santander.

**9:30 am a 10:30 am. Conferencia Magistral:** "Desarrollo, Manejo y Bioprospección de Bancos de Germoplasma de Microorganismos". Ph.D. Fernando Rodríguez Villamizar. Coordinador Unidad de Biología y Genética Molecular Centro de Biotecnología y Bioindustria (CBB), Corpoica.

### Ingeniería

**10:30 am a 11:00 am.** Innovación tecnológica para crear una mente. M.Sc., Ingeniero de Sistemas Eduard Gilberto Puerto Cuadros. Grupo de Investigación en Desarrollo de Software GIDIS, de la Universidad Francisco de Paula Santander.

**11:00 am a 11:30 am.** Control adaptativo para una incubadora de aves. Ingeniero Electrónico. Jaime Arturo Dulce Galindo. Grupo de Investigación de Desarrollo en Procesos Industriales - GIDPI, de la Universidad Francisco de Paula Santander.

**11:30 am a 12:00 m.** Identificación de parámetros de modelamiento de un motor BLDC con MATLAB Y SIMULINK. Ingeniero Electrónico. Juan José Quiroz. Grupo de investigación en automatización y control – GIAC, de la Universidad Francisco de Paula Santander.

## 25 DE SEPTIEMBRE DE 2014

**Área De Conocimiento:** Ciencias Empresariales

**Lugar:** Auditorio Eustorgio Colmenares Baptista

**1:45 pm a 2:15 pm.** Entrega de material



**2:15 pm a 2:45 pm.** Estudio de la aplicación de la Norma Internacional de Información Financiera (NIIF) para pymes en las pequeñas empresas de la ciudad de Cúcuta (Colombia).

M.Sc., Esp., Contador Público. Eduardo Solano Becerra. Grupo de Investigación Contable - CINERA, de la Universidad Francisco de Paula Santander.

**2:45 pm a 3:15 pm.** Fortalecimiento del clúster de turismo de salud en Norte de Santander: iniciativa mi destino salud.

M.Sc., Finanzas y Relaciones Internacionales. Javier Corredor Beltrán. Grupo de Investigación CIEMPIÉS, de la Universidad de Santander UDES.

**3:15 pm a 3:45 pm.** La cultura ambiental como estrategia pedagógica para el desarrollo industrial sostenible en la región fronteriza Colombo-Venezolana.

Ph.D., M.Sc., Esp., Contador Público, Lic. Supervisión Educativa. José Antonio Álvarez Trillos. Grupo de Investigación Contable – CINERA, de la Universidad Francisco de Paula Santander.

**3:45 pm a 4:00 pm.** Receso

**4:00 pm a 5:00 pm. Conferencia Magistral. (Video Conferencia)** Las Revistas Científicas y las TIC'S.

Ph.D., Jesús Cendros Guash, Universidad privada Dr. Rafael Beloso Chacín

**5:00 pm a 5:30 pm.** Vínculo Universidad – Empresa en la gestión de la responsabilidad social.

M.Sc., Esp., Administradora de Empresas. Marlen del Socorro Fonseca Vigoya. Grupo de Investigación y Gestión - I&G, de la Universidad Francisco de Paula Santander.

**5:30 pm a 6:00 pm.** Administración del capital de trabajo, liquidez y rentabilidad en el sector textil de Cúcuta, periodo 2008-2011.

M.Sc., Administrador de Empresas. Miller Riaño Solano. Docente de la Universidad Francisco de Paula Santander.

## **26 DE SEPTIEMBRE DE 2014**

**Área de Conocimiento: Ciencias de la Salud**

**Lugar: Auditorio Eustorgio Colmenares Baptista**

**7:00 am a 8:00 am.** Entrega de material

**8:00 am a 8:30 am.** Prácticas utilizadas en la alimentación del lactante dentro de una comunidad colombiana.

Enfermera. Cindy Alejandra Torres Silva. Grupo de Investigación en Salud Pública – GISP, de la Universidad Francisco de Paula Santander.

**8:30 am a 9:00 am.** Plan maestro de movilidad, accesibilidad y salud ocupacional de la Universidad de Pamplona.

Ph.D., M.Sc. Jemay Mosquera Tellez, Magda Contreras. Grupo de Investigación Gestión Integral del Territorio GIT, de la Universidad de Pamplona.

**9:00 am a 10:00 am. Conferencia Magistral:** Teoría de Enfermería: Relación con la investigación y la práctica.

Ph.D., Yariela González Ortega. Docente Facultad de Enfermería. Universidad de Panamá

**10:00 am a 10:30 am. Receso**

**10:30 am a 12:00 am.** "Foro regional necesidades y oportunidades de investigación en enfermería".

### **RUEDA DE NEGOCIOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN UFPS – EMPRESARIOS DE LA REGIÓN**

**Lugar: Edificio de Salud – Tercer Piso**

**2:30 pm a 5:30 pm.**



## COMITÉ UNIVERSIDAD EMPRESA ESTADO - CUEE NORTE DE SANTANDER

**IVÁN ARIEL VILA CASADO**

M.Sc., Esp. Ex Rector de la Universidad Libre Seccional Cúcuta

### Resumen

El Comité Universidad Empresa Estado, Norte de Santander dio su primer paso tras la firma del Acuerdo de Voluntades el 1ro de noviembre de 2012, donde 8 empresas, 6 universidades, 9 entidades de apoyo entre los que se encuentra la alcaldía de Cúcuta y la gobernación de Norte de Santander, se comprometieron a apoyar todas las actividades que se generen desde el comité, con el objetivo principal de generar de proyectos de investigación aplicada, de innovación de gestión del conocimiento que contribuya a mejorar la competitividad y la productividad de la región Norte Santandereana.

**Palabras claves:** *Universidad, Empresa, Estado*



## CIUDAD Y CALIDAD DE VIDA: EL USO SOCIAL DE LOS ESPACIOS PÚBLICOS SEGÚN EL GÉNERO Y LA EDAD

**ANNA ORTIZ GUITART**

Profesora del departamento de Geografía  
 Universidad Autónoma de Barcelona  
 Grupo de investigación de Geografía y Género (UAB) [anna.ortiz@uab.cat](mailto:anna.ortiz@uab.cat)

### Resumen

Esta ponencia tiene como objetivo presentar los principales resultados de varias investigaciones realizadas en los últimos años sobre el papel de los espacios públicos en la vida cotidiana de los hombres y las mujeres, niños y niñas, en distintos contextos urbanos. Estas investigaciones se sitúan en el marco de la geografía del género y las geografías de la infancia y de la juventud.

**Palabras clave:** ciudad, edad, espacios públicos, género, geografía

### 1. INTRODUCCIÓN

Esta ponencia tiene como objetivo presentar los principales resultados de varias investigaciones realizadas en los últimos años sobre el papel de los espacios públicos en la vida cotidiana de los hombres y las mujeres, niños y niñas, en distintos contextos urbanos. Las distintas investigaciones han sido realizadas por la autora y otras compañeras del departamento de Geografía de la Universidad Autónoma de Barcelona (Mireia Baylina y María Prats) en el marco del grupo de investigación al cual pertenecen, el de Geografía y Género de la UAB. Esta ponencia es, de esta forma, un resumen de las investigaciones publicadas en Ortiz et al. (2012), Prats et al. (2012) y Baylina et al. (2014).

La estructura de la ponencia seguirá los siguientes apartados. En primer lugar, un recorrido por el marco teórico sobre la perspectiva del género y la edad en el estudio de la ciudad, esenciales para hablar de espacios públicos urbanos inclusivos. En segundo lugar, una presentación de los principales resultados de las dos investigaciones realizadas bajo estas perspectivas y, finalmente, unas breves reflexiones finales.

### 2. EXPERIENCIAS EN LA CIUDAD SEGÚN EL GÉNERO Y LA EDAD

Los espacios públicos se definen como lugares de relación, de encuentro social y de intercambio, donde convergen grupos con intereses diversos. Además, los espacios públicos contribuyen a la identidad colectiva de una comunidad cuanto más diversas sean las personas



que se apropien de ellos y más variadas sean las actividades que en ellos se desarrollen (Borja, 1998). Por su parte Low (2001), los define a partir de una multiplicidad de significados sociales, culturales, políticos y estéticos: “representa la estética de la ciudad y son considerados una metáfora de la cosmología urbana”, “proporciona un espacio físico, social y metafórico para el debate público sobre la gobernanza, la identidad cultural y la ciudadanía” (p. 32 y 35) y es el escenario de la vida cotidiana donde se producen interacciones diarias, intercambios económicos, conversaciones informales, etc.

Los espacios públicos pueden considerarse como “paisajes participativos”, concebidos como elementos nucleares de la vida urbana que reflejan nuestra cultura, creencias y valores públicos (Francis, 1989). También lo considera así Delgado (1999), para quien los ciudadanos reinventan continuamente los espacios públicos, ya que son ellos los que usan los espacios previamente proyectados por los profesionales del urbanismo y se mueven cotidianamente. Además, los espacios públicos son concebidos por este autor como espacios de “alteridad generalizada”, donde todo el mundo es extraño y extranjero, espacios donde “debería lucharse denodadamente para que, en él, la exclusión resultara imposible” (p. 120 y 209). Por su parte, Rogers (1998) señala que el espacio público puede jugar un papel importante en la redistribución de la riqueza, la integración y la cohesión social en la ciudad y considera que la calidad de vida en la calle y en los espacios abiertos es una condición necesaria para que una sociedad tenga un nivel

alto de convivencia y el espacio público sea la expresión física de una sociedad democrática. Pero evidentemente, el urbanismo no puede por sí mismo corregir las desigualdades sociales sino van acompañadas de medidas sociales (Gans, 2002), pero sí que puede ayudar, en cambio, a mejorar las condiciones de vida de la población.

Más recientemente, Madanipour (2010) reflexiona sobre las tensiones que se generan en los espacios públicos. Una tensión puede darse cuando hay un uso intensivo del espacio público por parte de algún grupo (ya sean personas indigentes, personas que hacen un uso vandálico del espacio, etc.) y provoca fricción, exclusión o intimidación a otros grupos, especialmente a mujeres, personas mayores o niños/as. Otra tensión en los espacios públicos puede producirse entre residentes más antiguos y residentes recién llegados, es decir, entre aquellos que han tejido unos lazos emocionales con el espacio y aquellos que han llegado más tarde y son considerados intrusos al lugar. Estos conflictos se dan sobre todo por el hecho de que los espacios públicos urbanos son recursos limitados y la competición por ellos crea tensiones, miedos y amenazas. Otra tensión puede darse también por problemas de comunicación acentuada por diversas formas de expresión. Así, mientras que para algunas personas los grafiti son un problema, para otros es una forma de expresión, una forma de arte público en la que algunos jóvenes encuentran la posibilidad de expresarse.

En España, algunas de las contribuciones más ricas e influyentes nacen del trabajo y la reflexión de arquitectas como Sánchez de

Madariaga (2004) y Anna Bofill (1998 y 2010). Si partimos de la base de que la ciudad es sexuada y sexista y que, por tanto, el espacio público no es neutro, crea jerarquías y provoca desigualdades, toda política urbanística debería aplicar criterios de género en el planeamiento y el diseño del paisaje urbano. Según Bofill (2010), los criterios de género deberían formularse a partir de una visión de la ciudad holística, donde se tendrían que tener en cuenta tanto los espacios domésticos como los comunitarios y colectivos; tanto los aspectos de la inseguridad y el miedo como los relacionados con la movilidad de las personas; tanto las asociaciones de vecinos y vecinas como las políticas urbanas, entre otros aspectos. El espacio no es neutro, de aquí la necesidad de incluir el género en el urbanismo. Según la arquitecta, esto “no quiere decir considerar a las mujeres como un colectivo de personas con desventajas y diseñar para ellas políticas asistenciales; quiere decir desviar el punto de vista, construir nuevos razonamientos y nuevos objetivos sobre el medio físico en el que vive la ciudadanía” (2010: 77). Así, por ejemplo, algunos factores del planeamiento y del diseño que pueden prevenir la violencia y los delitos urbanos: pluriactividad, integración y mezcla de equipamientos y de tipología de viviendas, visibilidad y lectura de los itinerarios, iluminación de los espacios públicos, diseño y distribución del mobiliario urbano, estado de conservación y mantenimiento de los espacios públicos, espacios intermedios de uso comunitario, entre otros.

Por lo que se refiere a los espacios de juego y la infancia en la ciudad, desde mediados de los años noventa

geógrafos/as de los países anglosajones se han interesado por las geografías de la infancia basadas en el análisis de la vida cotidiana de los niños y niñas y, muy especialmente, en su comportamiento y presencia en los espacios públicos urbanos. Desde la geografía social y cultural, así como la del género, se han ido produciendo numerosas investigaciones preocupadas por visibilizar la diversidad de experiencias y necesidades de los colectivos de personas que, por cuestiones de género, edad, sexualidad y condición social, cultural y étnica han quedado tradicionalmente excluidos de los estudios urbanos (Ortiz, 2007).

Diversos autores señalan el importante papel que tienen en la planificación urbanística y el diseño de los espacios públicos y las áreas de juegos infantiles para construir ciudades que tienen más en cuenta las necesidades específicas de los niños/as; también señalan la necesidad de favorecer la participación de los niños/as y los jóvenes en el diseño de los espacios públicos y animar la presencia de las niñas en las áreas de juegos infantiles.

### 3. DOS INVESTIGACIONES QUE RELACIONAN EL GÉNERO Y LA EDAD

En el contexto de este marco teórico, hace unos años nos planteamos iniciar una investigación cuyo objetivo fuera reflexionar sobre las experiencias de los niños y niñas que viven en la ciudad y el rol que los espacios públicos juegan en su vida cotidiana desde una perspectiva de género. A través de una metodología cualitativa se examinó la vida cotidiana de los niños y niñas, el uso y apropiación de los espacios de juego y su percepción social, espacial y

medioambiental de la ciudad (Baylina et al., 2006a, 2006b, 2011; Ortiz et al., 2008).

Las técnicas utilizadas fueron las observaciones directas, las entrevistas a usuarios/as en los espacios de juego, las entrevistas informativas a personas expertas, los cuestionarios abiertos a niños/as y los dibujos realizados por los niños/as. En conjunto, se trabajó con 194 niños y niñas de 10 y 11 años de escuelas de dos ciudades medias de Cataluña (España). Las entrevistas breves a personas adultas usuarias en el lugar (madres, padres, abuelos/as, canguros, etc.) contribuyen a obtener respuestas a actitudes observadas y a conocer la motivación para utilizar el espacio, la frecuencia y otras opiniones sobre el lugar. Las entrevistas informativas a personas expertas (concejales de urbanismo, educación e infancia; arquitectos/as, planificadores/as urbanos/as) dotan a la investigación de opiniones cualificadas sobre las transformaciones físicas y sociales de las ciudades y los espacios públicos estudiados durante los últimos años. Los cuestionarios abiertos cumplimentados por los niños/as informan sobre los tiempos, espacios y actividades de ocio de cada niño/a y también sobre cuestiones relativas a su movilidad en el espacio público y sus opiniones sobre la ciudad. Los dibujos ilustran cuál es el lugar ideal para jugar de cada niño y niña y cómo es su espacio de juego (Ortiz et al., 2012).

La segunda investigación se centró en la experiencia en los espacios públicos de chicos y chicas adolescentes de un barrio que en los últimos años ha experimentado importantes transformaciones urbanísticas. Ello ha dado lugar a significativos cambios

sociales y morfológicos que han sido polémicos. La experiencia cotidiana de los adolescentes en estos nuevos espacios públicos es más bien positiva y no los perciben como problemáticos, ya que han contribuido a mejorar su calidad de vida y su sentido de pertenencia al barrio y a la ciudad.

En el marco de las geografías de la infancia y la juventud, la adolescencia es la etapa vital menos estudiada hasta ahora. La adolescencia es una etapa de transición en la que las personas jóvenes se debaten entre el deseo de aferrarse a la protección que reciben siendo niños y niñas y el de ejercer ya los derechos como personas adultas. Lo que quizás identifica a los y las adolescentes al margen de la edad es fundamentalmente un aumento de la independencia y el hecho de no estar tan vigilados por familiares adultos, tanto en casa como fuera de ella. Cahill (2000) reivindica los estudios de la adolescencia ya que es en esta etapa que se producen los principales ritos de transición de la juventud (primeras responsabilidades reales, experiencias laborales, experiencias sexuales...), y la negociación del uso del espacio público por su cuenta. La misma autora crea el concepto de 'alfabetización de calle' que privilegia los conocimientos locales informales que se basan en las experiencias personales en el espacio público urbano. Según la autora, el entorno, y la calle en particular, es un contexto significativo para aprender a fin de explorar las relaciones de la juventud con el barrio. Y en este contexto, los y las adolescentes tienen mucho conocimiento de los protocolos del entorno y adquieren competencias ambientales de negociación a escala de barrio.

En esta segunda investigación nos centramos en un grupo de chicos y chicas adolescentes entre 13 y 15 años residentes en Barcelona. El objetivo principal de estudio era conocer la vida cotidiana de este colectivo, su relación con el barrio y los espacios públicos de su entorno y su percepción de bienestar. Dentro de las metodologías cualitativas, para este estudio se utilizaron las técnicas de grupos de discusión, entrevistas (28, 17 a chicas y 11 a chicos), paseos participativos por el barrio, además entrevistas a personas clave del barrio y análisis de documentación (Ortiz et al., 2014).

## REFLEXIONES FINALES

Con estas investigaciones pudimos demostrar la necesidad de incorporar al estudio de los espacios públicos no únicamente la perspectiva de género, sino también la de la edad. En nuestro caso lo hemos hecho en relación a la infancia y la adolescencia, pero también sería posible hacerlo en relación a las personas mayores o a las personas con alguna discapacidad, por ejemplo. Cada uno de estos grupos de población hace un uso particular de los espacios públicos y tiene percepciones, necesidades y deseos distintos.

En la primera investigación pudimos observar como niños y niñas comparten la opinión de que su principal actividad durante su tiempo libre es el juego. Entre las niñas se observó una mayor diversidad de actividades realizadas que en el caso de los niños y en cambio ellas disponen de una menor autonomía (lugares cercanos, itinerarios cortos) para circular por la calle en solitario. Todos los niños y niñas coincidieron en señalar la importancia de disponer de espacios

verdes, grandes, limpios y bien dotados en sus barrios y ciudades y manifestaron su preocupación por temas medioambientales como la contaminación acústica y del aire, así como por aspectos relacionados con la seguridad.

También los/as expertos/as reconocieron la necesidad de que las ciudades dispongan de espacios de juego y de que estos estén integrados en la planificación urbanística. Todas estas personas consideraron que son necesarios para el recreo, el descanso y la socialización de los/as niños/as. También manifestaron su preocupación por la calidad del equipamiento, el mantenimiento y el tráfico del entorno.

El grupo de adolescentes investigados vive en un barrio tradicionalmente periférico que en los últimos años ha vivido unos cambios urbanísticos muy significativos que han provocado importantes cambios morfológicos y sociales. Estos cambios, a pesar de la polémica que provocaron en un primer momento, han mejorado la calidad de vida de los/as adolescentes, la calidad ambiental de su barrio y ha hecho aumentar su sentido de pertenencia al barrio y a la ciudad. El espacio público es un lugar central en la vida cotidiana de los chicos y chicas adolescentes y constituyen, ya en esta etapa vital, un refugio para sus interacciones y actividades. Todo el grupo entrevistado mostró una clara preferencia por los espacios de nueva construcción, espaciosos, de diseño moderno, en fuerte contraste con las edificaciones del entorno en el que viven, más antiguas y densificadas. Prefieren estos espacios también por lo que en ellos pueden realizar, y por ser menos frecuentados por sus familiares y otras



personas de la comunidad vecinal. Esto les da una tranquilidad y una privacidad que no encuentran en su entorno más inmediato.

Pero a pesar de que la edad es un factor que homogeniza en buena medida la vida urbana de los y las adolescentes, la experiencia concreta del espacio público no es neutra en cuanto al género. Las chicas, por su condición y por el papel asignado, desvelan interacciones particulares con el lugar, que se traducen, entre otras, en un uso más restringido del espacio.

Finalmente, las dos investigaciones reivindican que en el diseño de los espacios públicos no sólo se tenga en cuenta el género sino que también se consideren las prácticas, los deseos y las necesidades específicas de estos grupos de población de menor edad.

## REFERENCIAS

Baylina, Mireia; Ortiz, Anna y Prats, Maria (2006a). "Geografía de la Infancia. Espacios de juego en ciudades medias de Cataluña", *Geographicalia*, 50, p. 5-26.

Baylina, Mireia; Ortiz, Anna y Prats, Maria (2006b). "Children and playgrounds in Mediterranean cities", *Children's Geographies*, 4 (2), pp. 173-183.

Baylina, Mireia; Ortiz, Anna y Prats, Maria (2011). "Children living in the city: gendered experiences and desires in Spain and Mexico" en L. Holt (ed.), *Geographies of Children, Youth and Families. An international perspective*, London, Routledge, pp. 153-166.

Baylina, Mireia; Ortiz, Anna y Prats, Maria (2014). "Cotidaneidades urbanas de la infancia y la

adolescencia en el espacio público", en García Ramón, María Dolores; Ortiz, Anna y Prats, María (eds.). *Espacios públicos, género y diversidad: geografías para unas ciudades inclusivas*, Barcelona: Editorial Icaria (en prensa).

Bofill, Anna (2010). "Urbanisme i gènere. L'urbanisme des de la política de les dones", *Barcelona Societat*, 19, 76-86.

Borja, Jordi (1998). "Ciudadanía y espacio público", Subirós, Pep (ed.) *Ciutat real, ciutat ideal*, Debat de Barcelona (III), Centre de Cultura Contemporània de Barcelona, p. 4359.

Cahill, Caitlin (2000). "Street literacy: urban teenagers' strategies for negotiating their neighbourhood", *Journal of Youth Studies*, 3 (3), pp. 251-277.

Delgado, Manuel (1999). *El animal público. Hacia una antropología de los espacios urbanos*, Barcelona: Anagrama.

Francis, Mark (1989). "Control as a dimension of public-space quality", Altman, Irwin & Zube, Ervin H. (eds.) *Public Places and Spaces*, New York: Plenum Press, p. 147-172.

Gans, Herbert J. (2002). "The Sociology of Space: A Use-Centered View", *City & Community*, 1 (4), p. 329-339.

Low, Setha (2001). *On the Plaza. The politics of public space and culture*, Austin: University of Texas Press.

Madanipour, Ali (ed.) (2012).

"Introduction". En Madanipour, Ali (ed.) *Whose public space? International case studies in urban design and development*, Oxon: Routledge.

Ortiz, Anna (2007). "Geografías de la infancia: descubriendo 'nuevas formas' de ver y de entender el mundo", *Documents d'Anàlisi*





- Geogràfica*, 49, p. 197-216.
- Ortiz, Anna; Baylina, Mireia y Prats, María (2008). "Paisatges qüotidians i diversitat social i de gènere: la seva relació amb la salut i el Barcelona, p. 288-310.
- Ortiz, Anna; Prats, María y Baylina, Mireia (2012). "Métodos visuales y geografías de la infancia: dibujando el entorno cotidiano", *Scripta Nova*, XVI, núm. 400 <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-400.htm>
- Ortiz, Anna; Prats, María y Baylina, Mireia (2014). "Procesos de apropiación adolescente del espacio público: otra cara de la renovación urbanística en Barcelona", *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles* (en prensa).
- Prats, María; Baylina, Mireia y Ortiz, Anna (2012). "Los lugares de la amistad y la vida cotidiana de chicas y chicos adolescentes en un barrio de Barcelona", *Revista*
- benestar", en Nogué, J.; Puigbert, L. y Bretcha, G. (eds.), *Paisatge i salut*, Observatori del Paisatge, Generalitat de Catalunya,
- Latino-americana de Geografia e Gênero*, 3 (2), p. 116-124. <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/rlagg/article/viewArticle/3355>
- Rogers, Richard (1998). "Ciutats per viure-hi: la importància de l'espai públic a les ciutats del futur", *Els carrers de la democràcia. L'espai públic de les noves ciutats*, Barcelona: Diputació de Barcelona, p. 29-37.
- Sánchez de Madariaga, Isabel (2004), *Urbanismo con perspectiva de género*, Junta de Andalucía, Instituto Andaluz de la Mujer, Sevilla. <http://www.juntadeandalucia.es/iam/catalogo/doc/iam/2004>



## CON MÁS ARMAS MEJOR TE DEFIENDES: CERTIFICACIONES PROFESIONALES COMO MOTOR DE PROFESIONALIZACIÓN LABORAL

FELIPE HUMBERTO CABADA ARISMENDIZ<sup>1</sup>  
ADRIAN MACIAS ESTRADA<sup>2</sup>

Dpto de Computación y Diseño  
fcabada@itson.edu.mx

Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON)

Dpto de Computación y Diseño  
adrian.macias@itson.edu.mx

<sup>1</sup> Dpto de Computación y Diseño. Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON).  
fcabada@itson.edu.mx

<sup>2</sup> Dpto de Computación y Diseño. Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON).  
adrian.macias@itson.edu.mx

### Resumen

El presente artículo trata sobre las certificaciones en tecnologías de información del mercado y su importancia del valor agregado que éstas generan al enfrentarse al mercado laboral, la diversidad de certificaciones profesionales del mercado y su información general, así como el proceso necesario para ingresar a algún programa de certificación que permita que el estudiante/profesionista acceda a ellas y pueda obtener mejores armas para defenderse.

**Palabras claves:** *Certificación profesional, desempeño laboral, tecnologías de información, valor agregado.*

### 1. INTRODUCCIÓN

Las certificaciones profesionales se han convertido en una herramienta fundamental para crear la confianza de las empresas en el desempeño de sus colaboradores o proveedores, ya que es el procedimiento mediante el cual una tercera parte diferente e independiente del productor y el comprador, asegura por escrito que un profesional relacionado con un producto, un proceso o un servicio, cumple requisitos específicos. Es un elemento insustituible, para generar confianza en las relaciones cliente-proveedor.

A lo largo del presente artículo se describirá ¿qué es?, ¿para qué sirve?

Quien las provee? Y cuál es el proceso a seguir para certificarse en alguna de las certificaciones profesionales existentes en el mercado para los profesionales de las tecnologías de información.

### 2. LAS CERTIFICACIONES PROFESIONALES

Las certificaciones profesionales se han convertido en tema central de las organizaciones, debido a que estas demuestran las capacidades que tiene una persona para un tema en específico, ya que éstas generan gran valor a la formación profesional, ya que aportan conocimientos nuevos o perfeccionan los ya adquiridos y finalmente demostrando la

competencia. Es necesario contar con experiencia en el área de certificación, lo que permite asegurar no solo conocimientos teóricos sino también conocimientos prácticos.

## 2.1 ¿Quién crea las normas?:

ISO (*International Organization for Standardization, Organización internacional de Estándares*) es una red de los Institutos de Normas Nacionales formada por 160 países, sobre la base de un miembro por país, con una Secretaría Central en Ginebra (Suiza) que coordina el sistema (ISO, [1]).

Las normas desarrolladas por ISO son voluntarias, comprendiendo que ISO es un organismo no gubernamental y no depende de ningún otro organismo internacional, por lo tanto, no tiene autoridad para imponer sus normas a ningún país.

Sin embargo debido a que provienen de un organismo internacional son aceptadas y exigidas como referentes de calidad, ecológicos, de confidencialidad, de procesos, es decir, que las certificaciones ISO son solicitadas por consumidores intermediarios y finales, lo más interesante es que son voluntarias, ISO es un organismo no gubernamental y no tiene autoridad para imponer sus normas a ningún país. Sin embargo, son aceptadas y exigidas como referentes en: Calidad, Ecológicos, Confidencialidad, Procesos, etc.

## 2.2 Que tipo de certificaciones existen para el área de ingeniería:

Existen más de 17000 tipos de certificaciones avalada internacionalmente, entre las principales para el área de ingeniería existe una gran variedad de certificaciones, por lo tanto se organizaron en los siguientes rubros y se integró los tipos de certificaciones del mercado:

### 2.2.1 En el área de la Gestión de la Calidad:

Ingeniero de Calidad Certificado (CQE) [2]. Es un profesional que entiende los principios de la evaluación y control de la calidad de servicio y producto.

Six Sigma Green Belt y Black Belt [3]. Para aquellos que están más relacionados a la operación como un miembro que no está en una posición de liderazgo, Six Sigma Yellow Belt o Six Sigma Green Belt podría llegar a ser lo más recomendable. Sin embargo, para los líderes dentro de la empresa u organización, nada menos que un 6 Sigma Black Belt será aceptado como una señal de que están listos para ser líderes.

Auditor Líder ISO 9001, [4]. Directrices para Auditorías de Sistemas de Gestión de Calidad y/o Ambiental.

Analista de Procesos Certificado (CQPA) [5].

### 2.2.2 En el área de Gestión de Proyectos:

Project Manager Professional (PMP) [6]. La designación PMP® al final de su nombre, dice a la empresa para la que trabajas y a empleadores potenciales, que has demostrado contar con bases sólidas de conocimiento, habilidades y experiencia, que pueden ser usadas competentemente en la práctica de la Dirección de Proyectos.

Certified Associate Project Manager (CAPM) [7]. Es una certificación de valor agregado que ofrece el instituto para aquellos practicantes de la administración de proyectos. Especialmente diseñada para quien posee poca experiencia en esta área, la certificación CAPM® demostrara tu entendimiento de los conocimientos fundamentales, terminología y procesos para una efectiva administración de cualquier proyecto.

Risk Management Professional Certification (PMI-RMP) [8]. Las personas que ostentan esta certificación - PMI-RMP – han demostrado su experiencia, habilidades y conocimiento en la especialidad de Administración de riesgos del proyecto. Un PMI-RMP provee de expertis en el asesoramiento e identificación de los riesgos que pueden afectar al proyecto y la definición de planes de mitigación de amenazas y capitalización de las oportunidades.

### 2.2.3 En el área de Logística y Cadena de Abastecimiento:

Certificación en Producción y Gestión de Inventarios (CPIM) [9]. Proporcionar bases comunes de información a los individuos involucrados en la administración de los recursos de la empresa.

Profesional Certificado en Cadena de Suministros (CSCP) [10]. El programa CSCP es un programa de certificación creado para satisfacer las necesidades cambiantes en el campo del Supply Chain Management (SCM). Esto incluye la capacidad para gestionar y comprender el alineamiento de los procesos de Supply Chain con los objetivos empresariales estratégicos, las funciones organizacionales e infraestructurales en la cadena de suministro, los materiales, información y flujos financieros, las relaciones intra e inter-organizacionales y la selección y aprovechamiento de tecnologías que permitan la gestión de procesos eficaces.

### 2.2.4 En el área de sistemas operativos:

Windows Server 2012 [11]. Windows Server 2012 es el nuevo sistema operativo de Microsoft para servidores. Este sistema ofrece grandes beneficios a proveedores de Hosting y a empresas para realizar sus tareas ya que permite el manejo de escalabilidad, dinamismo y es un sistema optimizado para la nube.

Linux Red Hat [12]. Las certificaciones de Red Hat se encuentran entre aquéllas que gozan del más amplio reconocimiento en el sector de las tecnologías de la información. Las certificaciones se obtienen cuando el usuario demuestra, mediante la realización de un examen práctico, las habilidades necesarias para solucionar y ejecutar una serie de tareas del mundo real. Se trata de un programa flexible y extenso, constituido por una jerarquía completa de credenciales y necesario para las organizaciones de TI altamente especializadas de hoy día.

LINUX PROFESIONAL INSTITUTE [13]. El programa del Instituto Profesional de la Certificación de Linux (LPIC) se diseñó para certificar la capacidad de los profesionales usando el sistema operativo Linux y sus herramientas asociadas. Está diseñado de manera neutral con respecto a las diferentes distribuciones de Linux, siguiendo la base estándar de Linux y otros estándares y convenciones relevantes.

Novel NETWARE [14]. Las certificaciones de Novell liderazgo y verifica conocimientos ampliamente aceptados en la industria, obtener una certificación Novel provee un conocimiento adicional en la industria de las tecnologías de información. LATINUX [15].

### 2.2.5 En el área de Programación:

Visual estudio [16].  
Desarrollador en JAVA [17].  
Programación PHP [18].

### 2.2.6 En el área Bases de datos:

Microsoft SQL Server 2012 [19]  
MySQL Server [20].  
PostgreSQL Server [21].

### 2.2.7 En el área de telecomunicaciones:

CISCO Systems [22]  
Juniper [23]

Solo por mencionar algunos, la mayoría de ellos ofrecen formación en línea, con información de soporte en CD y con preguntas para exámenes de diagnóstico. Es importante destacar que las organizaciones encargadas de certificar profesionales de sus diferentes áreas tienen partners en diferentes países y mejor aún, las organizaciones pueden convertirse en centro de capacitación y certificaciones de un determinado tipo de certificación.

Claro está que existe un gran número de certificaciones en otras ramas como medio ambiente, seguridad informática, entre otros que no son mencionados, pero lo más importante de esto, si estás pensando en realizar alguna certificación, como se sabe se requiere hacer un examen, por lo tanto algunos consejos que son de gran utilidad para obtener un buen resultado final, que a final de cuentas es aprobar.

### **2.2.8 Que hacer al realizar un examen de certificación:** Antes del examen

**Es vital prepararse para el examen.** No importa que tantos años de experiencia o estudios tengas en el tema, la preparación es vital para aprobar la certificación.

**Empieza por lo más difícil.** Por ejemplo, cuando tomé la certificación de Ingeniero de Calidad me sirvió bastante empezar por la estadística (que es la parte más pesada).

**Investiga los materiales de estudio que existen para la certificación que deseas tomar.**

**Realiza prácticas con simuladores de exámenes.** La mayoría de las organizaciones certificadoras ofrecen exámenes de diagnóstico

**Toma el día antes del examen para descansar.** Lo que no pudiste aprender en 3 meses, no lo harás en una noche.

Durante el examen

**Empieza llenando todo lo que te sabes primero.** Si hay una pregunta que no entiendes o no sabes la respuesta, vuélala y sigue adelante.

**Cuando completes todas las que te sabes,** vuelve atrás y empieza a llenar aquellas que requieran fórmulas y sepas como resolverlas.

**Cuando llegues a este paso,** deberías de tener alrededor del 80% del examen completado (esto es un buen indicador para saber si vas a buen ritmo

**Si es un examen a libro abierto,** este es el momento de tomarlo y consultar aquellas preguntas que no te sabes.

**Si hubo alguna pregunta que no pudiste completar** porque no te la sabes y no apareció en los materiales de referencias, entonces es el momento de aplicar el método estadístico útil para éstos casos “Voladito”, claro que lo puedes hacer, siempre y cuando, no penalicen por contestar preguntas erróneas.

Respecto al punto anterior, ese método puedes hacerlo siempre y cuando no haya penalidad por preguntas incorrectas. En las certificaciones de PMI y ASQ no te penalizan, pero para las demás es importante investigar si lo hacen o no

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Finalmente las conclusiones son las siguientes:

La certificación ayuda a demostrar a las partes interesadas que el negocio funciona con eficacia.

El proceso de conseguir y mantener la certificación también ayuda a garantizar la mejora y el perfeccionamiento continuo de las actividades.



El proceso regular de auditoría mejora la responsabilidad, el compromiso y la motivación de los empleados.

La certificación puede mejorar el rendimiento global, eliminar la desconfianza y ampliar las oportunidades de mercado.

## REFERENCIAS

Estas se han citado en el documento, como se indicó. Se organizan por orden numérico.

- [1] Organización internacional de estándares. [En Línea] disponible <http://www.iso.org>
- [2] Ingeniero de Calidad Certificado (CQE). [En Línea] disponible <http://www.cqeweb.com/>
- [3] Six Sigma Green Belt y Black Belt. [En Línea] disponible <http://www.isixsigma.com/new-to-six-sigma/getting-started/what-six-sigma/>
- [4] Auditor Líder ISO 9001. [En Línea] disponible [http://www.mcgmxico.com.mx/curso\\_audidores\\_iso.html](http://www.mcgmxico.com.mx/curso_audidores_iso.html)
- [5] Analista de Procesos Certificado (CQPA). [En Línea] disponible <http://asqitch.com/certificacion/analista-de-procesos-de-calidad-certificado-cqpa/>
- [6] Project Manager Professional (PMP). [En Línea] disponible <http://www.pmi.org/Certification/Project-Management-Professional-PMP.aspx>
- [7] Certified Associate Project Manager (CAPM). [En Línea] disponible <http://asqitch.com/certificacion/analista-de-procesos-de-calidad-certificado-cqpa/>
- [8] Risk Management Professional Certification (PMI-RMP). [En Línea] disponible <http://www.pmi.org/Certification/PMI-Risk-Management-Professional-PMI-RMP.aspx>
- [9] Certificación en Producción y Gestión de Inventarios (CPIM). [En Línea] disponible [http://www.apics.org.mx/v2/index.php?option=com\\_content&view=article&id=53&Itemid=81](http://www.apics.org.mx/v2/index.php?option=com_content&view=article&id=53&Itemid=81)
- [10] Profesional Certificado en Cadena de Suministros (CSCP). [En Línea] disponible <http://www.up.edu.pe/educacion-ejecutiva/programa-apics-certified-supply-chain-professional/>
- [11] Windows Server 2012. [En Línea] disponible <https://www.microsoft.com/learning/es-mx/windows-server-training.aspx>
- [12] Linux Red Hat. [En Línea] disponible <http://www.certificacionlinux.com.mx/certificaciones-red-hat>
- [13] LINUX PROFESIONAL INSTITUTE. [En Línea] disponible <http://lpi.org.es/index.php/certificacion-lpi>
- [14] Novel NETWARE. [En Línea] disponible <http://www.certificacionlinux.com.mx/certificaciones-novell>
- [15] LATINUX. [En Línea] disponible <http://www.latinux.org>
- [16] Visual estudio. [En Línea] disponible <https://www.microsoft.com/learning/es-mx/visual-studio-training.aspx>
- [17] Desarrollador en JAVA. [En Línea] disponible <http://www.develop.com.mx/content/oracle-certified-java-associate>
- [18] Programación PHP. [En Línea] disponible <http://www.phpmexico.com.mx/php/2012/03/02/certificacin-php>
- [19] Microsoft SQL Server 2012. [En Línea] disponible <https://www.microsoft.com/learning/es-mx/sql-training.aspx>
- [20] MySQL Server. [En Línea] disponible <http://www.mysql.com/certification/>
- [21] PostgreSQL Server. [En Línea] disponible <http://www.cursoslinux.com.mx/?gclid=CMK01rqp1cACFSdk7AodbWAAXQ>



- [22] CISCO Systems. [En Línea] disponible  
<http://www.cisco.com/web/LA/educacion/certificaciones.html>
- [23] Juniper. [En Línea] disponible  
<http://www.juniper.net/us/en/training/certification/>
- [24] Organización internacional de estándares. [En Línea] disponible
- [25] Organización internacional de estándares. [En Línea] disponible
- [26] Organización internacional de estándares. [En Línea] disponible



## EVALUACIÓN DE CATALIZADORES BIMETÁLICOS CON COMBINACIONES DE SN-PD Y CU-PD PARA LA REDUCCIÓN DE LOS NITRATOS EN AGUAS NATURALES SUBTERRÁNEAS

PRATO JOSÉ G.<sup>1</sup>, PALOMARES A. E.<sup>2</sup>, SÁNCHEZ M.A.<sup>3</sup>, ESPINOZA ADA<sup>3</sup>, MILLÁN FERNANDO<sup>4</sup>, DÍAZ ISIDRO<sup>5</sup>.

<sup>1</sup>Escuela Ingeniería Química. Universidad de Los Andes. Mérida. [prtaoj@gmail.com](mailto:prtaoj@gmail.com)

<sup>2</sup>Dpto. Ingeniería Química y Nuclear. Universidad Politécnica de Valencia, España. [apalomar@iqn.upv.es](mailto:apalomar@iqn.upv.es)

<sup>3</sup>Departamento de Ingeniería Ambiental. Universidad Nacional Experimental del Táchira. [andreu139@hotmail.com](mailto:andreu139@hotmail.com) y [adaluisa120@hotmail.com](mailto:adaluisa120@hotmail.com).

<sup>4</sup>Escuela Ingeniería Química. I.U.P. Santiago Mariño. Mérida. [fcarlosmillan@gmail.com](mailto:fcarlosmillan@gmail.com)

<sup>5</sup>Dpto. Ingeniería Mecánica. Universidad Nacional Experimental del Táchira, San Cristóbal. [consultorceramico@yahoo.es](mailto:consultorceramico@yahoo.es).

### Resumen

El presente proyecto busca controlar mediante reducción catalítica selectiva la contaminación de las aguas naturales ocasionada por nitratos. El proyecto se desarrolló en el marco de intercambio España-Latinoamérica y consistió en la evaluación de catalizadores bimetálicos con combinaciones de Sn-Pd y Cu-Pd basados en diferentes tipos de soportes, provenientes de diferentes institutos europeos, los resultados permitieron comprobar que la actividad y selectividad depende del tipo del tipo de soporte y del tipo par bimetálico empleado en el catalizador durante la reacción. Los catalizadores preparados con Sn-Pd presentan una mejor actividad en la reducción de los nitratos, pero la selectividad mejora al emplear sistemas bimetálicos Cu-Pd, generándose una menor cantidad de amonio. Además la actividad de los materiales estudiados no es influenciada por la temperatura de reacción, es estable en el tiempo, no observándose disminución significativa de la actividad en la reducción de nitratos de aguas naturales subterráneas.

**Palabras claves:** *catalizadores bimetálicos, nitratos, reducción catalítica selectiva, tratamiento del agua.*

### 1. INTRODUCCIÓN

El agua es el componente más abundante de la naturaleza, prácticamente está presente en todos los ciclos naturales que definen los equilibrios dinámicos del planeta. La contaminación del agua se podría definir como un cambio en su calidad, que hace que el agua no sea adecuada para un determinado uso o que

causa un efecto perjudicial sobre los organismos vivos. El origen del agua determina su composición y por tanto, su calidad, al moverse el agua a través de distintas vías superficiales y subterráneas su calidad se ve alterada.

La concentración de nitratos en acuíferos ha sufrido un importante incremento en los últimos años, debido principalmente a uso

intensivo de la agricultura, lo que ha obligado a establecer rigurosos límites de concentración de nitratos y nitritos en aguas potables, por lo tanto se hace necesario desarrollar nuevas tecnologías para la eliminación de los nitratos.

La mejor posibilidad es la hidrogenación catalítica empleando catalizadores con metales nobles en donde los nitratos son reducidos a  $N_2$ , hasta los momentos los mejores resultados han sido obtenidos con catalizadores bimetálicos donde se combina un metal con un metal no noble, las mejores combinaciones son Pd o Pt con Cu o Sn [1-4]. Sin embargo, estos catalizadores no presentan una selectividad del 100% hacia  $N_2$ , produciendo pequeñas concentraciones de  $NO_2^-$  y  $NH_4^+$ , que superan los límites establecidos para estos iones en aguas potables. Los problemas de selectividad presentados en las investigaciones realizadas se deben principalmente a problemas de difusión y el control del pH durante la reacción [1, 2, 4 - 7].

En el presente trabajo se estudian diferentes tipos de soporte para los catalizadores bimetálicos Cu/Pd y Sn/Pd y se evalúan diferentes variables de reacción (temperatura, cantidad de intercambio, tipo de soporte, estabilidad de la reacción en el tiempo) así como la posibilidad de emplear agua naturales subterráneas en la reacción.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se emplearon varios tipos de soportes fibras de carbón activo en tela y en polvo, y nanofibras de carbono (Tabla 1), que fueron posteriormente impregnadas con distintos metales (Pd, Cu y Sn), de manera de obtener diversos catalizadores bimetálicos. Todos los catalizadores se calcinaron en aire a  $500^\circ C$  durante una hora y fueron reducidos en  $H_2$  a la misma temperatura, antes de ser usados en reacción.

Las pruebas de actividad catalítica se realizaron en un reactor discontinuo de tanque agitado (RDTA), de vidrio de 1 litro equipado con un agitador de teflón y una frita para burbujear gases ( $H_2$  y  $CO_2$ ). Para la evaluación del efecto del tiempo se utiliza un reactor continuo de flujo pistón (RCFP). En las reacciones se emplean 2,8 g de catalizador, 900 r.p.m., 0,6 L de agua destilada previamente tratada con  $H_2$  y  $CO_2$  (para eliminar el oxígeno en el reactor), con una concentración inicial de nitratos de 100 mg/L. Las concentraciones de los iones presentes en la reacción ( $NO_3^-$ ,  $NO_2^-$  y  $NH_4^+$ ) en la fase acuosa se determinan por espectrofotometría UV/VIS.

**Tabla 1. Tipos de catalizadores empleados**

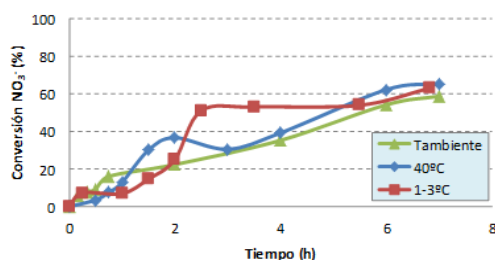
Nombre	Descripción
(0,15%Cu + 0,3%Pd) /Discos	Nanofibras de carbono soportadas en fibras de metal sinterizado, hecho de inconel, que son aleaciones de níquel-cromo
(0,5%Cu + 1%Pd) /Tela	Fibras de carbón activo en forma de tela
(1,25%Cu + 2,5%Pd) /Polvo	Soporte de cordierita, alúmina y níquel en el que se han crecido las nanofibras de carbono y depositado el Cu y el Pd

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1 Efecto de la temperatura:

En primer lugar se evalúa el efecto de la temperatura (la primera a temperatura ambiente ( $22^\circ C$ ), la segunda a  $40^\circ C$  y la tercera de  $1^\circ C$  a  $3^\circ C$ ), sobre la reacción de reducción de nitratos (Figura 1), empleándose un catalizador está constituido por nanofibras de carbono.

**Figura 1. Conversión de nitratos del catalizador (0,15% Cu + 0,3% Pd) Discos, a diferentes temperaturas.**



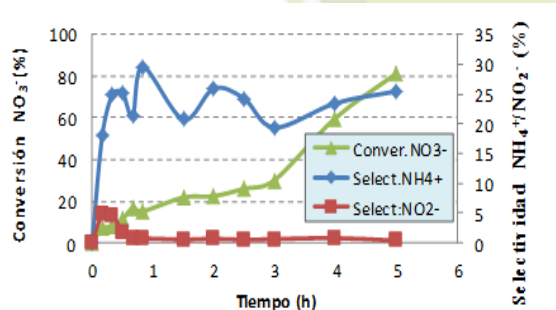
Al realizar las reacciones a las tres temperaturas, no se observan diferencias significativas en la conversión final de nitratos obtenida entre ellas (Figura 1), sin embargo, se observan algunas diferencias en el comportamiento de las curvas de conversión en tiempos intermedios de reacción, estas diferencias pueden ser debidas al mecanismo de la reacción, es decir, a la forma como se va reduciendo el nitrato a cada temperatura, lo cual fue observado al analizar las selectividades de las tres pruebas realizadas al variar la temperatura de reacción.

### 3.2 Efecto del tipo de soporte:

Otra de las variables estudiadas en el proyecto es la influencia que puede tener el soporte usado en el catalizador bimetalico. Se han evaluado tres soportes diferentes: discos de nanofibras de carbono (Figura 1), soporte nanofibras en polvo (Figura 2) y fibras de carbón activo en forma de tela (Figura 3).

Como se puede observar en la Figura 2, al usar el segundo tipo de soporte, la conversión de nitratos es mayor a la observada con el primer catalizador (Figura 1), lográndose alcanzar hasta 80%, a las 5 horas de reacción. Mientras que la selectividad a amonio de este catalizador presente una tendencia oscilante pasando por máximo durante la primera hora de reacción.

**Figura 2. Conversión de nitratos y selectividad de amonio y nitritos del catalizador (1,25% Cu + 2,5% Pd) / polvo.**



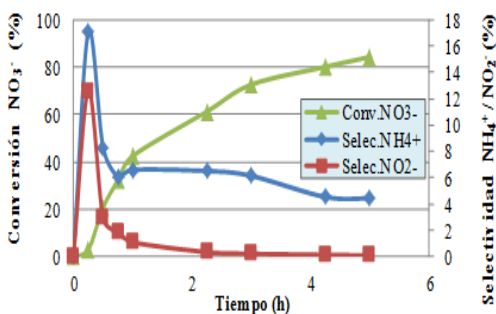
En cambio la selectividad a nitrito pasa por un máximo al inicio de la reacción, obteniéndose al final una selectividad inferior al 1%. Resultados similares han sido obtenidos con otros catalizadores bimetalicos [2, 3, 5-7], donde se reporta que el mecanismo de esta reacción generalmente consiste en una inicial reducción a nitrito y posterior generación de amonio.

Por otra parte, con el catalizador soportado sobre fibras de carbono activado se ha obtenido una actividad diferente a los dos anteriores catalizadores, En la Figura 3 se observa un incremento en la reducción de nitratos (85% de conversión) y mayor velocidad de reacción.

Además se pueden observar diferencias en la selectividades a nitritos y amonios con respecto al segundo catalizador, aunque la tendencia es similar (se pasa por un máximo al inicio y luego va disminuyendo). Este catalizador presenta la menor selectividad a amonio (5%) y prácticamente sin presencia de nitritos al final de la reacción.

**Figura 3. Conversión de nitratos, y selectividad a amonio y nitritos del catalizador (0,5% Cu + 1% Pd)/Tela.**



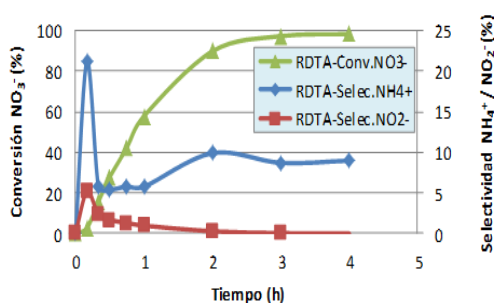


Los resultados obtenidos indican que tanto el rendimiento como la selectividad varían según el tipo de soporte, lo que está relacionado con los problemas de transferencia de masa durante la reacción al usar diferentes tipos de soportes [1-3].

### 3.3 Efecto del tipo de par bimetalico:

También se evaluó el efecto de cambiar la combinación metálica Cu/Pd por el par bimetalico Sn/Pd, en la Figura 4 se reportan los resultados obtenidos al usar un catalizador con estos metales soportados sobre fibras de carbón activo en forma de tela.

**Figura 4. Conversión de nitratos y selectividad de amonio y nitritos del catalizador (0,5% Sn + 1% Pd)/Tela.**



Al comprar los resultados de ambos pares bimetalicos (Figuras 3 y 4), se observa una mejor actividad para el catalizador Sn/Pd con una reducción de nitratos del 98%.

Además en cuanto a la selectividad de los catalizadores, se observa que inicialmente el sistema bimetalico Cu/Pd genera mayor cantidad de nitritos, pero ambos catalizadores reducen los nitritos

producidos durante la reacción; y finalmente se puede notar que la selectividad a amonio es menor en las pruebas con el catalizador Cu/Pd que con el catalizador Sn/Pd.

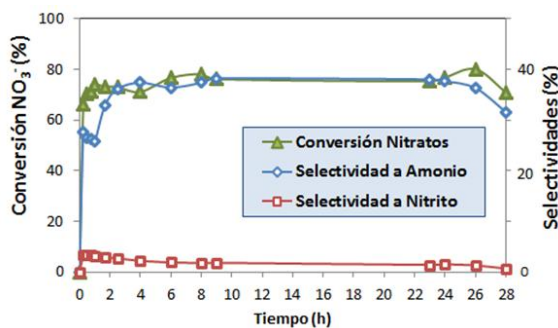
Los resultados muestran que ambos pares bimetalicos son efectivos en la reducción de nitratos por hidrogenación, presentando diferencias en la velocidad de reacción y selectividad que están asociadas principalmente a la capacidad de reducción de cada metal no noble [2, 3, 6-10].

### 3.4 Efecto del tiempo de reacción:

Con la finalidad de evaluar el rendimiento en continuo, se montó un experimento en función del tiempo, con un reactor de flujo pistón.

Como se observa en la Figura 5, el rendimiento de la reacción es estable en el tiempo, lográndose conversiones del 86% hasta 28 horas de reacción.

**Figura 5. Evaluación en continuo de la conversión de nitratos y selectividad de amonio y nitritos del catalizador (0,5% Sn + 1% Pd)/Tela.**

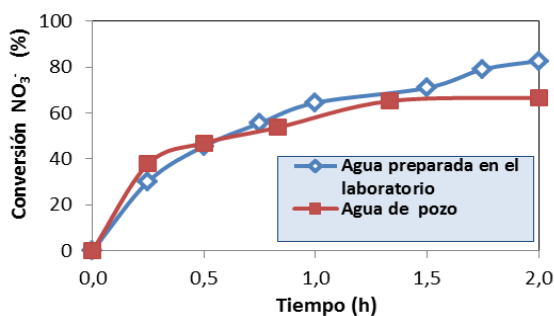


También se observa un comportamiento invariable en la selectividad del amonio, mientras que el nitrito pasa por un máximo al comienzo de la reacción para ir disminuyendo con el transcurso del experimento.

### 3.5 Efecto del uso de agua natural:

Por último se ha probado la reducción de los nitratos usando un agua natural extraída de un pozo de la zona sur de Valencia – España. En la Figura 6, se reportan los resultados de esta prueba.

**Figura 6. Conversión de nitratos con el catalizador 0,5% Cu + 1% Pd/Tela, para diferentes tipos de agua.**



Los resultados obtenidos indican una ligera disminución en la actividad en comparación con agua destilada, después de 2 horas de reacción para el catalizador 0,5% Cu + 1%Pd/Tela, no observándose diferencias significativas en las selectividades a nitrito y amonio. Resultados similares se obtienen usando catalizadores Sn/Pd.

La pérdida de actividad obtenida por el uso de un agua natural está influenciada por la presencia de otros iones en el agua de pozo, investigaciones sobre otros tipos de soportes en catalizadores monometálicos y bimetálicos [2-4, 8, 9], han presentado resultados similares.

#### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El desarrollo del proyecto ha permitido demostrar que los catalizadores bimetálicos Cu/Pd y Sn/Pd estudiados son activos en la reducción de nitratos variando su actividad y selectividad en función del tipo de soporte, sin presentar diferencias significativas en el comportamiento del catalizador al realizar pruebas a diferentes temperaturas.

Los catalizadores con combinaciones de metales Sn-Pd, generan mejores conversiones que los de combinación Cu-Pd, pero favorecen la selectividad a amonio, mientras la selectividad a nitritos es similar en ambos catalizadores. Además, presentan un comportamiento estable con el tiempo, y son efectivos en la reducción de nitratos de aguas naturales.

Es recomendable seguir estudiando este método de reducción de nitratos probando nuevos catalizadores, teniendo en cuenta que la influencia de variables como el pH y mejorando los problemas de transferencia de masa al estudiar diferentes tipos de reactores continuos.

#### 5. REFERENCIAS

- [1] U. Prüsse, M. Hälhein, J. Daum, K.D. Vorlop, Catalytic nitrate reduction: kinetic investigations. *Catal. Today*, vol. 55, January 2000, p 79-90.
- [2] A.E. Palomares, J.G. Prato, F. Márquez, A. Corma, Denitrification of natural water on supported Pd/Cu catalysts. *Appl. Catal. B*, vol. 41, March 2003, p 3-13.
- [3] A.E. Palomares, C. Franch, A. Corma. A study of different supports for the catalytic reduction of nitrates from natural water with a continuous reactor. *Catal. Today*, vol. 172, August 2011, p 90-94.
- [4] C. Franch. Eliminación catalítica de nitratos en continuo en aguas naturales. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Valencia. 2011. España.
- [5] A. Pintar, J. Batista. Improvement of an integrated ion-exchange/catalytic process for nitrate removal by introducing a two-stage denitrification. *Appl. Catal. B*, vol.63, March 2006, p 150-159.
- [6] M.J. Chollier-Brym, R. Gavagnin, G. Strukul, M. Marella, M. Tomaselli y P. Ruíz. New insight in the solid state characteristics, in the possible intermediates and on the reactivity of Pd-Cu and Pd-Sn catalysts, used in denitratation of drinking water. *Catal. Today*, vol. 75, July 2002, p 49-55.

[7] D.P. Barbosa, P. Tchiéta, M.D.C. Rangel y F. Epron, The use of a cation exchange resin for palladium-tin and palladium-indium catalysts for nitrate removal in water. *J. of Molec. Catal. A*, vol. 366, January 2013, p 294–302.

[8] A. Espinoza. Control de la contaminación por compuestos contaminantes en agua y aire mediante reducción catalítica selectiva. Tesis de Grado. Universidad Nacional Experimental del Táchira. 2012, Venezuela.

[9] M.A. Sánchez. Evaluación de catalizadores para la eliminación catalítica de compuestos nitrogenados en aire y agua. Tesis de Grado. Universidad Nacional Experimental del Táchira. 2011. Venezuela.

[10] T. Yuranova, C. Franch, A.E. Palomares, E. García-Bordejé, L. Kiwi-Minsker. Structured fibrous carbon-based catalysts for continuous nitrate removal from natural water. *Appl. Catal. B*, vol. 123-124, July 2012, p 221-228.



## DESARROLLO, MANEJO Y BIOPROSPECCIÓN DE BANCOS DE GERMOPLASMA DE MICROORGANISMOS

Ph.D. Fernando Rodríguez Villamizar

Investigador Ph.D Corpoica  
frodriguez@corpoica.org.co

### Resumen

Conocemos que la mayor parte de la diversidad microbiana del planeta es hasta hoy incultivable. Sin embargo, miles de accesiones microbianas han sido aisladas de todo ambiente terrestre, marino y aéreo, y parte de este germoplasma ha sido depositado en las más importantes colecciones del mundo. Con los avances en cultivo y aislamiento se generan entonces los primeros incrementos en las colecciones y en los bancos de germoplasma. Las nuevas accesiones o cepas que ingresan a una colección podría tener diferentes niveles de caracterización funcional o taxonómica, para algunos bancos de germoplasma los depósitos están ligados a una demostración previa de un atributo de valor funcional, para otros es más importante definir primero el status taxonómico (género y especie) de la accesión a depositar. Un ideal podría ser alcanzar para una accesión determinada un nivel de caracterización funcional con una definición taxonómica.

Esta combinación podría ser determinante cuando requerimos discernir entre accesión o cepa. A medida que elevamos los niveles de conocimiento taxonómico y funcional nos sentimos más cómodos con el concepto de cepa. Cada una de las cepas de la colección o del nuestro banco debe integrarse a un proceso sistematizado de control de calidad en el tiempo, el cual normalmente debe sobrepasar pruebas de viabilidad “está vivo o no”, y alcanzar niveles de medición de la actividad metabólica para el atributo deseado “la mantiene o no”. La estrategia que debe acompañar una iniciativa de construcción de una colección o de un banco de microorganismos, debería incluir tres fases: incremento, caracterización-investigación y mantenimiento-conservación.

## LAS REVISTAS CIENTÍFICAS Y LAS TIC'S

**Dr. Jesús Cendros Guasch**

URBE-Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín – Venezuela

[jcendros@urbe.edu](mailto:jcendros@urbe.edu) – [jcendros@hotmail.com](mailto:jcendros@hotmail.com)

### Resumen

Se entiende como revista científica una publicación periódica académica con contenido resultante de un proceso investigativo y acompañado de un proceso de revisión por pares expertos. Es un instrumento de comunicación para la comunidad científica, en particular en temas de investigación altamente especializada o entendida en un sentido amplio. Su formato puede ser en papel o en medio electrónico. El objetivo de esta conferencia es presentar las potencialidades que tiene el medio electrónico, especialmente el aprovechamiento eficaz de las posibilidades de comunicación e interactividad que ofrece Internet para la publicación de este tipo de revista. Por un lado se considera un anacronismo el uso del formato papel para este tipo de publicación particularmente por los costos elevados asociados, por la relativa rápida obsolescencia del contenido, por las dificultades de incluir representaciones gráficas a color y por la baja accesibilidad que pueden tener los usuarios a sus contenidos. Por otro lado se observan las enormes ventajas que ofrece el Internet en cuanto a bajos costos y accesibilidad mundial ilimitada.

**Palabras claves:** *Revista, Tic's, científica*





## TEORÍAS DE ENFERMERÍA: RELACION CON LA PRÁCTICA Y LA INVESTIGACIÓN

Dra. YARIELA GONZÁLEZ ORTEGA <sup>1</sup>  
 Facultad de Enfermería  
 Docente  
 Yarielag11@gmail.com  
 Universidad de Panamá

<sup>1</sup> Facultad de Enfermería. Universidad de Panamá.

### Resumen

Las teorías permiten comprender o tener una visión clara de la situación que presentan los pacientes, familia y comunidad bajo un marco de referencia teórico. Las teorías desde su vínculo con la investigación a través de sus herramientas de indagación permiten identificar diversas formas de obtener información y proporciona las técnicas analíticas necesarias para dar sentido a esta información, lo que ha incrementado en la disciplina la creación de sus propios modelos y teorías y han cimentado las bases para la práctica, las metas y funciones de la enfermería.

La investigación que genera teoría es por lo general, un diseño de investigación descriptivo, ya que su diseño permite descubrir una nueva teoría de mediano rango. Por otra parte, la investigación que prueba la teoría tiene su valor explicativo en una situación específica del fenómeno a estudiar.

**Palabras claves:** *Diseños de investigación, Estructura, Modelos Conceptuales, Práctica de Enfermería, Teoría de Enfermería.*

### 1. INTRODUCCIÓN

En el campo de la salud cada disciplina realiza una contribución propia a la promoción, mantenimiento y restablecimiento de la salud, mediante la acción compartida entre los profesionales, se identifica con mayor claridad la contribución de cada uno dentro del equipo interdisciplinario de salud. Esta contribución es identificada por el marco teórico disciplinar.

Desde la disciplina de Enfermería, a través de la estructura conceptual – Teórica – Investigación<sup>2</sup>, se contribuye a incrementar el cuerpo de conocimientos basados en el núcleo central de enfermería llamado

“cuidado” <sup>1</sup>. Esta estructura permite diferenciar a la enfermería de otras disciplinas relacionadas con la salud, por su contribución única, específica y particular a bienestar del paciente.

Históricamente la disciplina de Enfermería adoptó teorías de otras disciplinas como la medicina, la psicología, la sociología, la antropología y otras, como base para la práctica. Actualmente con la investigación a través de sus herramientas de indagación nos permite identificar diversas formas de obtener información y proporciona las técnicas analíticas necesarias para dar sentido a esta información, lo que ha incrementado en la disciplina la creación de sus propios modelos y teorías

cimentando las bases para la práctica, las metas y funciones de la enfermería.

## 2. APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE ENFERMERÍA EN LA PRÁCTICA

La teoría puede ser considerada como proceso y como producto, como proceso incluye cuatro fases: análisis de concepto, construcción de relaciones, prueba de relaciones y validación de relaciones.; y como producto provee una serie de conceptos y relaciones que se combinan para describir, explicar, predecir y prescribir los fenómenos de interés para la enfermería <sup>3,4</sup>, lo que provee un beneficio para la práctica.

Basado en lo anterior, desde el punto de vista teórico – práctico las teorías permiten comprender o tener una visión clara de la situación que presentan los pacientes, familia y comunidad bajo un marco de referencia teórico, esto favorece en las enfermeras, el razonamiento y la capacidad analítica, para organizar, planificar, implementar y evaluar, el cuidado diario proporcionado.

Por otra parte, las teorías de Enfermería, tienen un vínculo estrecho con la práctica, ya que, las teorías de mediano rango y las teorías prácticas en su mayoría, se han originado de manera inductiva en la práctica, siendo refinadas y probadas con la investigación, para explicar porque el evento sucede y desarrollar las acciones de cuidado con autonomía.

Por tal motivo, las enfermeras debemos conocer más acerca de la aplicabilidad de la teoría en la práctica para superar la dificultad que presentan al decidir dónde, cuándo y cómo aplicar las teorías en la práctica de enfermería.

### APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE ENFERMERÍA EN LA INVESTIGACIÓN

La investigación es un proceso sistemático y riguroso utilizado para generar nuevos

conocimientos y probar teorías. Además, permite evaluar la práctica para mejorar los resultados de los cuidados.

Los modelos y teorías aplicados a la investigación contribuyen a explicar las respuestas de los pacientes o de los ambientes y permiten especificar más el fenómeno que está contenido en el modelo conceptual y da una estructura relativamente concreta para la interpretación de los resultados de la investigación partiendo de los conceptos y proposiciones.

Basados en este planteamiento, Fawcett & Garity<sup>2</sup> establecen que la investigación siempre debe estar basada en un modelo conceptual que se centra en generar o en probar una teoría, motivo por el cual, establece una estructura de investigación llamada Conceptual (C) - Teórica (T) – Empírica (E). La función del componente conceptual en la estructura C-T-E, es guiar la investigación para proveer un marco de referencia, a través del cual se da otra visión a la investigación.

Fawcett<sup>2</sup> dentro de esta estructura establece dos tipos: una llamada Teoría generando investigación y la otra investigación que prueba teoría. La investigación que genera teoría es por lo general, un diseño de investigación descriptivo, ya que su diseño permite descubrir una nueva teoría de mediano rango. Este tipo de investigación está diseñado para desarrollar y describir las relaciones entre dos o más fenómenos sin imponer notaciones preconcebidas de lo que significan estos fenómenos<sup>5</sup>. Es un proceso inductivo que a través de la teoría fundamentada, las observaciones de campo y la fenomenología.

Por otra parte, la investigación que prueba la teoría puede ser descriptiva, correlacional, o experimental, por lo que la teoría que se prueba puede ser una teoría descriptiva, una teoría explicativa, teoría predictiva, o teoría prescriptiva. Es decir,

algunos estudios se direccionan a probar teorías, por su valor explicativo en una situación específica del fenómeno a estudiar.

## TEORÍA – INVESTIGACIÓN Y PRÁCTICA Investigación – desarrollo e Innovación (I+D+I)

El impacto de la investigación está limitado por el contexto de la práctica y por el tipo de conocimiento que la investigación produce y la práctica requiere<sup>6</sup>.

Es por ello, que la enfermera a través de la investigación evidencie y aporte nuevas conocimientos y propuestas de enfermería desde el ámbito social, tecnológico y gestión gerencial en beneficio de los pacientes, las familias y las comunidades; ya sea en cuestión de promoción de la salud, la prevención de la enfermedad, el cuidado de las personas durante la enfermedad y la recuperación, o para una muerte pacífica y digna.

### CONCLUSIONES

Para hacer cambios en la práctica diaria de enfermería y ofrecer cuidados innovadores y específicos basados en las necesidades que viven las personas ante diversas experiencias de salud, se hace necesario que las enfermeras refuercen su formación en investigación, estadística y lectura crítica, para demostrar a las instituciones de salud que se puede mejorar la atención en salud a través de la Práctica Basada en la Evidencia.

Las enfermeras debemos asumir el cuidado como el objetivo principal en la investigación de tal manera que se pueda transformar la práctica y desarrollar el cuerpo disciplinar de enfermería.

### RECOMENDACIONES

Las enfermeras deben formarse en investigación, estadística y lectura crítica, que permita generar conocimiento

innovador en el ámbito social, tecnológico y gerencial en la prestación del cuidado de enfermería.

Realizar investigación con apoyo de investigadores con experiencia, para luego demostrar a las instituciones de salud que se puede mejorar la atención en salud a través de la Práctica Basada en la Evidencia.

Una vez detallada la Investigación, se pasará a describir el artículo mismo, indicando como la misma forma parte de la investigación.

Se detallará por último cada una de las secciones que componen el artículo presentado.

### REFERENCIAS

- [1] Newman M.A. Newman's theory of health as praxis. *Nursing Science Quarterly* (1990) 3(1), 37-41.
- [2] Fawcett, J. y Garity, J. (2009) *Evaluating research for evidence - based Nursing Practice*. Firts edition. United States of America. Davis Company. 2009. P.21
- [3] McEwen, M. & Wills, E., *Theoretical Basis for Nursing*. Second Edition. United States of America. Lippincott Willis & Wilkins, 2007, p.412
- [4] MARRINER TOMEY, A. *Modelos y Teorías en Enfermería*. Séptima edición, España, Mosby/ Doyma libros S.A., 2011
- [5] Chin P. & Kramer, M., K. *Theory and Nursing: Integrated Knowledge development*. Six edition. St. Louis: Mosby. 2004



## PARÁMETROS DEMOCRÁTICOS SOBRE EL USO DE LAS ARMAS POR PARTE DE LA POLICÍA NACIONAL DE COLOMBIA

EDUARDO GABRIEL OSORIO SANCHEZ<sup>1</sup>

Facultad de Educación, Artes y Humanidades.

<sup>1</sup> Abogado. Candidato a Doctor (Phd) en Derecho Público UAB. Magister en Derecho Público UAB. DEA en Derecho Constitucional UAB. Especialista en Derecho Administrativo de la Universidad Santo Tomas de Aquino. Docente Hora Cátedra del Programa de Derecho UFPS. Abogado Asesor del Tribunal Administrativo del Norte de Santander. Email: edoso20@hotmail.com.

### Resumen

En el presente artículo se estructuran unos parámetros mínimos democráticos para el uso adecuado de las armas de fuego por parte de la Policía Nacional en el Estado colombiano, por medio de los cuales, el uso de las armas de fuego será compatible con la vigencia de los derechos y libertades de los ciudadanos como sujetos de derecho. Parámetros que son necesarios para preservar los derechos y garantías propios del Estado democrático y que deberán ser tenidos en cuenta por el legislador colombiano, en el momento en que decida legislar adecuadamente sobre el uso de la coacción estatal en manos de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado colombiano.

**Palabras claves:** Estado democrático, Derechos fundamentales, Armas, Policía Nacional, Corte Interamericana.

### 1. INTRODUCCIÓN

El presente artículo se estructura a partir de unas reflexiones derivadas del desarrollo de uno de los capítulos de la Tesis Doctoral de su autor denominada como ***La Naturaleza y Función Constitucional de la Policía Nacional en Colombia. La Protección de los Derechos y el Mantenimiento de la Paz***, que será leída ante tribunal en el mes de septiembre del año en curso en la Universidad Autónoma de Barcelona.

El artículo tiene como objetivo estructurar unos parámetros mínimos democráticos por medio de los cuales, la Policía Nacional pueda hacer un uso adecuado de las armas –incluso las consideradas no letales-

justificándose así su utilización frente a ciudadanos sujetos de derechos y acorde con los postulados de un Estado democrático. Lo anterior permitirá, determinar de manera primaria unos elementos mínimos necesarios que deben ser tenidos en cuenta por el legislador colombiano, en el momento en que decida tomar la tarea tardía –pero absolutamente necesaria- de legislar adecuadamente sobre el uso de la fuerza y de las armas de fuego por parte de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado Colombiano.

Para cumplir con el objetivo propuesto, se efectuó una investigación jurisprudencial al interior de la Corte Interamericana de Derechos Humanos –En adelante Corte Idh o Corte Interamericana-, identificando



lineamientos jurisprudenciales sobre el uso adecuado de las armas de fuego y una revisión de la doctrina especializada sobre el tema objeto de estudio.

## 2. EL USO DE LAS ARMAS POR PARTE DE LA POLICÍA NACIONAL.

La Policía Nacional además de ser un cuerpo de naturaleza civil es también, en virtud de las funciones que desarrolla un cuerpo armado, debido a que en algunos casos puede ser estrictamente necesario recurrir al uso de la fuerza para el cumplimiento eficaz e imperioso de su función, siendo las armas un medio extremo que tendrán a su disposición los agentes y que podrán utilizar democrática y legítimamente.

De esta manera, los miembros de la Policía Nacional como parte de un cuerpo armado, podrán portar armas en el desarrollo de sus funciones constitucionales y legales y usarlas como última opción en defensa de la vida o la integridad del propio agente o de terceras personas. En el desarrollo de las funciones policiales, el uso de la fuerza no implica necesariamente el uso de armas letales, puesto que las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad disponen de todo un abanico de armas no letales o alternativas a las de fuego. No se debe olvidar que en la actualidad la mayoría de cuerpos policiales han venido incrementando el uso de este tipo de armas –en principio no letales- cuando la situación lo amerita, dentro de esas armas se pueden encontrar las pistolas que disparan balas de goma, los TASER, los gases lacrimógenos, los sprays pimienta, los tanques disparadores de agua a presión etc [1].

A pesar de lo señalado anteriormente, se debe advertir desde este momento que el uso de la fuerza y en especial el de las armas de fuego (incluso las consideradas no letales o alternativas) por parte de los miembros de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad supone la última ratio del

despliegue material de la actividad policial, puesto que con su utilización se pueden poner en inminente peligro derechos fundamentales –como la vida, la integridad personal, la salud etc.- protegidos por la Constitución y los tratados y convenios internacionales sobre derechos humanos.

A este respecto se debe reseñar que la Corte Interamericana ha venido reconociendo la necesidad que tienen los Estados parte de resguardar el orden y la seguridad públicos en el interior de sus territorios y acepta el uso de la fuerza, así como el de las armas de fuego –aunque implique la privación de la vida o la afectación de otros derechos- como uno de los medios legítimos a utilizar en determinadas circunstancias y de acuerdo a unos requisitos por parte de los cuerpos policiales<sup>1</sup>. En esta línea, se debe resaltar por ejemplo que José Carlos Remotti considera que la utilización de las armas por parte de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad de un Estado se debe hacer en democracia, como último recurso, ante situaciones particularmente graves que pongan en peligro la vida o integridad personal de los ciudadanos o de los mismos miembros policiales (legítima defensa, estado de necesidad etc.) [2] puesto que no debe olvidarse que el fin último de la función de la policía es la protección y garantía de los derechos y libertades constitucionales, a partir de lo cual, el uso de las armas quedaría vetado a conjurar situaciones o alcanzar objetivos o finalidades ante la incapacidad o insuficiencia de otros medios. Lo anterior debe ser así, puesto que las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado democrático se encuentran sometidas a la vigencia del mismo [2], siendo éste Estado

<sup>1</sup> Consultar: Corte Idh. *Caso Velásquez Rodríguez Vs. Honduras*, sentencia sobre el fondo, fundamento 154; Corte Idh. *Caso Neira Alegría y otros Vs. Perú*, sentencia sobre el fondo, fundamento 74 y Corte Idh. *Caso Zambrano Vélez y otros Vs. Ecuador*, sentencia sobre el fondo, fundamento 96.



el que legítimamente detenta el monopolio de la fuerza armada y que entrega las armas a la policía para el desarrollo de sus funciones [3].

Así, aunque bajo la vigencia de un Estado democrático se reconoce la legitimidad del uso de la fuerza y de las armas de fuego, su utilización se encuentra limitada y debe ser excepcional, necesaria y proporcional con los objetivos y fines a cumplir por parte de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad en un Estado democrático.

En este sentido, se debe resaltar que al interior de la Corte Interamericana existe un lineamiento jurisprudencial sobre la existencia de límites al uso de la fuerza policial, en especial la que se manifiesta a través del uso de armas de fuego. De esta manera, se debe establecer con cuáles herramientas y bajo qué criterios la Corte Idh establece un estándar democrático sobre el uso legítimo de las armas –incluso cuando se privan derechos como la vida- y cuándo se hace un uso arbitrario de las mismas, por parte de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad.

### 2.1 Criterios para el Uso de las Armas:

La Corte Interamericana en su jurisprudencia toma como instrumento interpretativo para el desarrollo de los criterios sobre el uso de las armas de fuego, los “Principios Básicos sobre el empleo de la Fuerza y de armas de fuego por parte de oficiales encargados de hacer cumplir la ley” establecidos por las Naciones Unidas para la prevención del delito y el tratamiento de los delincuentes [4], construyendo los siguientes criterios:

**El uso de las armas de fuego por parte de los agentes estatales debe encontrarse claramente regulado en las normativas internas de los Estados:** Es así como en el Caso Montero Aranguren y otros Vs. Venezuela, la Corte Idh indica que la reglamentación sobre el uso de las armas de fuego debe encontrarse acorde con los principios sobre el empleo de la

fuerza, conteniendo unas directrices mínimas que: a) especifiquen las circunstancias en que tales funcionarios estarían autorizados a portar armas de fuego y prescriben los tipos de armas de fuego o municiones autorizados; b) aseguren que las armas de fuego se utilicen solamente en circunstancias y de manera tal que disminuya el riesgo de daños innecesarios; c) prohíban el empleo de armas de fuego y municiones que puedan provocar lesiones no deseadas o signifiquen un riesgo injustificado; d) reglamenten el control, almacenamiento y distribución de armas de fuego, así como los procedimientos para asegurar que los funcionarios encargados de hacer cumplir la ley respondan de las armas de fuego o municiones que se les hayan entregado; e) señalen los avisos de advertencia que deberán darse, siempre que proceda, cuando se vaya a hacer uso de un arma de fuego, y f) establezcan un sistema de presentación de informes siempre que los funcionarios encargados de hacer cumplir la ley recurran al empleo de armas de fuego en el desempeño de sus funciones [5].

**El uso de las armas de fuego debe ubicarse en un alto grado de excepcionalidad:** La Corte Idh indica que el uso de las armas de fuego no debe ser la regla general en el cumplimiento de las funciones de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad, sino que debe ubicarse en un alto grado de excepcionalidad [6].

Además, la Corte Interamericana determina unos criterios sobre los cuales sería legítimo utilizar las armas de fuego por parte de los funcionarios encargados de la seguridad en el interior de los Estados, cuando indica:

“Las armas de fuego podrán usarse excepcionalmente en caso de defensa propia o de otras personas, en caso de peligro inminente de muerte o lesiones graves, o con el propósito de evitar la comisión de un delito particularmente grave

que entrañe una seria amenaza para la vida, o con el objeto de detener a una persona que represente ese peligro y oponga resistencia a su autoridad, o para impedir su fuga, y sólo en caso de que resulten insuficientes medidas menos extremas para lograr dichos objetivos. En cualquier caso sólo se podrá hacer uso intencional de armas letales cuando sea estrictamente inevitable para proteger una vida” [7].

### **Educación y entrenamiento para el uso democrático de las armas de fuego:**

Para la Corte Interamericana es imprescindible la educación y entrenamiento para el uso de las armas de fuego por parte de los miembros de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad. Lo considera así, entendiendo que sólo mediante la educación es posible desarrollar elementos de juicio necesarios para hacer el uso correcto de las armas letales, resaltando que “(...) es imprescindible que los agentes del Estado conozcan las disposiciones legales que permiten el uso de las armas de fuego y que tengan el entrenamiento adecuado para que en el evento en que deban decidir acerca de su uso posean los elementos de juicio para hacerlo”<sup>2</sup>.

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Como se ha podido observar, el uso de las armas de fuego por parte de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad de un Estado democrático no se encuentra prohibido, de hecho es aceptado y justificado. Sin embargo, su uso no es generalizado sino que se encuentra en un alto grado de excepcionalidad, justificándose sólo ante casos en los cuales su utilización sea necesaria para garantizar y proteger los derechos fundamentales de las personas.

<sup>2</sup> Corte Idh. *Caso Montero Aranguren y otros (Reten de Catia) Vs. Venezuela*, sentencia sobre el fondo, fundamento 78.

Por lo tanto, se resalta la necesidad de que las normas internas de los Estados regulen claramente los medios a disposición de la policía para ejercer la coacción estatal, el tipo de armas de fuego y las municiones autorizadas, logrando que estos no afecten de manera general e indiscriminada derechos como la vida o la integridad física de las personas [8]. De esta manera, el armamento a disposición de la policía debe permitir la mayor precisión posible en su utilización, para que cuando de manera excepcional se haga uso de las armas, haya proporcionalidad con el fin buscado y no haya una dispersión innecesaria del fuego [9], pues no se debe olvidar que se actúa ante ciudadanos y no ante enemigos [10]. El uso de armamento de tipo militar (tales como metralletas, ametralladoras, lanzagranadas) cuando deba ser utilizado excepcionalmente por diversos cuerpos especializados de la Policía Nacional, se debe hacer teniendo siempre presente la naturaleza civil del cuerpo al que pertenecen y sus altísimos fines constitucionales que no se desdibujan por el hecho de ser un cuerpo especializado que enfrenta a delincuentes que utilizan un armamento altamente dañino para el ser humano, pues no se debe olvidar que a todos los miembros de la Policía Nacional sin importar el cuerpo especializado al que pertenezcan le compete la garantía y protección de los derechos fundamentales y el respeto a los mismos, incluso ante los presuntos delincuentes sin importar que tan graves sean los delitos que presuntamente han cometido.

Los lineamientos construidos por la Corte Interamericana para procurar un uso democrático de las armas, son instrumentos necesarios que se deben materializar al interior de los Estados parte. En el caso de Colombia, se hace absolutamente necesaria su materialización, regulándose los principios generales sobre el uso de las armas; las modalidades de su utilización; las pautas generales sobre los posibles medios o mecanismos a escoger en las distintas

situaciones que se le presenten a los policías y su uso sobre personas y cosas. Por medio de ley o incluso reglamento es necesario que vengán regulados aspectos más específicos como la definición legal de lo que se entiende por fuerza y sus distintas modalidades; el tipo de medios y mecanismos en los que se materialice la fuerza y la clase de armas de fuego y alternativas a utilizar; las delimitaciones necesarias y previas que deban preceder al uso de la fuerza y las armas, tales como advertencias o comunicaciones; el régimen de responsabilidad interno por medio del cual deban responder los Policías que hagan un uso indebido de la fuerza y las armas; el sistema de registro interno, donde se tenga sistematizado las armas de dotación de cada miembro de la Policía y los distintos eventos en los cuales se hizo uso de ella, etc.

De esta manera, el principio de legalidad en el uso de la fuerza y las armas de fuego se configura como un principio básico de la actuación de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad de un Estado democrático, por medio del cual se materializa la condición de que sin la existencia de un marco normativo claro y adecuado de regulación de la actuación policial, no hay posibilidad de esta actuación.

En cuanto a la educación de los miembros de la Policía Nacional, es una condición necesaria no sólo para el uso de las armas sino para la actuación cotidiana que desenvuelven los policías en la sociedad. Evidentemente, la educación es el motor de desarrollo de la sociedad y los policías como garantes de los derechos y libertades fundamentales de los ciudadanos que la conforman –sean delincuentes o no- deben estar lo mejor preparados y entrenados, proporcionándoseles todas las herramientas para que sean policías profesionales de alto nivel técnico, pues esto permitirá que los miembros de la Policía Nacional puedan ponderar con criterio todas las situaciones que se le presentan en sociedad, por medio de las

cuales deben poner en práctica su función constitucional de respeto, garantía y protección de los derechos fundamentales.

Para finalizar, se debe resaltar la necesidad absoluta de que la actuación policial –especialmente cuando con ella se vulneren derechos fundamentales- esté sujeta a estrictos controles estatales y ciudadanos en los cuales se pueda hacer una constante verificación del empleo de las armas. Es decir, sí el Estado democráticamente constituido es quien le da la potestad a las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad para que ejerciten la coacción pública, lo lógico es que pueda verificar eficazmente cada vez que se hace uso de esa coacción, lo que no significa que a los policías no los cobije la presunción de inocencia y de legalidad en el uso de la coacción estatal, pues en la medida en que los miembros de la policía respeten los principios del uso de las armas, sean preparados y entrenados para ello y cuenten con una normativa adecuada podrán actuar sin temor a ser condenados o disciplinados.

En este sentido y para finalizar, se acoge lo señalado por autores como Queralt [6], cuando señalan “(...) al Policía como cualquier otro profesional, debe ofrecérsele el sistema operativo de indicadores a los que ceñirse. No basta, como hacen algunos, afirmar gritando a pleno pulmón que la Policía debe respetar, en su actuación, los Derechos Humanos. Eso nadie puede negarlo y, por ello, se convierte en un lugar común vacío ya de contenido (...) No basta, pues, con afirmar que deben respetarse los Derechos Humanos. A la Policía hay que decirle cómo. Y hay que decirle –y decírselo también al resto de los ciudadanos- que dichos Derechos Humanos no suponen un entorpecimiento para su función ni una merma en el nivel de la seguridad ciudadana; de la seguridad ciudadana –claro- en un sistema democrático, es decir libre y plural”.

## REFERENCIAS

- [1] Policía Nacional. *Criterios para el empleo de armas no letales*. Publicación de la Policía Nacional de Colombia, Bogotá 2009.
- [2] Remotti Carbonell, José Carlos. “La responsabilidad del Gobierno por la actuación de las Fuerzas Armadas en el control del Orden Interno durante la vigencia de un estado de emergencia. El caso peruano” en *Araucaria. Revista Iberoamericana de Filosofía, Política y Humanidades*. No. 22. Año 2009, Barcelona.
- [3] Sepúlveda Q., Oswaldo. *Constitución y fuerza pública: estudios constitucionales*. Ediciones jurídicas Gustavo Ibáñez. Bogotá, 1996.
- [4] Resolución 43/173 del 9 de diciembre de 1988, de la Asamblea General de la ONU “Principios básicos sobre el empleo de la fuerza y de armas de fuego por los funcionarios encargados de hacer cumplir la ley”.
- [5] Corte Idh. *Caso Montero Aranguren y otros (Reten de Catia) Vs. Venezuela*, sentencia sobre el fondo, fundamento 75.
- [6] Corte Idh. *Caso Zambrano Vélez y otros Vs. Ecuador*, sentencia sobre el fondo, fundamento 84.
- [7] Corte Idh. *Caso del Penal Miguel Castro Castro Vs. el Perú*, sentencia sobre el fondo, fundamento 239-245.
- [8] Barcelona Llop, Javier. “Principios básicos de las fuerzas policiales” en *Policía y seguridad: análisis jurídico-público*. Instituto Vasco de Administración Pública. Oñati, 1990. Pág. 54.
- [9] Queralt, Joan Josep. *El policía y la ley*. Plaza y Janes Editores, S.A. Barcelona, 1986.
- [10] Remotti Carbonell, José Carlos. “Mecanismos de seguridad y control, la lucha contra el terrorismo y transformación del Estado democrático” en Marrani, David; Richard, Pascal y Sueur, Jean Jacques. *Droit (s) et sanction. Études juridiques internationales*. Editorial L’Harmattan, Paris 2013. Págs. 50-61.



## EVALUACIÓN DOCENTE: DESDE LA PERCEPCIÓN DE LOS DOCENTES DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER (UFPS)

CAMILO FLÓREZ SANABRIA <sup>1</sup>  
 CLAUDIA ELIZABETH TOLOZA MARTÍNEZ <sup>2</sup>  
 EVALUACIÓN Y CALIDAD DE LA EDUCACIÓN  
 Línea de Investigación Maestría en Práctica Pedagógica

<sup>1</sup> Docente UFPS. camiloalbertofs@ufps.edu.co

<sup>2</sup> Coord. Línea de Investigación Maestría Práctica Pedagógica UFPS. Clautolo08@gmail.com

### Resumen

Investigación descriptiva desde el enfoque Cualitativo, que buscó conocer las percepciones de los profesores de la UFPS sobre la evaluación docente, sobre sus resultados y el efecto que de ella se deriva en sus prácticas pedagógicas. La recolección de información se realizó a través de la entrevista a profundidad a once docentes, la técnica del grupo de discusión (61 docente) y el análisis documental, se utilizó el análisis matricial y la triangulación de la información. Como hallazgos se encontró que los docentes que participaron en la investigación perciben que la evaluación docente que se realiza en la universidad tiene una tendencia sumativa, consideran que es más un mecanismo de control del ejercicio docente; además de considerar que debería tener un carácter formativo, que retroalimente y permita mejorar la práctica docente. Los docentes manifestaron desconocimiento de la estructura, organización, procedimientos, indicadores y áreas que involucra el instrumento usado para la evaluación docente. Aunque se encontró evidencia normativa que refiere un sistema de evaluación docente integral. No se evidenciaron procesos de evaluación a nivel de autoevaluación, coevaluación y evaluación del jefe inmediato.

**Palabras claves:** *evaluación docente, percepciones sobre la evaluación docente, coevaluación, autoevaluación, evaluación del jefe inmediato.*

### 1. INTRODUCCIÓN

La Universidad Francisco de Paula Santander expone en el Proyecto Educativo Institucional (PEI), en el Plan de Desarrollo Institucional y en otros documentos su compromiso con el mejoramiento continuo, la calidad y la acreditación de sus Programas Académicos, elementos que definitivamente están relacionados con la evaluación, ya que no hay proceso de mejoramiento sino hay evaluación. Como uno de los procesos misionales de la universidad es la docencia, pues, es la evaluación docente importante para que la

UFPS cuente con elementos de juicio para tomar decisiones hacia la calidad de este proceso, como lo expone Santos (1993) [1], “la evaluación es un quehacer imprescindible para conocer y mejorar lo que se hace” (p. 47), la considera como un servicio muy positivo porque el evaluado a partir de la evaluación mejore su eficacia, eficiencia y efectividad, teniendo en cuenta que la evaluación involucra a los diferentes actores involucrados en la educación, Arbesú & Rueda (2003) [2] estudian la problemática de la evaluación de la docencia desde diferentes perspectivas que promueven la reflexión del profesor y se recupere la voz de los actores



involucrados en el proceso: estudiantes y profesores, y ante todo, consideran como valiosa y necesaria la autoevaluación de su propia práctica por parte del profesor. La evaluación no debe verse como una forma de vigilancia de las actividades del profesorado sino como una forma que sirve para fomentar el perfeccionamiento del docente, identificando las cualidades que conllevan a ser un buen docente (Valdés, 2000 [3]). La evaluación docente es una herramienta útil en el proceso de alcanzar la calidad académica generando espacios de reflexión, inculcando la cultura de la evaluación en la institución. Aunque existe normatividad en la UFPS que soporta un Sistema de Evaluación docente, es importante dar respuesta, entre otros a los siguientes interrogantes: ¿Cuáles son las percepciones que los docentes tienen sobre la evaluación docente, sobre los resultados y el efecto que de ella se derivan? ¿Las percepciones de los docentes sobre su evaluación, permitirá descubrir información válida para que la universidad repiense el proceso de evaluación docente y den apertura a espacios de reflexión sobre su práctica pedagógica? La respuesta a estos interrogantes, contribuirá en el proceso de mejoramiento y calidad con el que está comprometida la institución, como también pueden favorecer los criterios y mecanismos utilizados en el Sistema Integral de Evaluación Docente.

## 2. HORIZONTE TEÓRICO

### 2.1 Referentes de Investigación

A nivel nacional se encontraron los trabajos: Díaz (2010) [4]; El CRES [5]; Becerra (2008 [6]); Páramo, 2008 [7]; Vásquez & Gabalán (2006 [8]), y en 2004 Rizo [9], "Evaluación del docente universitario". A nivel internacional se revisaron: Torquemada & Rueda (2008 [10]); García (2008 [11]); Cruz (2007 [12]); Gómez, Vizcaya & Mora (2007) [13]); en el 2005, Vargas & Calderón [14]); Yáñez, Pérez, Díaz, & Neira (2005 [15]); Saravia (2004 [16]);; Bravo, Romero & Ubilla (2004

[17]); Fernández & Luna (2004 [18] ); Arbesú & Rueda (2003, [2] ). En síntesis, los referentes investigativos aportan los siguientes elementos: a) La evaluación docente ha sido un tema de investigación, el cual se ha abordado con más frecuencia, desde un enfoque cuantitativo; b) La mayoría de las investigaciones parte de la evaluación de los docentes realizada por los estudiantes; c) Pocos estudios, parten de las opiniones de los docentes sobre el proceso evaluativo; d) El tema de la evaluación docente se aborda desde diferentes perspectivas: entre otros: un nuevo modelo de evaluación; reflexión sobre modelos de evaluación no formales, dimensiones de la enseñanza a incluir en la evaluación, consecuencias y debilidades de la evaluación, repercusiones en los procesos de evaluación; e) Otros, analizan la evaluación docente como un proceso de reflexión y mejoramiento.

### 2.2 Referentes Teóricos

Categorías teóricas: Docencia; Perfil del docente; Evaluación docente y tipos de evaluación.

**2.2.1. Docencia:** Chomsky, 2007 [19] expone que es un deber de todo maestro ayudar a que sus estudiantes descubran la verdad por sí mismos, sin importar que la información e ideas que dé, atenten contra los intereses de los más poderosos, ya que es una responsabilidad de los maestros intentar decir la verdad, es un imperativo moral averiguar y difundir en el mejor escenario posible condenando sin tapujos todas aquellas pretensiones cuando se utiliza la educación para distorsionar y desinformar con el propósito de servir a un sistema doctrinal. Freire (2008 [20]), sostiene que el educador que alienta la ignorancia se mantiene en posiciones fijas e invariables, negando la educación al conocimiento como un proceso de búsqueda y el primer paso de la educación es la superación de la contradicción educador-educando, de tal modo, que ambos simultáneamente se hagan educadores y educandos; por lo tanto identificar el origen de los errores, ilusiones

y cegueras es un compromiso de la educación al cual debe dedicarse (Morín, 2001 [21]). La docencia va más allá de enseñar, es un arte, es formar un ser moral responsable con su entorno, crítico de sus propias decisiones, respetuoso de las decisiones de otros, comprometido por los cambios que en su percepción van a mejorar las condiciones de vida de las personas que de un modo u otro se entremezclan con su propio mundo.

**2.2.2. Perfil del Docente:** Actualmente se considera al docente como un profesional, como un trabajador del conocimiento, que aprovecha lo mejor del patrimonio cultural y lo suministra a las nuevas generaciones (Montenegro, 2003 [22]), define unas competencias específicas (profesional) y unas competencias básicas (persona integral), que lo caracterizan. Saravia (2004) [16] precisa que el profesional académico se caracteriza por su ejercicio de pensar libremente para desarrollar el conocimiento, aplicándolo en situaciones sociales. Prieto & Urbina, 2004 [23], añaden que en el futuro, el docente va a requerir especial formación pedagógica dado que instruye y transmite conocimiento, y se le exige socialmente inculcar valores éticos, sociales, políticos, económicos y científicos.

**2.2.3. Evaluación Docente:** Santos, 1993 [1] considera que “la evaluación es un quehacer imprescindible para conocer y mejorar lo que se hace” (p. 47). La evaluación implica transformación, mejoramiento de las prácticas pedagógicas del docente, a través de la reflexión de sus resultados por parte del docente que busca su cualificación y el mejoramiento de su quehacer. Bajo este enfoque se considera la evaluación docente como un medio y no como un fin, siendo difícil hacerlas bien (De Pedro, 1997 [24]). Desde las políticas educativas, la evaluación es una herramienta útil para resaltar la calidad del trabajo del docente generando conciencia de que existen posibilidades como también debilidades profesionales (Martínez, 2005 [25]). Para Montenegro, 2003 [22], la evaluación docente tiene como funciones:

a) Diagnosticar, Describir los quehaceres académicos que realiza un profesor en cuanto a cantidad y calidad; b) Motivar, para que el profesor utilice los resultados para afianzar sus fortalezas, mejorar la autoestima y el reconocimiento social; c) prospectar, servirá para el diseño de proyectos de cualificación personal, ajustes al sistema curricular y realizar cambios al proceso evaluativo.

**2.2.4. Tipos de Evaluación:** Santos, 2003 [1] define que para que haya rigor, se requiere la utilización de diversos métodos; de múltiples fuentes (Díaz, 2004 [4]). Los tipos de evaluación de la docencia son: autoevaluación, evaluación de pares académicos, evaluación estudiantil, evaluación del jefe inmediato y de egresados.

### 3. HORIZONTE METODOLÓGICO

**3.1 Diseño de la Investigación:** Investigación cualitativa con diseño descriptivo, que además utilizó el diseño documental.

**3.2. Escenario, Sujetos de Investigación e Instrumentos:** los docentes que hicieron parte del estudio representaron a las seis facultades de la UFPS, seleccionados bajo el criterio de conveniencia al aceptar su participación en la investigación: A 11 docentes se les aplicó la entrevista a profundidad; 59 y 3 vicerrectores académicos participaron en los grupos de discusión brindando información sobre sus percepciones sobre la evaluación docente. Edad de los docentes (35 y 60 años), Tiempo de permanencia en la institución (10-30años); Se entrevistaron a cuatro mujeres y siete hombres. Escalafón docente (de auxiliar hasta titular). El Escenario documental se circunscribió a las Actas de los Consejos de Departamentos Académicos, las cuales registran la memoria de las reuniones entre los años 1995 a 2010.

**3.3. Análisis de la Información:** El análisis de los datos se realizó de acuerdo

a lo planteado por Hernández, & cols. 2008 [26]: a. Revisar el material dado por la información recolectada de iniciar una bitácora de análisis que documente el proceso de análisis de la investigación; b. La transcripción de entrevistas y sesiones, paso que conecta nuevamente al investigador con los datos, ayuda a recordar casos vivencias; c. Organización de los datos que pueden ser cronológicos, sucesión de eventos, tipo de datos, participante, por tema, o por algún otro criterio. Se usó la triangulación como mecanismo de validación de la información obtenida. El análisis de los documentos se realizó siguiendo las siguientes fases: a) rastreo de las Actas de los Departamentos Académicos y Consejo Académico; b) clasificación y rastreo de los documentos de acuerdo a lo definido, excluyendo anexos no pertinentes; c) lectura a profundidad de las Actas, indagando en ellas la categoría Evaluación Docente, intervenciones, reflexiones y análisis de los docentes y decisiones relacionadas con la evaluación docente; d) organización de la información para su respectivo análisis.

#### 4. RESULTADOS

Los profesores perciben que la evaluación docente tiene un carácter sumativo, orientada a la rendición de cuentas y a el control administrativo, percibiéndose más como un instrumento que clasifica, excluye, intimida y no como un proceso que genere retroalimentación y mejora en el quehacer docente, tal como lo asume Niño (2004) [27], la evaluación se transformó en un mecanismo utilizado para inspeccionar y vigilar el trabajo del profesor. Desde el enfoque del deber ser, los docentes manifiestan que debería haber procesos formativos que le permitieran a los docentes, reconocer sus falencias, sus errores y sus fortalezas y que los llevara a tomar decisiones para el mejoramiento de sus prácticas docentes. El diagnóstico que el profesor hace de su quehacer, debe permitirle comprender su actividad y mediante ella, cambiarla, modificarla y

enriquecerla; teniendo en cuenta que la enseñanza es un quehacer que exige adaptarse a realidades concretas, un quehacer que es dinámico, cargada de perspectivas y valores (Santos 2003 [1])

Los resultados de la investigación permitieron concretar: a) Se percibe la evaluación como algo externo a la labor docente y que se configura más como una formalidad, ya que no es tema de reflexión, discusión y de toma de decisiones ni en los departamentos académicos, ni a nivel institucional; b) Es importante generar un proceso con procedimientos definidos para la evaluación docente, que permita generar un clima institucional de retroalimentación y mejoramiento del quehacer docente en la universidad; c) Incluir procesos de seguimiento, asesoría y apoyo a los docentes cuyos resultados en la evaluación docente no sean satisfactorios; e) Generar espacios institucionales donde los resultados de la evaluación docente se discutan y se conviertan en un elemento fundamental del mejoramiento de la calidad de la docencia en la universidad y por ende del aprendizaje de los estudiantes.

Hay diferentes percepciones sobre el uso de los resultados de la evaluación docente. en la entrevista los profesores señalan que los resultados de la evaluación ayudan a encontrar falencias en su práctica docente y por tanto es una herramienta para establecer planes de mejoramiento generándose procesos de crítica, reflexión y retroalimentación sobre su quehacer académico, tal como lo expresa Martínez (2005 [26]) al ver la evaluación como una herramienta fundamental que ayuda a incluir mejoras continuamente, pero si el profesor no cree en el proceso de evaluación jamás va a emprender mejoras en su práctica docente (Rizo, 2005 [9]). La desconfianza hacia el proceso de evaluación es la tendencia en los grupos de discusión: desconocimiento de los aspectos que se evalúa, es una formalidad, apatía institucional y del mismo profesor, consideran el instrumento como

“represivo”, “tendencioso”, “sesgado y sin propósito”. Consideran que es necesario preparar al estudiante para que responda el instrumento de evaluación, sin que influya el nivel de exigencia del profesor y su desempeño académico en el curso. Es evidente, que se realice una evaluación formadora, en beneficio de la enseñanza y aprendizaje; como lo expone Becerra, 2008 [6] la evaluación es un proceso que debe repensarse en función de un enfoque de carácter formativo, debe impactar sobre las prácticas pedagógicas y no quedarse en la formalidad del cumplimiento de una normatividad legal por parte de la institución.

necesidad de cambio, hacia un sistema de evaluación con enfoque cualitativo, que trascienda el cumplimiento sólo de un requisito. Se identificó la necesidad de redefinir el Sistema de evaluación docente, donde haya mayor integralidad, que complemente la opinión de los estudiantes con otros enfoques evaluativos como la coevaluación, autoevaluación y evaluación del jefe inmediato, y el de otros actores, como el sector productivo y los egresados. Tener en cuenta, además de la docencia otro tipo de actividades desarrolladas por el profesor como la investigación, extensión, gestión administrativa, dirección y estudio de trabajos de grado.

## CONCLUSIONES

Replantear el Sistema de Evaluación Docente requiere: a) Identificación de las características (perfil-competencias) que debe poseer un docente universitario; b) Construcción institucional del concepto de docencia, teniendo en cuenta las competencias que se requieren y sus respectivos desempeños; c) Definir lo que a nivel institucional es un desempeño excelente de un docente. La evaluación de la docencia en las instituciones de educación superior es un mecanismo clave para alcanzar la calidad. El éxito o fracaso de un sistema educativo va a depender en un gran porcentaje de la calidad con que el profesor cumple sus actividades y desarrolla con sus estudiantes los procesos de aprendizaje y los resultados de la evaluación docente involucra transformaciones personales e institucionales para favorecer la cualificación y el mejoramiento de los procesos de enseñanza por parte del docente. La evaluación a la docencia desde el enfoque de la formación debe permitir al profesor plantear un programa de mejoras a partir de los resultados de su evaluación, en los aspectos en los que haya detectado falencias o debilidades en su quehacer académico. Los docentes, sujetos de la investigación señalan la

## REFERENCIAS

- [1] Santos, M. A. (2003). Una flecha en la diana. Madrid: Narcea S. A. de ediciones.
- [2] Arbesú M. & Rueda M. (2003). La evaluación de la docencia desde la perspectiva del propio docente. Recuperado el 2 de junio de 2011. <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/340/34003606.pdf>
- [3] Valdés, H. (2000). Evaluación del desempeño docente. Encuentro Iberoamericano sobre evaluación del desempeño docente.
- [4] Díaz, P. (2010) La evaluación de la docencia como un componente fundamental en la evaluación del currículo de Medicina de la Universidad de Antioquia. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa. Recuperado el 25 de noviembre de 2011. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3693137>
- [5] Comité Regional de Educación Superior del Centro Occidente, CRES (2009). Evaluación del desempeño de los académicos en algunas de las IES del CRES de Centro Occidente. Recuperado el 21 de abril de 2010. De <http://www.cres.edu.co/docs/Evaluacion-Del-Desempeno.pdf>



- [6] Becerra, F. (2008). Concepciones y tendencias en la evaluación del profesor universitario. El caso de la Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina, Departamento de Nutrición y Terapias, primer semestre de 2005. Recuperado el 9 de mayo de 2010. De [www.scielo.unal.edu.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=lng](http://www.scielo.unal.edu.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=lng)
- [7] Páramo (2008). Factores psicosociales asociados a la evaluación del docente. Recuperado el 27 de mayo de 2011. <http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-12942008000100002&script=sciarttext>
- [8] Vásquez, F & Gabalán, J. (2006). Percepciones estudiantiles y su influencia en la evaluación del profesorado. Recuperado el 15 de julio de 2010. <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=91612203>
- [9] Rizo, H. (2004). Evaluación del docente Universitario. Una visión institucional. Recuperado el 4 de septiembre de 2009. [www.rioei.org/deloslectores/883Rizo.pdf](http://www.rioei.org/deloslectores/883Rizo.pdf)
- [10] Torquemada A. & Rueda, M. (2008). Las concepciones sobre "evaluación" de profesores y estudiantes: sus repercusiones en la evaluación del desempeño docente. Recuperado el 6 de junio de 2010. <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/340/34005309.pdf>
- [11] García, J. M. (2008). El proceso perverso de la evaluación de la docencia en las universidades: Un balance inicial y apuntes para mejorarlo. Recuperado el 2 de junio de 2010. [redalyc.uaemex.mx/src/inicio/artpdfred.jspicve](http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/artpdfred.jspicve)
- [12] Cruz, M. (2007). Una propuesta para la evaluación del profesorado universitario. [http://www.tesisexarxa.net/TESIS\\_UAB/AVAILABLE/TDX-1126107-102111/mca1de1.pdf](http://www.tesisexarxa.net/TESIS_UAB/AVAILABLE/TDX-1126107-102111/mca1de1.pdf)
- [13] De Juan, J., Pérez, R. M., Gómez, M. J., Vizcaya, M. F. & Mora, J. M. (2007). Buenas prácticas en la evaluación de la docencia y del profesorado universitario. Recuperado el 2 de junio de 2010. <http://blogs.ua.es/jdjdjp/files/2007/06/evaluadocencia.pdf>
- [14] Vargas, A. & Calderón, M. (2005). Consideraciones para una evaluación docente.
- [15] Yáñez, R., Pérez M., Díaz A. & Neira D. (2005). La confianza como determinante de la actitud de los estudiantes universitarios hacia la encuesta de la evaluación del desempeño de sus docentes. Recuperado el 22 de mayo de 2010. [www.psicorip.org/Resumos/PerP/RIP/RIP036a0/RIP03944.pdf](http://www.psicorip.org/Resumos/PerP/RIP/RIP036a0/RIP03944.pdf)
- [16] Saravia, G. (2004). *Evaluación del profesorado universitario. Un enfoque desde la competencia profesional*. Recuperado <http://www.tdr.cesca.es/TESISUB/AVAILABLE/TDX-1001104-085258//TESISSARAVIA.pdf>
- [17] Bravo, M., Romero, C. & Ubilla, C. (2004). *Concepciones que tienen los profesores respecto de la evaluación del desempeño docente*. (Proyecto de pregrado, Universidad Católica de Temuco). Recuperado de <http://biblioteca.uct.cl/tesis/mauricio-bravo-claudia-romero-carmen-ubilla/tesis.pdf>
- [18] Fernández, E. & Luna, E. (2004). Evaluación de la docencia y el contexto disciplinario: la opinión de los profesores en el caso de ingeniería y tecnología. Recuperado el 3 de mayo de 2010. De [redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?](http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?)
- [19] Chomsky, N. (2007). *La (des)educación*. Barcelona: Crítica.
- [20] Freire, P. (2008). *Pedagogía del oprimido*. México: Siglo XXI Editores.
- [21] Morín, E. (2001). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- [22] Montenegro, I. (2003). *Evaluación del desempeño docente: fundamentos, modelos e instrumentos*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- [23] Prieto, M. & Urbina, R. A. (2004). La evaluación del desempeño docente en educación superior: una experiencia en la Universidad de Cundinamarca. Encuentro internacional sobre



- políticas, investigaciones y experiencias en evaluación educativa: consecuencias para la educación. Bogotá, ICFES.
- [24] De Pedro, F. (1997). Evaluación no formal-profesionalizadora del profesorado. Recuperado de eprints.Ucm.es/tesis/19972000/S/5/S5016301
- [25] Martínez, M. (2005). Estudio del cuestionario de evaluación del profesorado de la UPV mediante opinión de los estudiantes. Recuperado de [dspace.upv.es/xmlui/bitstream/handle/10251/1891/tesisUPV2227.pdf](http://dspace.upv.es/xmlui/bitstream/handle/10251/1891/tesisUPV2227.pdf)
- [26] Hernández, R., Fernández-Collado, C. & Baptista, P. (2008). Metodología de la Investigación. México: McGraw-Hill.
- [27] Niño, L. (2004). Políticas educativas y evaluación docente: medición, objetividad y control para la exclusión. Encuentro internacional sobre políticas, investigaciones y experiencias en evaluación educativa: consecuencias para la educación. Bogotá, ICFES.



## VALORACIÓN DE LA PEDAGOGÍA EMOCIONAL DE LOS DOCENTES DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN, ARTES Y HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

JESÚS ERNESTO URBINA CÁRDENAS<sup>3</sup>  
MARITZA ACUÑA GIL<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Investigación en estudios Sociales y Pedagogía para la Paz GIESPPAZ. Docente de planta de la Universidad Francisco de Paula Santander- Facultad de Educación, Artes y Humanidades. \*e-mail: jeruc24@hotmail.com

<sup>2</sup> Grupo de Investigación en estudios Sociales y Pedagogía para la Paz GIESPPAZ. Docente catedrática de la Universidad Francisco de Paula Santander- Facultad de Educación, Artes y Humanidades -maritzabios@hotmail.com

### Resumen

El proyecto de investigación titulado: *Valoración de la pedagogía emocional* de los y las docentes de la Facultad de educación, Artes y Humanidades se plantea en el marco de la necesidad de visibilizar la mirada valorativa que los y las estudiantes de la universidad Francisco de Paula Santander tienen de sus docentes, para lo cual se les invito a una población muestra de 1000 estudiantes a participar con el diligenciamiento de un instrumento técnico que posibilitó desde el enfoque cuantitativo y el análisis descriptivo identificar los elementos de carácter emocional incidentes en la relación estudiante-docente, manifiesto esto en las practica pedagógica de los mismos.

Lo anterior toma relevancia para el sector educativo en la medida que se reconoce actualmente la importancia en los espacios sociales entre ellos la familia, la escuela, el trabajo, los vacíos reflexivos y formativos en relación a la educación emocional, que reconcilie la histórica escisión entre la Razón y la emoción, y más allá de ello posibilite la formación de seres humanos sentipensantes, que asuman posturas asertivas y pertinentes de abordar los conflictos sociales, los cuales día a día se acentúan y profundizan a diferentes escalas desde lo local hasta procesos globales, generando alarma dada la incidencia e impacto en la cotidianidad actual.

**Palabras Claves:** Pedagogía, emocionalidad, Práctica pedagógica.



## 1. INTRODUCCIÓN

La presente propuesta investigativa titulada: *Valoración de la pedagogía emocional de los docentes en la universidad Francisco de Paula Santander*, corresponde a una iniciativa investigativa que reconoce los vacíos reflexivos en el campo educativo acerca de la implicación pedagógica que trae consigo la emocionalidad de los docentes en el marco de las relaciones establecidas con los estudiantes, y así mismo su impacto en el aprendizaje; en este sentido la presente propuesta se constituyó en un análisis descriptivo que atendió al interés de visibilizar la situación de desarraigo emocional que caracteriza la práctica pedagógica, y desde allí posibilitar el análisis a partir de la mirada de los estudiantes que para el interés del presente proyecto estuvieron focalizados en una muestra de 1000 estudiantes de los programas académicos: Licenciatura en Matemáticas e informática, trabajo social, derecho, comunicación social.

Con lo anterior se buscó abordar la experiencia del aula en educación superior que se cree se ha venido afectando con fenómenos como la deserción estudiantil, acentuados conflictos escolares, violencia en el aula y fuera de ella, situaciones de delincuencia dentro y fuera del campus universitario, formación en algunos casos de profesionales apáticos y acrílicos por la realidad de sus contextos, una educación impersonal y abstracta que corre el riesgo de perfilar sujetos académicos que desconocen su dimensión social y humana en el momento de interactuar con los demás miembros sociales.

Visibilizada esta situación, se hace necesario fortalecer las relaciones interpersonales de los docentes con los y las estudiantes en el marco del desarrollo de competencias emocionales que sugieran alternativas que frente a los conflictos posibiliten crear alternativas que le aporten a la convivencia social, antes

que salidas de conflicto desde posturas violentas.

Dadas estas características fue de especial interés de la presente investigación preguntarse entonces, ¿Cuál es la valoración que realizan los estudiantes de la Universidad Francisco de Paula Santander a la pedagogía emocional de sus docentes?

En mención de esta pregunta orientadora en la investigación se planteó como objetivo general: Reflexionar acerca de la valoración que hacen los estudiantes de la facultad de educación de las competencias emocionales de sus docentes.

## 2. RESULTADOS

El desarrollo investigativo alrededor de la valoración de la pedagogía emocional (desde la mirada de los estudiantes) contó con cuatro componentes de análisis mencionadas a continuación: Comunicación, motivación, adaptabilidad y gestión personal.

Al analizar cada componente emocional entre programas académicos evaluados, se logró observar respecto a la dimensión “Comunicación” que el grupo de docentes con puntuaciones más bajas fueron los del programa de arquitectura ( $31.4 \pm 8.8$ ), mientras que el grupo de docentes del programa de licenciatura en matemáticas fue el de mayor puntuación ( $43.9 \pm 8.4$ )

Al establecer las diferencias entre programas académicos con respecto a la dimensión “comunicación”, se logró identificar que:

-En orden de importancia, los grupos docentes con mayor puntuación promedio para esta dimensión son Licenciatura en Matemáticas, Licenciatura en Biología y Química, y Derecho.

Las puntuaciones de los docentes del programa de Licenciatura en Matemáticas son significativamente mayores a los demás grupos de docentes ( $p = 0,00$ ).

Las puntuaciones de los docentes del programa de arquitectura son significativamente menores a los demás grupos de docentes ( $p = 0,00$ ).

Los grupos de docentes de los programas Comunicación Social, Trabajo Social y Derecho presentan similares puntuaciones frente a la dimensión de “Comunicación” ( $p = 0.61$ )

Los grupos de docentes de los programas Trabajo Social, Derecho y Licenciatura en Biología y química presentan similares ( $p = 0.18$ )

Frente al componente “Motivación” el grupo docente con puntuaciones más bajas fue el del programa de Arquitectura ( $33.7 \pm 9.9$ ), mientras que el grupo de docentes del programa de licenciatura en matemáticas fue el de mayor puntuación ( $43.1 \pm 8.6$ )

Analizando las diferencias entre programas académicos con respecto a la dimensión “Motivación”, se concluyó lo siguiente:

En orden de importancia, los grupos docentes con mayor puntuación promedio para esta dimensión son Licenciatura en Matemáticas, Licenciatura en Biología y Química, y Trabajo Social

Las puntuaciones de los docentes del programa de Licenciatura en Matemáticas son significativamente mayores a los demás grupos de docentes ( $p = 0,00$ ), excepto con relación a los docentes de licenciatura en biología y química ( $p = 0.11$ )

Las puntuaciones de los docentes del programa de arquitectura son significativamente menores a los demás grupos de docentes ( $p = 0,00$ ), excepto con relación a los docentes de Comunicación Social.

Los grupos de docentes de los programas Comunicación Social y Derecho presentan

similares puntuaciones frente a esta dimensión ( $p = 0.08$ )

Los grupos de docentes de los programas Trabajo Social, Derecho y Licenciatura en Biología y química presentan similares puntuaciones frente a esta dimensión ( $p = 0.8$ )

Respecto al componente “Adaptabilidad” el grupo docente con puntuaciones más bajas fue el del programa de Arquitectura ( $33.1 \pm 8.9$ ), mientras que el grupo de docentes del programa de licenciatura en matemáticas fue el de mayor puntuación ( $43 \pm 8.8$ )

Al comparar las puntuaciones entre programas académicos con relación a la dimensión “Adaptabilidad”, se pudo observar que:

En orden de importancia, los grupos docentes con mayor puntuación promedio para esta dimensión son Licenciatura en Matemáticas, Licenciatura en Biología y Química, y Trabajo Social

Las puntuaciones de los docentes del programa de Licenciatura en Matemáticas son significativamente mayores a los demás grupos de docentes ( $p = 0,00$ ), excepto con relación a los docentes de licenciatura en biología y química ( $p = 0.21$ )

Las puntuaciones de los docentes del programa de Arquitectura son significativamente menores a los demás grupos de docentes ( $p = 0,00$ ).

Los grupos de docentes de los programas Comunicación Social Derecho y Trabajo Social presentan similares puntuaciones frente a esta dimensión ( $p = 0.66$ )

Los grupos de docentes de los programas Licenciatura en Biología y química y Licenciatura en Matemáticas presentan similares puntuaciones frente a esta dimensión ( $p = 0.21$ )

En cuanto al componente “Gestión Personal” el grupo docente con puntuaciones más bajas fue el del programa de Arquitectura ( $33.9 \pm 8.6$ ),

mientras que el grupo de docentes del programa de Derecho fue el de mayor puntuación ( $40.1 \pm 8.2$ )

Comparando las puntuaciones entre programas académicos con relación a la dimensión “Gestión Personal”, se logró identificar que:

En orden de importancia, los grupos docentes con mayor puntuación promedio para esta dimensión son Derecho, Licenciatura en Biología y Química, y Trabajo Social.

Las puntuaciones de los docentes de los programas Derecho, Licenciatura en Biología y Química, y Trabajo Social son significativamente mayores a los demás grupos de docentes ( $p = 0,04$ ), excepto entre ellos mismos ( $p = 0,98$ )

Las puntuaciones de los docentes del programa de Arquitectura son significativamente menores a los demás grupos de docentes ( $p = 0,00$ ).

Los grupos de docentes de los programas Comunicación Social y Trabajo Social presentan similares puntuaciones frente a esta dimensión ( $p = 0,09$ )

Los grupos de docentes de los programas de Comunicación Social y Licenciatura en Matemáticas presentan similares puntuaciones frente a esta dimensión ( $p = 0,14$ )

Los grupos de docentes de los programas de Arquitectura y Licenciatura en Matemáticas presentan similares puntuaciones frente a esta dimensión ( $p = 0,89$ )

### 3. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

A partir de los hallazgos identificados en la investigación la presente discusión pretende dilucidar algunas inquietudes y reflexiones que emergen de la necesidad de repensarse el papel de las emociones en el campo educativo para potencializar las cercanías posibles entre la humanidad

del docente y el estudiante sin el ánimo de cuestionar o criticar las propuestas pedagógicas ya existentes en relación a ellas.

En la actualidad, la necesidad de la educación emocional queda plenamente justificada. Esto se debe a que el objetivo último de los profesionales vinculados al mundo de la enseñanza debería ser desarrollar al máximo las capacidades y habilidades de los estudiantes, así como compensar los aspectos más deficitarios que presentan, además de contribuir al desarrollo integral de la posibilidad del alumnado (Bisquerra, 2006), lo que posibilita escenarios de prácticas pedagógicas sensibles a las realidades de los diferentes actores educativos participantes.

En este sentido la Facultad de Educación Artes y Humanidades a la cual pertenecen los docentes y estudiantes de la presente investigación, está llamada a reflexionar acerca del reto formativo que posee como espacio académico que se soporta plenamente en las denominadas ciencias humanas, que convoca en las diferentes disciplinas en la medida que transita tanto en la racionalidad como la emocionalidad del estudiante y docente como seres dicentes y complejos, dotado de historicidad, sentidos y tránsito propio .

Desde esta óptica la práctica Pedagógica presenta día a día un reto a la articulación del ejercicio educativo al contexto cultural y social de los actores que participan en el mismo, de manera que los hallazgos identificados en la presente investigación presentan un amplio campo de posibilidades para profundizar en un elemento clave para la formación humana, siendo este la emocionalidad que caracteriza la relación docente, para lo cual resultó relevante los presupuestos planteados a partir de la comunicación, la motivación, la gestión personal, y la adaptabilidad, los cuales además de mostrarse diversos en los diferentes programas académicos analizados,



también dejaron ver una valoración concreta de la pedagogía emocional de los maestros de la facultad de educación en mención desde la perspectiva de 1000 estudiantes a los programas en mención.

Esta propuesta investigativa que incluye una valoración de los docentes desde la perspectiva de los estudiantes presenta un elemento importante que rompe con la unidireccional mirada de la evaluación, en su mayor parte del docente hacia los estudiantes, lo que ha venido representando un sesgo a la relaciones de confianza y empoderamiento de los diferentes actores educativos que se pregunta frente a las consideraciones de autonomía, liderazgo e incluso de poder en las prácticas sociales cotidianas entre ellas las educativas, así esta mirada de los estudiantes facilita una mirada atenta a la práctica pedagógica de manera integral, que reconoce el contexto los actores y de manera especial las relaciones entre ellos, de manera que no se distancia, ni jerarquiza su papel en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Desde esta óptica según se plantea en los hallazgos identificados resultaría pertinente que el maestro desde su pedagogía fortalezca su sentido indagador, reflexivo que genere inquietud y lo invite a investigar en la cotidianidad de sí mismo, del otro y de los otros para generar espacios que incluyan el sentir y la emocionalidad de cada saber académico, dado que no basta solo con una excelente propuesta técnica y disciplinar en el currículo propio de los programas profesionales, se necesita afianzar la pregunta por su pertinencia con la formación humana que se muestra prioritaria en los actuales contextos y dinámicas sociales de cambio y transformaciones. “Enseñar exige respeto a la autonomía del ser educando; el respeto a la autonomía y a la dignidad de cada uno es un imperativo ético y no un favor que podemos o no concedernos unos a los otros” (Freire, citado por Díaz; 170 y 171)

En esta formación humana juega un papel inquietante la emocionalidad en la práctica cotidiana docente que según se ha descrito no puede reducirse solamente a las acciones técnicas y epistémicas que realizan, lo cual es importante, Sin embargo se trata de configurar una relación recíproca entre teoría y praxis para pensar en el sentido de las acciones educativas en el ámbito ético, moral y político. De ahí que como insiste Carr preguntas pedagógicas como: “ Por qué lo hago así?, de donde proviene este método, cuál es su finalidad, que concepción de la educación está vigente en esta manera de hacer las cosas, cobran valor preponderante, ya que sitúa la reflexión y la acción en el campo de la praxis, es decir se reflexiona por el sentido de las prácticas mismas, para así devenir en prácticas prudentes. (Diego Fernando Barragán Giraldo, 2012)

En el marco de esta reflexión se resalta la importancia que demanda la comunicación en la Práctica Pedagógica destacando el papel de la afectividad en las maneras de interactuar y relacionarse en el contexto escolar, dado que atiende a un proceso cambiante que responde a la dinámica propia de las vivencias cotidianas, a la vez que las sugeridas por el entorno educativo con sus fines, propósitos, pretensiones e intereses lo que sugiere una pedagógica emocional que rescate el carácter diverso a la vez que complejo de la comunicación, por lo que se considera relevante inquietarse por ejemplo las razones por las que la comunicación resultó con un menor promedio en la carrera de arquitectura en comparación con los demás programas académicos de la Facultad de Educación, o en el caso de la licenciatura en Matemáticas cuales son las características que permiten los resultados más altos en mención de la comunicación según fue expresado por los estudiantes participantes.

Desde esta óptica la comunicación como el encuentro de sentidos de vida, dotados de afectos, intereses, gustos y afinidades a la

vez que divergencia entre los mismos se constituye en una invitación al docente a replantearse preguntas por la percepción del estado emocional, el reconocimiento de las emociones, la motivación, la empatía con las emociones del estudiante, para lo cual algunas preguntas útiles a la reflexión se mencionan a continuación ¿Reconoce el profesor sus emociones y las de sus estudiantes? ¿Cómo es asumido la emocionalidad en los procesos de evaluación?, hacen parte de un acto valorativo o un número que suma y se cuantifica en unas notas específicas, o que es asumido desde el carácter racional característico de la disciplina que orienta en un programa académico específico, existe comprensión desde lo personal, lo particular, y las posibilidades de comunicación propia.

Adicional a lo anterior resulta relevante valorar como la motivación por parte del docente hacia sí mismo y sus estudiantes se constituye no solo en un elemento que fortalece procesos personales de goce y afinidad por el programa académico que el estudiante desarrolla, sino que además impacta en la construcción de colectividades profesionales, del sentido de conjunto, de equipo, de comunidad académica alrededor de un enfoque humano, sensible y afectivo que convoca unas posibilidades de acción profesionales, pero que ante todo reúne intereses, gustos, disgustos, debilidades y fortalezas de seres humanos frente a procesos formativos disciplinares.

Sumado a estos elementos propios de la motivación resulta pertinente reflexionar acerca de la necesidad de empoderar a los y las estudiantes en los diferentes criterios de formación en el desarrollo de habilidades para el fortalecimiento de la gestión profesional, a la vez que de los aspectos personales que fortalezcan elementos como el liderazgo, la relaciones interpersonales, la mirada crítica y reflexiva sobre los diferentes conflictos propios de su cotidianidad y en especial la posibilidad

de transformarlos o solucionarlos asertivamente.

Con lo anterior se acentúa la importancia de preguntarse por la pedagogía emocional que caracteriza la formación profesional de los programas de la Facultad de Educación, Artes y Humanidades, dado que se constituye según se ha descrito en los anteriores párrafos en un reto por fortalecer desde la intención integral y humanizante de la educación.

### AGRADECIMIENTOS

El desarrollo de la presente investigación reconoce y agradece la participación valiosa de 1000 estudiantes y sus respectivos docentes de la facultad de Educación, Artes y humanidades quienes facilitaron los espacios y tiempos pertinentes para el respectivo proceso.

### REFERENCIAS

Barragán, F., Gamboa, A. & Urbina, J (2012). *Práctica Pedagógica: Perspectivas Teóricas*. Cúcuta. Bogotá: Eco ediciones.

Carr, W. (2000). *Una teoría para la educación. Hacia una investigación educativa crítica*. Madrid: Morata S L.

Chabot, D & Chabot, M. (2009). *Pedagogía emocional*. México. Alfa omega editores.

Freire, P. (2006). *Pedagogía de la autonomía*. México; Siglo XXI

Goleman, D. (1995). *La inteligencia emocional*. Bogotá: Javier Vargas Editor.

Ocaña, A. (2009). *Cerebro, Currículo y mente humana*. Barranquilla. Colombia. Ediciones Litoral.

Martínez, J. (2010). *La universidad productora de productores: entre Biopolítica y Subjetividad*. Universidad de la Salle editorial.

## RE-PENSANDO LA FRONTERA. CONSIDERACIONES ENTORNO A LA CALIDAD DE VIDA Y EL PAISAJE CULTURAL DEL CORREGIMIENTO DE LA PARADA, NORTE DE SANTANDER.

Erika Tatiana Ayala Garcia<sup>1</sup>  
Rubén Darío Rodríguez Angarita<sup>2</sup>  
Cesar Augusto Hernández<sup>3</sup>

**Facultad de Educación Artes y Humanidades, Departamento de Arquitectura,  
Diseño y Urbanismo.**

<sup>1</sup> Arquitecta. Candidata a Doctora en Arquitectura UPC. Mgs. Estudios Territoriales y de la Población UAB. Mgs. Teoría e historia de la Arquitectura UPC. Docente tiempo completo Dpto. Arquitectura, Diseño y Urbanismo. Directora Grupo de Investigación Taller de la Ciudad UFPS. Email: eikaayala@hotmail.com.

<sup>2</sup> Arquitecto. Candidato a Mgs. en Ordenamiento Territorial USTABUCA. Especialista en Gestión de la Planeación Urbana y Regional USTABUCA. Docente Dpto. Arquitectura, Diseño y Urbanismo. Investigador Grupo de Investigación Taller de la Ciudad UFPS. Email: rdra69@gmail.com.

<sup>3</sup> Licenciado en Matemáticas y computación. Mgs. En Enseñanza de las ciencias. Docente tiempo completo Dpto. Pedagogía, Andragogía, Comunicación y Multimedia. Director Grupo de Investigación En Pedagogía y Prácticas pedagógicas UFPS. Email: cesaraugusto@ufps.edu.co.

### Resumen

El presente artículo se configura como un avance de proyecto de la investigación denominada: **La parada, encuentros, desencuentros, usos y apropiaciones del espacio urbano fronterizo** financiado por la Universidad Francisco de Paula Santander a través del contrato FINU 009-2013. La investigación tiene como objetivo identificar las diferentes formas de uso, apropiación y transformación del espacio urbano fronterizo, analizando las dimensiones físico- espacial, socio-cultural y humano-ambiental a partir de la perspectiva de los habitantes del corregimiento de la Parada -Municipio de Villa del Rosario, Norte de Santander- considerada como una de las fronteras más dinámicas de Latinoamérica. Esta investigación se desarrolla a través de la elaboración de un marco teórico interdisciplinar –arquitectura/ciencias sociales- apoyado en la implementación de una metodología mixta de corte etnográfico a partir de la puesta en marcha de herramientas como la observación participante y la encuesta.

**Palabras claves:** *Apropiación, espacio público, frontera, interdisciplinariedad y uso.*

### 1. INTRODUCCIÓN

El presente documento se configura como un avance del proyecto de investigación

denominado: **La Parada: Encuentros, desencuentros, usos, apropiaciones y transformaciones del espacio urbano fronterizo** financiado por la Universidad

Francisco de Paula Santander bajo el contrato FINU 009-2013, adscrito al Grupo de Investigación Taller de la Ciudad del Departamento de Arquitectura, Diseño y Urbanismo bajo la línea de investigación Espacio público y cultura ciudadana. El proyecto tiene como objetivo analizar las dimensiones físico-espaciales, socio-culturales y humano-ambientales de la zona fronteriza colombo venezolana, haciendo un énfasis especial en el corregimiento de la Parada perteneciente al municipio de Villa del Rosario, Norte de Santander.

La puesta en marcha de esta investigación permite reconocer los diferentes puntos de vista en relación a la percepción que manifiestan los habitantes del sector sometido a estudio en torno al espacio público, identificando sus debilidades y fortalezas, así como el uso, la apropiación y la transformación del mismo, sumado a la posibilidad de obtener nuevas formas de conocimiento sobre el espacio vital y vivencial de las personas con base en criterios de investigación como el género, la edad, la movilidad, la seguridad y el grupo de pertenencia, entre otros.

La investigación se desarrolla a partir de la utilización de una metodología mixta de corte etnográfico a través de la puesta en marcha de herramientas como la observación participante y la encuesta, soportada en el pensamiento de autores como Quiles y Herrera [10], Valles Martínez [13] Vasco [14] y Ugalde y Balbastre [11] quienes marcan un camino en relación a la importancia de implementar herramientas metodológicas complementarias que faciliten el estudio cultural, social y vivencial “Cualitativo” de los componentes físicos y humanos sometidos a estudio, dotando simultáneamente la investigación de la idoneidad propia de la información “Cuantitativa” obtenida a través del cruce de variables, favoreciendo el desarrollo de una investigación de carácter social bajo una óptica objetiva e interpretativa.

## 2. LA CONSTRUCCIÓN FISICA Y SOCIAL DE LA CIUDAD A TRAVES DEL ESPACIO PÚBLICO.

A lo largo de los años la relación que existe entre el desarrollo de la ciudad y el espacio público ha sido un punto de interés constante entre los pensadores, los profesionales y los académicos interesados en comprender las diversas dinámicas y lógicas que hacen parte del proceso de configuración, uso y apropiación del espacio -tanto físico como vivencial- de las personas.

Numerosos autores como Borja y Muxí [1], Duran [3], Wilson [15] y Delgado [2] desde diferentes perspectivas y un ámbito interdisciplinario han reflexionado en torno a la importancia que ejercen los espacios públicos en relación al desarrollo de la ciudad, recordándonos que el espacio público es por excelencia el lugar donde se realizan procesos de diversificación e intercambio fomentando la construcción social, el encuentro, el anonimato y el desarrollo urbano.

Bajo esta perspectiva, dentro de la presente investigación la ciudad es entendida como un organismo vivo de transformación constante, compuesta por espacios de uso colectivo definidos por Gamboa [8] como calles, andenes, plazas y parques a través de los cuales se fomenta el encuentro ciudadano, se promueve la identificación urbana y la expresión comunitaria a partir del reconocimiento de la experiencia individual o colectiva del ciudadano, caracterizando así el espacio público como uno de los principales elementos de organización y articulación que da forma y le otorga un sentido al desarrollo de la ciudad.

### 2.1 Particularidades del espacio público urbano fronterizo.

En líneas precedentes el lector ha tenido la oportunidad de vislumbrar el panorama general que acompaña el significado y



demuestra la importancia del espacio público dentro de la configuración de la ciudad. Sin embargo, entendiendo que las lógicas de la ciudad no son homogéneas sino que por el contrario se encuentran directamente relacionadas al contexto geopolítico, cultural, social y económico del lugar donde se desarrollan se hace necesario contextualizar las características y particularidades presentes en el corregimiento de la Parada, catalogada como una de las fronteras más activas de Latinoamérica.

Para autores como Egea y Soledad [4] las relaciones fronterizas entre Colombia y Venezuela han estado precedidas por importantes acontecimientos históricos como el conflicto sobre los límites en el Golfo de Maracaibo y el archipiélago de los Monjes en el Caribe, así como por la problemática derivada del conflicto armado colombiano. Sin embargo, Valecillos [12] nos recuerda que los estrechos lazos binacionales tienen su máxima expresión en los intercambios sociales, culturales y económicos presentados entre el Estado Táchira –Venezuela- y Norte de Santander, zona fronteriza a través de la cual transita más del 80% del intercambio comercial en productos de consumo masivo que además de alimentar las dinámicas fronterizas manifiestan un interés geopolítico que demanda la puesta en marcha de procesos de integración que respondan tanto a los intereses locales como a los binacionales<sup>4</sup>.

En Latinoamérica las ciudades fronterizas han sido concebidas a partir de ámbitos de diferenciación o encuentro mediante un naciente discurso que busca el desarrollo binacional. Desde ramas como la economía, la sociología, la antropología y la geografía; la organización e interacción del territorio se define a través del concepto

de “*Sistema de ciudades*” [6] que tiene como objetivo apoyar la descentralización del espacio en términos económicos, de transporte y de infraestructura de la comunicación, postulando así una nueva configuración territorial que expanda intangiblemente las fronteras a través de códigos, lenguajes, costumbres, morfologías y economías comunes, que promuevan el discurso de “*La reterritorialización*” [9] en busca de nuevos espacios transnacionales que dinamicen y le otorguen un carácter propio a las ciudades de frontera.

Bajo esta perspectiva, la relación que existe en la frontera colombo venezolana sometida a estudio se estructura y materializa en torno al ámbito económico a partir de 1888 con la puesta en marcha del ferrocarril de Cúcuta, promoviendo las comunicaciones de bienes, servicios y personas entre los dos países [7], así como la creación de la autopista Cúcuta- San Antonio y el puente Internacional Simón Bolívar. De la misma manera, se debe resaltar el importante papel comercial, social y cultural que se ha configurado a partir de la fluctuación de la moneda, especialmente el bolívar que durante los años 70 dobló el valor de la moneda colombiana favoreciendo notablemente la economía de la ciudad de Cúcuta, mientras que con la devaluación de los años 80 fomentó la migración poblacional y el comercio informal [5].

Los factores descritos con anterioridad han configurado a lo largo de los años el corregimiento de La Parada como un espacio binacional con características propias que difieren notablemente de las presentes en el resto de las ciudades del país, describiéndolo como un espacio dinámico, conflictivo y cambiante que se desarrolla a partir de la informalidad representada a través de nuevos actores y agremiaciones sociales como: los “pimpineros”, los moto taxistas, los cambia bolívares, los vendedores ambulantes y el

<sup>4</sup> Se debe resaltar que el Departamento Norte de Santander y el Estado Táchira cuentan con tres puntos de intercambio –económico, social y cultural- dentro de los que se destacan: Puerto Santander/la Grita, Cúcuta (el Escobal)/ Ureña y finalmente Villa del Rosario (La Parada) el Táchira, siendo el último el objeto de estudio de esta investigación.



micro comercio informal dedicado al abastecimiento de la canasta familiar.

### 3. INDICES DE PERCEPCIÓN DE CALIDAD URBANA EN EL CORREGIMIENTO DE LA PARADA.

Con el fin de complementar el estado del arte que configura esta investigación, se desarrolló un trabajo de campo a través de la implementación de una encuesta, que permite conocer la calidad de vida y la percepción que manifiestan los habitantes del corregimiento de la Parada en relación a las características físicas, sociales, culturales y humanas que hacen parte del medio que habitan, favoreciendo la identificación de las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas presentes en el sector sometido a estudio.

Para el diseño de esta herramienta se toma como punto de partida la encuesta de percepción de calidad de vida urbana desarrollada por el Instituto Nacional de Chile<sup>5</sup>, adaptada a nuestro entorno y validada con una consistencia interna (Alfa de Cronbach  $\alpha = 0.813$ ).

La población está conformada por los habitantes del corregimiento de la Parada perteneciente al municipio de Villa del Rosario de Norte de Santander. Se seleccionó un muestreo aleatorio simple de análisis univariado, el nivel de confianza significancia corresponde a un 95% de confiabilidad para una muestra de 100 encuestas. El procedimiento de análisis de datos se desarrolló con el programa informático Statistical Package for the Social Sciences (SPSS).

#### 3.1 Resultados empíricos.

El perfil de las personas encuestadas se encuentra representado por un 52% perteneciente al género “masculino”,

seguido de un 48% correspondiente al género “femenino”. En relación a los grupos de edad, el mayor porcentaje oscila entre los “15 y los 29 años” (38,0%) seguido por el grupo de ciudadanos compuesto de “30 a 44 años” (27,0%) y los de “45 a 64 años” (19,0%) Los encuestados de “65 y más años” representan el (9,3%) y tan sólo el (3,0%) es menor de 15 años.

En relación al tiempo de residencia se puede concluir que el (46%) de las personas encuestadas habitan en el corregimiento de la Parada desde hace “más de 20 años”, seguido por un (31%) que manifiesta un tiempo de residencia entre “11 y 20 años”. De la misma manera, se puede observar que en menor proporción se encuentran con un (11%) las personas que habitan en el corregimiento dentro de un rango de “6 a 10 años”, de “1 a 5 años” (7%) y “menos de 1 año” con (3%).

El tiempo de residencia en el barrio evidencia un comportamiento similar al tiempo de residencia en el corregimiento, representado a través de un (37%) de las personas que habitan el barrio desde hace “más de 20 años”, seguido de un (34%) de las personas que han habitado en el barrio durante un espacio de tiempo entre “11 y 20 años” y así sucesivamente.

El (30.4%) de las personas encuestadas evalúan la calidad de servicios como: Las calles, las plazas, los parques, los paraderos de transporte público, el alumbrado público y los colectores de agua como “malo” siendo las calles el componente más representativo con un (62%). De la misma manera, a través del análisis de este apartado el componente evaluado como “bueno” corresponde a los paraderos de transporte público<sup>6</sup> con un (46%).

<sup>5</sup> Para mayor información ver al respecto: Encuesta 2007 percepción de calidad de vida urbana [espino.ine.cl/ECVU2007/](http://espino.ine.cl/ECVU2007/)

<sup>6</sup> Dentro del imaginario urbano de los habitantes de la Parada el término “Paradero de transporte público” está asociado a la acción de tomar o abordar un medio de transporte en cualquier punto del corregimiento.

En cuanto al estado de satisfacción de los servicios públicos como el acueducto, alcantarillado, energía eléctrica y recolección de basuras el (49%) de los encuestados se siente “Satisfecho” destacándose en una mayor proporción el servicio eléctrico (77%) seguido de la recolección de basuras (76%), mientras que los servicios que presentan un mayor grado de “insatisfacción” corresponden al acueducto (42%) y al alcantarillado (41%).

En relación a equipamientos como: los centros de salud, hospitales, los lugares para la práctica de deporte/actividades culturales y los establecimientos educativos se debe destacar que dentro de la categoría “no existe” el (62%) hace referencia a la ausencia de lugares para las actividades culturales, seguido del (42%) representado por hospitales<sup>7</sup>. El (37,4%) de los encuestados manifiestan un grado de satisfacción a través del cual se destacan categorías como los vecinos (70%), tranquilidad (42%) y seguridad (33%) en contraste con la belleza (47%) y la limpieza (38%) que representan el (31,4%) de nivel de insatisfacción

La problemática urbana del corregimiento de la Parada analizada a partir de aspectos como los malos olores, la contaminación del aire, el ruido, la carencia de áreas verdes, los senderos y las calles sin pavimentar, así como la destrucción del patrimonio, las basuras y los vertederos ilegales y la congestión vehicular se encuentran mayormente representados por categorizaciones como “grave” (62,4%) donde se destacan las inundaciones (86%) seguido de la congestión vehicular (63%).

El grado de importancia de aspectos de tipo ambiental como carencia de áreas verdes, senderos, calles sin pavimentar,

basuras y vertederos ilegales y la destrucción del patrimonio el (52,8%) de los habitantes del corregimiento encuestado lo consideran “Grave” destacándose los senderos y las calles sin pavimentar (76%) así como la ausencia de áreas verdes con un (49%).

Finalmente, la frecuencia en la que los habitantes del corregimiento de la Parada visitan espacios como: parques, plazas, centros deportivos, centros de pago o cajeros, tiendas minoristas y/o farmacias, se encuentra representado a través de un (35,6%) que asegura que “nunca” los visita o utiliza, mientras que el (35,4%) repartido en (17,8%) “casi nunca” y (17,6%) “Al menos una vez por semana” manifiestan utilizar esporádicamente los espacios anteriormente mencionados<sup>8</sup>.

### 3. CONCLUSIONES.

El desarrollo de este proyecto pretende motivar y fomentar la investigación interdisciplinar en aras de profundizar y completar los campos de acción propios de cada disciplina, entendiendo que la arquitectura es la ciencia que busca comprender, reflexionar y elaborar propuestas en relación al espacio urbano construido, mientras que las ciencias sociales y humanas son las encargadas de estudiar y analizar la relación del hombre con su entorno, generando así propuesta metodológicas mixtas que permitan cruzar datos cualitativos y cuantitativos bajo un orden etnográfico que enriquezcan el conocimiento mediante la obtención de datos más acordes a la realidad.

Bajo esta perspectiva, la elaboración del trabajo de campo de esta investigación permite corroborar que el vínculo existente entre el municipio de Villa del Rosario -la Parada- y San Antonio del Táchira se

<sup>7</sup> En relación a esta categoría se debe aclarar que las personas que manifiestan que “no existen” hospitales y lugares para actividades culturales hacen referencia a las falencias de equipamientos del municipio hecho por el cual deben utilizar los servicios prestados por el área metropolitana.

<sup>8</sup> A través de la elaboración del trabajo de campo previsto para esta investigación se observó que la utilización de espacios como los parques y centros deportivos se encuentra sujeto al tiempo libre de los habitantes que se reduce a los domingos –en la tarde- y los festivos.

configura a través de una relación de sistema de ciudades al compartir códigos, lenguajes y economías comunes, reflejados en aspectos como la gastronomía, la jerga y las costumbres entre otras. Sin embargo, se debe resaltar que el proceso de reterritorialización es aún incipiente debido principalmente a que los lineamientos políticos binacionales no favorecen el libre intercambio.

Se debe resaltar que el corregimiento de la Parada presenta características físico-vivenciales diferentes a las manifestadas en otras ciudades interiores, ya que el imaginario urbano colectivo se ha desarrollado en torno a elementos puntuales destinados a satisfacer las necesidades específicas del sector, generando actividades informales “propias” como la venta de combustible, el cambio de divisas, el intercambio comercial y otras como el moto-taxismo que tienen objetivo suplir o compensar alguna falencia o debilidad en relación a la prestación de servicios ya sea por costos económicos, movilidad o políticas fronterizas.

A partir del análisis de la información obtenida a través de la encuesta se puede concluir que un alto porcentaje de población que habita en el sector desde hace más de 20 años ha configurado y promovido un sentido de pertenencia y de arraigo que se ve representado a través de las múltiples actividades comerciales que se desarrollan en el mismo, generando un cambio drástico en la morfología y la tipología de vivienda así como en el espacio público que a través del tiempo ha estado configurando la Parada como un lugar de paso de tipo exhibición o vitrina.

Dentro de las debilidades encontradas se evidencia un alto grado de insatisfacción en cuanto a la prestación de servicios como: el acueducto y el alcantarillado, hecho que obliga a los habitantes del sector a buscar soluciones “artesanales” como la construcción de sistemas de bombeo independientes del suministro de agua

potable, generando un tipo de contaminación visual y una baja garantía de la calidad del agua, considerada como no apta para el consumo humano, incidiendo directamente en la percepción de la calidad propia de los lugares de uso colectivo.

Sin embargo, se debe resaltar que el análisis de la información arroja datos a través de los cuales los habitantes encuestados describen el sector a través de adjetivos como seguro y tranquilo, categorizaciones que se contraponen a la belleza y la limpieza del mismo, sumado a la congestión vehicular que tiene una correlación directa con la contaminación auditiva y las inundaciones que en época invernal generan malos olores.

## REFERENCIAS

- [1] BORJA, J y MUXÍ, Z. Espacio Público: Ciudad y ciudadanía, Barcelona: Electa. 2001.
- [2] DELGADO, M. Sociedades movedizas, pasos hacia una antropología de las calles. 2007. Barcelona: Anagrama.
- [3] DURAN, M.A. La ciudad compartida. Conocimiento, afecto y uso. Madrid: Consejo superior de los colegios de Arquitectos de España. 1998.
- [4] EGEEA, C y SOLEDAD, J. La venta informal de combustible en la frontera Colombia-Venezuela: El papel de los pimpineros como grupo vulnerable. Revista Ciencias Sociales (RCS) Vol. XIX #1, 2003.
- [5] FEBRES CORDERO, L. Del antiguo Cúcuta: Datos y apuntamientos para su historia. Bogotá: Talleres Gráficas Banco Popular. 1975.
- [6] FERREIRA, M. y GARCIA, A. El desenvolvimiento de la actividad turística en la prensa hidroeléctrica de ITAPU Binacional: Un territorio en una ciudad fronteriza. ROTUR revista de ocio y turismo #4. La Coruña. 2011, pp. 139-160.
- [7] GAMBOA, J.A. Cúcuta: Ciudad comercial y fronteriza. Bogotá: Biblioteca Luis Ángel Arango. 2009.
- [8] GAMBOA, SAMPER, P. El proyecto del espacio público. Bitácora Urbano Territorial #3. 1999, pp. 23-26.

- [9] HEVILLA, C. y ZUSMAN, p. Modalidades de construcción de nuevas territorialidades en la frontera Chileno-Argentina. Script nova Universidad de Barcelona. Vol. XI #245 (22) # Extraordinario dedicado al IX Coloquio de Geocritica, 2007.
- [10] QUILES, O y HERRERA, L. Estamentos educativos y diferencias culturales del alumnado: Diseño de actividades para el fomento de la socialización (EEDCA) EXEDRA: Revista Científica # extra 2 2011, pp.137-146.
- [11] UGALDE, N y BALBASTRE, F. Investigación cuantitativa e investigación cualitativa: Buscando las ventajas de las diferentes metodologías de investigación. Ciencias Económicas Vol. 31 #2 2003, pp. 179-187.
- [12] VALECILLOS, C. Descripción del tratamiento informativo dado al hecho económico fronterizo en el diario LA Nación de San Cristóbal. Revista Orbis/ Ciencias Humanas, Año 3#9, 2008, pp. 40-61.
- [13] VALLES MARTINEZ, M. Técnicas cualitativas de investigación social reflexión metodológica y práctica profesional. 3<sup>era</sup> edición, Madrid: Síntesis. 2003.
- [14] VASCO, C.E. El debate sobre la investigación cuantitativa y cualitativa. Nómadas #18 2003, pp. 28-34.
- [15] WILSON, E. "The Rhetoric of Urban Space" New Left Review, 209. 1995, pp. 146- 160.





## **EL DISCURSO PERIODÍSTICO DE LOS INFORMATIVOS REGIONALES DE TELEVISIÓN ACERCA DE LA FRONTERA COLOMBO VENEZOLANA: ENTRE LA LINEALIDAD Y LA ZONALIDAD**

FÉLIX JOAQUÍN LOZANO CÁRDENAS  
ERIKA ALEJANDRA MALDONADO ESTÉVEZ  
Docentes Programa de Comunicación Social  
Universidad Francisco de Paula Santander  
Grupo Interdisciplinario de Investigación APIRA KUNA  
felixlozano@ufps.edu.co – eamecol1@hotmail.com

### **Resumen**

Las concepciones sobre frontera colombo–venezolana que presentan los medios masivos regionales del Departamento Norte de Santander (Colombia) y Estado Táchira (Venezuela) constituyen el tema de análisis del macro proyecto de investigación que sirve de soporte a esta ponencia, que particulariza, en este caso, el discurso de los noticieros regionales de televisión. Para el efecto, se empleó la estructura de análisis de discurso propuesta por Van Dijk (1990) y el esquema de análisis de un audiovisual de Casetti y Di Chío (1991). Los resultados evidencian, entre otros aspectos, que, en el caso particular de los noticieros de televisión que se emiten por Canal TRO (en Colombia) y Televisora Regional del Táchira (en Venezuela), existe un texto oral-escrito que aborda la frontera bajo una perspectiva de *zonalidad*, que convive, de manera compleja y en ocasiones contradictoria, con otro texto gráfico-visual que la muestra como *linealidad*.

**Palabras clave:** análisis del discurso periodístico, frontera, linealidad, zonalidad,

### **1. INTRODUCCIÓN**

Entre los años 2002 y 2013, las relaciones diplomáticas colombo venezolanas vivieron momentos de tensión/distensión en donde las concepciones de frontera, permeadas casi siempre por una perspectiva militar, experimentaron múltiples transformaciones y generaron diferentes discursos que, en boca de presidentes, embajadores, empresarios y periodistas, entre otros, aparecieron diariamente en los medios, en una especie de diplomacia de cámaras y micrófonos. En este periodo, Álvaro Uribe y Juan Manuel Santos estuvieron al frente del gobierno colombiano, mientras Hugo Chávez Frías y Nicolás Maduro han hecho lo propio como líderes del gobierno venezolano, manejando ante los medios

una multiplicidad de discursos que abordaron temas y agendas coyunturales como la posibilidad de una guerra entre ambas naciones, la soberanía, la hermandad, la traición, el territorio, los asuntos electorales, el imperialismo, el contrabando, el comercio y la herencia de Bolívar, solo por citar algunos.

Estos discursos tuvieron cubrimiento permanente por parte de los medios regionales, nacionales e internacionales tanto en prensa, radio y televisión como en nuevos medios digitales con soporte en la web, en donde se pusieron en evidencia, las diferencias existentes entre el periodismo que se hace desde las regiones y el periodismo de cobertura nacional que se construye desde las ciudades capitales como Bogotá y Caracas.



Esta ponencia recoge los resultados obtenidos con el análisis de los informativos regionales *Oriente Noticias* y *Noticias TRT* que se emiten actualmente por el Canal TRO de Colombia y Televisora Regional del Táchira, TRT, en Venezuela.

## 2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Por un lado, Van Dijk (1990), propone que la estructura temática de un discurso periodístico nos indica los tópicos globales a los que se refiere una noticia, razón por la cual este análisis temático se realiza en el ámbito de una teoría de las macro estructuras semánticas, en donde ese contenido se representa o esquematiza de una manera específica para indagar por su significado; por el otro, Casetti & Di Chío (1991), plantean un modelo de análisis que, mediante una descomposición y una recomposición del material audiovisual, conduce al descubrimiento de sus principios de construcción y de funcionamiento, mediante cuatro operaciones básicas: segmentación, estratificación, enumeración y recomposición/modelización.

Un segundo momento exploró las nociones de frontera, para determinar que las fronteras se delimitaron y se definieron, en el pasado, bajo criterios muchas veces imprecisos, con la finalidad de determinar los espacios y los grupos contenidos en ellas. Actualmente, se asume que las fronteras constituyen lugares antropológicos ligados más a la cotidianidad de los actores sociales que a la exclusiva mirada geográfica o cartográfica, espacios en permanente deconstrucción y reconstrucción por parte de los seres humanos que en ellos habitan, conceptos muy ligados a las formas como las fronteras son entendidas y asimiladas por los poderes centrales y por los poderes periféricos o locales.

Por ello, se puede considerar que la construcción del concepto de frontera entre

Colombia y Venezuela ha experimentado un complejo y lento proceso de delimitación de las relaciones de vecindad, en donde han primado los enfoques geopolíticos desarrollados, particularmente, por las fuerzas militares de ambos países.

## 1. FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS

La investigación se orientó hacia lo descriptivo -modalidad documental- y los corpus analizados correspondieron a 126 notas periodísticas de *Oriente Noticias* y 113 notas de *Noticias TRT*, emitidas durante el periodo 2010 – 2013, las cuales se definieron en virtud de su contenido sobre temas de frontera. El énfasis de análisis se dio especialmente en dos momentos de la relación bilateral: los periodos de tensión vividos en 2010 entre los gobiernos de Álvaro Uribe y Hugo Chávez que llevaron a la ruptura coyuntural de relaciones diplomáticas y el periodo 2012-2013 que corresponde a la transición de gobiernos: se posesiona Juan Manuel Santos como presidente de Colombia, acontece la muerte de Hugo Chávez y se genera una nueva relación entre los gobiernos de Juan Manuel Santos y Nicolás Maduro.

Las técnicas que se utilizaron para la recolección de datos incluyeron la observación directa de los corpus seleccionados en formato digital y la descripción mediante el desglose pormenorizado de cada nota. También se empleó el análisis documental, que brindó soporte a la sustentación teórica del proyecto.

### 1. EL MODELO DE ANÁLISIS

El proyecto generó un modelo propio y particular de análisis, construido por el equipo investigador a partir de los postulados de Van Dijk (1990) y Casetti & Di Chío (1991), que conjugó la indagación del discurso periodístico desde la macro estructuras y las microestructuras con los

procesos de análisis de un producto audiovisual. Desde este modelo se analizó el *corpus* seleccionado, de la siguiente manera: en un primer momento se desglosó cada noticia desde sus componentes audiovisuales: *escena, imagen, descripción de la imagen, sonido, créditos, tiempo parcial y tiempo total*; en un segundo momento se analizó la *escena, elementos claves, códigos visuales, códigos lingüísticos o gráficos, códigos sonoros y códigos sintácticos o del montaje*.

## CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES

En primera instancia, se destaca la convivencia de dos nociones que se emplean para referirse al término frontera en las piezas informativas de ambos noticieros regionales: la de *linealidad* y la de *zonalidad*.

En la primera noción de *linealidad*, es necesario tener en cuenta que:

*“Los Estados modernos se definen como entidades espaciales soberanas, de ahí que la necesidad de establecer la cobertura territorial de dicha soberanía postule la linealidad, es decir, el conocimiento preciso de los límites de esa porción de territorio dentro de los cuales el Estado ejerce su jurisdicción. Por esa razón, la noción de linealidad o de línea limítrofe tiene una connotación fundamentalmente jurídica que se hace perfectamente tangible con la suscripción de los tratados internacionales de límites y su consecuente ejecución” (Oliveros, 2002).*

Por su parte, en la segunda noción, referente a la *zonalidad*, es requisito casi que indispensable asumir que:

*“Frontera no es un término que posea una acepción principalmente jurídica, sino más bien social y económica, en el sentido de constituir la manifestación, en una porción de territorio situado en los confines de un Estado, de fuerzas organizadas que actúan de un lado al otro del límite y cuyos vectores son la población y los acondicionamientos de todo tipo (por ejemplo, senderos, carreteras u otras vías de*

*comunicación; líneas de transmisión de energía eléctrica; explotaciones agrícolas o pecuarias; implantaciones industriales; centros educativos o de salud; etc.), todo lo cual estimula un movimiento e intercambio de personas, bienes y servicios, procesos con base a los cuales se construyen en el tiempo solidaridades e intereses comunes que van perfilando, dentro de ciertos ámbitos espaciales, lo fronterizo” (Oliveros, 2002).*

## La frontera en Oriente Noticias

En este informativo se hace evidente una fuerte inclinación hacia la noción de *linealidad*, que predomina particularmente en los testimonios o declaraciones de las fuentes entrevistadas, por encima del relato de los periodistas sobre un determinado suceso.

Los enfoques temáticos que predominan son de tipo económico, político y judicial y, en la construcción del relato, las fuentes son oficiales representadas casi siempre por funcionarios públicos reconocidos, empresarios que lideran sectores gremiales, autoridades policiales, civiles, militares o religiosas.

Un elemento significativo que también aparece en la construcción del relato periodístico de las notas de *Oriente Noticias* está relacionado con la aparición, en pocas ocasiones, del ciudadano común que habita o transita la frontera como fuente principal de la noticia. Cuando esto ocurre, su aparición o sus declaraciones (voz en *in* o *full*) lo configuran generalmente como “víctima” y no como “experto” en temas de frontera.

Desde el componente audiovisual y sus códigos relacionados, es importante resaltar que las notas informativas de *Oriente Noticias* se caracterizan, desde el punto de vista semiótico, por la generosa incorporación, cada vez más sistemática y especializada, de los diferentes códigos visuales, gráficos, lingüísticos, sonoros y sintácticos en las diferentes imágenes que integran la secuencia que da vida a cada

uno de los materiales periodísticos seleccionados.

La duración de las noticias es muy similar – quizás por criterios editoriales- y el manejo de las fuentes también resulta parecido en la medida en que se aborda a las víctimas y a los funcionarios públicos en búsqueda del equilibrio periodístico que se promueve desde los manuales periodísticos y los ámbitos académicos ligados a la enseñanza del periodismo. Es importante anotar que *Oriente Noticias* contaba, en 2013, con dos corresponsales en la ciudad de Cúcuta, quienes elaboran y definen el enfoque de todas las noticias sobre Norte de Santander y la región de frontera.

También se pudo establecer que la producción de noticias y piezas informativas de este noticiero incorpora las diversas posibilidades y recursos que ofrecen las tecnologías de la información y la comunicación, TIC, en sus procesos de producción y postproducción, evidente en la calidad de las imágenes, el audio y los procesos de graficación o animación que se incorporan en el relato audiovisual. Además, se presenta una mayor exploración de los componentes del lenguaje audiovisual, desde el ámbito televisivo y las intencionalidades narrativas, estéticas y periodísticas, que se pueden construir.

Desde un panorama general y comparativo, se puede afirmar que los 126 corpus de *Oriente Noticias* presentan tomas o escenas cortas, con propuestas visuales que reiteran los planos generales y la escasez de primeros planos, predominio de la imagen sobre el sonido, aparición de créditos o títulos mediante una barra unicolor en donde solamente se hace referencia al nombre y cargo de la fuente y, en muy pocas oportunidades, se presenta resumen de la información, cómo es característico en los noticieros nacionales actuales que emite, en Colombia, el Canal RCN y el Canal Caracol.

Con respecto a las tomas o escenas que integran la imagen de la noticia, se observa que su duración oscila entre 4 y 5 segundos cada una, el relato del periodista es bastante acelerado y abundan los sitios o lugares “cliché”, tales como los puentes internacionales Simón Bolívar –que comunica a Cúcuta con el municipio de San Antonio del Táchira (Venezuela)- y el Francisco de Paula Santander –que comunica a Cúcuta con el municipio Pedro María Ureña (Venezuela)-. Es importante resaltar que no aparecen mapas o recursos gráficos que presenten la frontera o el territorio como una zona o área.

De estas notas informativas se podría afirmar que son bastante denotativas y poco connotativas, puesto que aquello que aparece en las imágenes es reiterado por la voz del periodista (*voice over*), y pone en evidencia que su discurso fue pensado solamente para público colombiano, particularmente para residentes de Cúcuta y la región fronteriza.

### **La frontera en Noticias TRT**

En este apartado se hace necesario advertir, como elemento de aclaración, que el informativo *Noticias TRT* posee dos versiones diarias en Cúcuta y la región fronteriza que se emiten por frecuencias distintas: una que se emite desde y para Cúcuta, con temas locales y cercanos, y otra versión que se emite para San Cristóbal y el Estado Táchira. Esta situación debe tenerse en cuenta para contextualizar el proyecto de investigación que sirve de soporte a esta ponencia, pues se tomaron piezas informativas de ambas versiones, debido a los continuos cortes de luz que afectan desde 2008 las transmisiones diarias de la Televisora Regional del Táchira - TRT, con sede en San Cristóbal (Venezuela).

En las 113 notas periodísticas correspondientes al informativo regional de *Noticias TRT*, al igual que su homólogo *Oriente Noticias*, también es notoria la

inclinación del discurso periodístico sobre frontera colombo venezolana hacia la noción de *linealidad*, aunque algunas piezas informativas refieren a la noción de *zonalidad*, dejando notar que se trata de un asunto puramente retórico. Esta tendencia es evidente en los testimonios o declaraciones de las fuentes entrevistadas (voz en *in* o *full*), cuya extensión o duración supera en muchos casos los 5 minutos y recoge expresiones como “al otro lado”, “cruzar la línea fronteriza”, “nuestros hermanos del otro lado de la frontera” o “allá en Colombia”.

En cuanto a los enfoques temáticos que predominan en la información que circula por Noticias TRT, es notoria la presencia de temas focalizados hacia lo económico, lo judicial, lo social y lo político, en donde también los alcaldes, el gobernador, las autoridades civiles y militares, además de los representantes del oficialismo vinculados al partido de gobierno, tienen preponderancia como fuentes de consulta para la elaboración de las noticias o los diferentes géneros periodísticos que contiene el noticiero.

También es importante resaltar que las notas informativas emitidas por Noticias TRT, de Televisora Regional del Táchira, tienen mayor duración y es frecuente el tratamiento con una sola fuente; la información está basada en testimonios oficiales y hay poca elaboración de contexto, es decir, se queda en el hecho o la declaración del funcionario y no aborda el tema como una serie de sucesos relacionados, un relato contextualizado con antecedentes y consecuencias.

Tanto desde lo sonoro como desde lo gráfico y lo visual, las notas periodísticas de Noticias TRT reiteran las concepciones de frontera desde la noción de *linealidad*. Además, esas informaciones pasan a una especie de segundo plano, puesto que el discurso periodístico asume la frontera como algo “lejano”, algo propio de Colombia que, pareciera, solamente les

interesa a los nacionales de ese país. En las 113 piezas analizadas se hace evidente el poco interés, de los periodistas o el medio, de mostrar los temas de frontera, quizás porque la agenda informativa está ocupada por otros temas más importantes para los tachirenses, como lo son la escasez de alimentos, la crisis del gobierno, los temas de violencia en las calles y los cortes de energía, entre otros, que inundan la agenda informativa.

En las notas periodísticas seleccionadas se observó poco cuidado en la producción, puesto que en la construcción de su mensaje se incorporaron escasos códigos visuales, gráficos o sonoros: la cámara objetiva estaba presente en casi todas las tomas, desempeñando un papel poco participativo en el relato audiovisual, puesto que se centraba más en mostrar lo que ocurría al frente, sin mayores pretensiones, que a explorar otras miradas o enfoques.

En los mensajes periodísticos de Noticias TRT escasea el sonido ambiente y los créditos cumplen una función casi que exclusivamente lingüística. Las tomas o escenas son de larga duración, reiterativas y sin una propuesta visual definida, se apoyan mayormente de los planos generales, hay predominio de la imagen sobre el sonido, los créditos o títulos solamente hacen referencia al nombre y cargo de la fuente, aunque vale destacar que mencionan la hora en que fueron grabados los testimonios. No se presenta resumen de la información.

La comparación final de los corpus de *Oriente Noticias* y de *Noticias TRT* deja entrever, luego de pasar por 239 corpus analizados hasta el momento, que existe una compleja convivencia entre *linealidad* y *zonalidad*, con un notorio predominio de la primera sobre la segunda, en el discurso periodístico de los noticieros regionales de televisión en las noticias, lo cual permite reflexionar sobre el quehacer periodístico de los medios en la región fronteriza, a partir de una base concreta: en las noticias



de televisión se “habla” desde una perspectiva de *zonalidad* que debe acontecer entre naciones hermanas y se “muestra” una *linealidad* propia de dos países soberanos, independientes y distintos. Un lenguaje audio-visual que parece incoherente...

- venezolana. *Imágenes y realidades*. Bogotá, Convenio Andrés Bello, Universidad Nacional, Universidad Central de Venezuela. Pp. 29-158
- [8] VAN DIJK, Teun (1990): *La noticia como discurso*. Editorial Paidós. Barcelona.

## REFERENCIAS

- [1] BARRERA, Cristina (1989): *Crisis y fronteras: relaciones fronterizas binacionales de Colombia con Venezuela y Ecuador*, Bogotá, CEREC - Uniandes - CIDER.
- [2] BISBAL, M., REY, G. y MARTÍN BARBERO, J. (2005): La vecindad simbólica. Cultura y comunicación en las relaciones colombo-venezolanas, revista *Comunicación*, N° 125, Caracas, [http://www.gumilla.org.ve/Comunicacion/COM125/COM125\\_Bisbal.htm](http://www.gumilla.org.ve/Comunicacion/COM125/COM125_Bisbal.htm)
- [3] CASETTI, Francesco y DI CHÍO, Federico (1998): *Análisis de la televisión. Instrumentos, métodos y prácticas de investigación*. Ediciones Paidós, Barcelona, España.
- [4] COMUNIDAD ANDINA DE NACIONES (2010): El concepto de frontera en el contexto y en la perspectiva de la integración andina. Documento CAN disponible en: [www.comunidadandina.org/documentos/docIA/IA13-2-02.htm](http://www.comunidadandina.org/documentos/docIA/IA13-2-02.htm)
- [5] OLIVEROS, Luís (2002): *El concepto de frontera en el contexto y en la perspectiva de la integración andina*. Banco de Proyectos de Integración y Desarrollo Fronterizo de la CAN: Caracas.
- [6] RAMÍREZ, S. y CADENAS, J.M. (2003): *La vecindad colombo-venezolana. Imágenes y realidades*, Bogotá, Grupo Académico Colombia Venezuela, Convenio Andrés Bello.
- [7] SALAZAR, J. M. (2003): Imágenes y percepciones entre colombianos y venezolanos, en *La vecindad colombo-*



## VOZ SOBRE IP. UN MÓDELO DE TELEFONÍA IP PARA LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER -CÚCUTA

PARDO GARCÍA CARLOS EDUARDO<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Investigación de Redes Computacionales y Telecomunicaciones GIRET. Universidad Francisco de Paula Santander.

<sup>2</sup> Departamento de Sistemas e Informática, Universidad Francisco de Paula Santander. Cúcuta. Norte de Santander.

\*e-mail: carlospardo@ufps.edu.co

### Resumen

El presente trabajo presenta el uso de los medios de red para la transmisión de señales de voz humana a través de señales digitales.

La tecnología que hace posible la transmisión de la voz humana a través de redes de transmisión de datos es conocida como Voz sobre IP, o más comúnmente conocida como VoIP.

Con la constante evolución de Internet, se han creado diversas tecnologías derivadas de esta, en la llamada “convergencia de la tecnología”. Aprovechando la relativa economía y alcance de la red mundial, se crearon las conocidas IP PBX, o centrales telefónicas IP.

Una central IP-PBX se encarga de enrutar las llamadas a nivel interno y externo mediante el protocolo de Internet IP. De esta manera, las comunicaciones terminan en los equipos telefónicos convencionales, teléfonos IP o en software especializado conocido como Softphone.

En este proyecto se implementa un modelo de Telefonía IP-PBX para el Departamento de Sistemas e Informática de la U.F.P.S. y se estudian los protocolos relacionados con la telefonía IP. Con la central IP-PBX se ofrecerán servicios de Voz sobre IP, y los diversos servicios que se pueden adjuntar a esta tecnología tales como video llamada.

La ventaja de este tipo de tecnología es el increíble ahorro económico para la organización que la implemente; debido a que la voz sobre IP, se transmite a través de las redes de datos.

**Palabras claves:** *central telefónica, central IP, Voz IP, IP-PBX, telefonía IP.*

### 1. INTRODUCCIÓN

Hasta hace poco tiempo las comunicaciones, tanto de voz, datos; así como el software, eran productos y servicios propietarios, controlados por un selecto grupo de compañías quienes crearon las tecnologías y otro selecto grupo de compañías quienes usaban los productos para proveer servicios.

Alrededor de la década de los años 90, las telecomunicaciones basadas en datos se

han expandido debido al crecimiento del uso de Internet. Además los precios en la tecnología han sido reducidos con el paso de los años. Entonces nuevas tecnologías y compañías surgieron a partir de este fenómeno.

La voz sobre IP, ampliamente conocida como VoIP, se refiere a la tecnología que permite las comunicaciones de Voz a través de Internet o una red de ordenadores. Es necesario que el usuario

posea un software telefónico basado en Software ó un teléfono VoIP basado en Hardware.

Una central IP-PBX es la encargada de manejar las comunicaciones tanto externas como internas enrutadas mediante el protocolo de internet IP. Así las comunicaciones terminan en equipos tales como teléfonos IP, teléfonos comunes con adaptadores para telefonía IP.

Debido a que las centrales IP-PBX se fundamentan en el protocolo IP de Internet, y no necesitan de un proveedor de servicios telefónicos para el establecimiento de la comunicación, una IP-PBX, permite la interconexión de lugares geográficamente distanciados o remotos, en sus extensiones. Por ejemplo, se puede conectar una extensión en Arauca y otra en Cúcuta, formando parte ambas de la misma central IP-PBX. Estas comunicaciones de las extensiones mediante la central IP-PBX, serían gratuitas, gracias a la transmisión de la información a través de la red pública Internet.

Lo anterior muestra la ventaja de las centrales IP-PBX al permitir que grandes empresas con enormes demandas de comunicaciones internas como a largas distancias puedan realizar estas actividades con costos reducidos, los cuales sólo corresponden a los equipos necesarios para operar en la central IP.

## 2. REDES

Las redes de datos se desarrollaron como consecuencia de aplicaciones comerciales diseñadas para microcomputadores. Por aquel entonces, los microcomputadores no estaban conectados entre sí, como si lo estaban las terminales de computadores mainframe, por lo cual no había una manera eficaz de compartir datos entre varios computadores.

La solución a estos problemas es lo que actualmente se conoce como Red. En su concepto más simple se define como: "El conjunto de computadoras autónomas

interconectadas, que se unen a través de medios físicos (hardware) y lógicos (Software), para compartir información y recursos, con el fin de llevar a cabo una actividad o labor de forma eficiente y eficaz" [1].

### 2.1. Modelos de Referencia en Redes de Computadores.

Existen dos modelos básicos para comprender este campo.

- a. Modelo de referencia OSI
- b. Modelo de referencia TCP/IP

Modelo de Referencia OSI.

El modelo de referencia Interconexión de Sistemas Abiertos OSI (Open System Interconnection) es la forma en que la Organización de Estándares Internacionales ISO (International Standards Organization) considera las etapas en que se desarrolla un proceso de comunicaciones en redes de datos, se pretendía que los protocolos OSI fueran el estándar de la industria pero no fue así.

Modelo de Referencia TCP/IP

Es el Estándar que se ha impuesto en el mundo actual, fue desarrollado en los años 70 por Vinton Cerf y Robert E. Kahn. Fue implantado en la red ARPANET, la primera red de área amplia, desarrollada por encargo de DARPA, una agencia del Departamento de Defensa de los Estados Unidos, y predecesora de la actual red Internet. EL modelo TCP/IP se denomina a veces como Modelo Internet o simplemente Internet

El nombre TCP/IP proviene de dos de los protocolos más importantes de la familia de protocolos Internet, el Transmission Control Protocol (TCP) y el Internet Protocol (IP) [2].

La principal virtud de TCP/IP estriba en que está diseñada para enlazar computadores de diferentes tipos, incluyendo PCs, minis y mainframes que ejecuten sistemas operativos distintos sobre redes de área local y redes de área extensa y, por tanto,

permite la conexión de equipos distantes geográficamente.

De manera frecuente el modelo TCP/IP trabaja cliente servidor, en el que el servidor se encuentra en un sitio diferente al del cliente, este último es generalmente el computador personal, la tableta o el teléfono inteligente. Será el caso de la telefonía IP [1]

## 2.2. Centrales telefónicas

Las centrales telefónicas nacen debido a la gran demanda de servicios telefónicos que actualmente existen en el mundo. El propósito de las centrales telefónicas es reducir la cantidad de conexiones necesarias entre los distintos aparatos telefónicos de los abonados a este servicio. De tal forma, los abonados están conectados a las centrales telefónicas y son estas las que se conectan entre ellas haciendo posible la comunicación con otro abonado en otra localidad.

De manera general, una central telefónica es el espacio físico o lugar (un edificio, un local, un contenedor), que es utilizado por una empresa operadora de telefonía. En este lugar, se albergan el equipo de conmutación y los demás dispositivos necesarios, para la operación de llamadas telefónicas en el sentido de hacer conexiones y retransmisiones de información de voz. En la central de conmutación llegan las líneas de abonado, enlaces con otras centrales y en su caso, circuitos interurbanos necesarios para la conexión con otras poblaciones.

## 2.3. PBX un Servidor de Red

Un PBX (siglas en inglés Private Branch Exchange), cuya traducción al español es Intercambiador Automático de Redes Privadas. Es una central telefónica perteneciente a una empresa que generalmente no incluye como sus actividades servicios telefónicos al público en general.

Una PBX, contiene un conjunto de equipos de comunicaciones telefónicas que permiten establecer y mantener llamadas tanto a nivel interno (conocidas como extensiones) como con las líneas de la red pública telefónica. Vale aclarar que PBX generalmente pertenece a la empresa que lo posee y NO a la compañía telefónica, por este motivo su nombre encierra el adjetivo Privado.

Un PBX mantiene tres funciones esenciales:

- Establecer llamadas entre dos o más usuarios (Llamadas Internas o Externas).
- Mantener la comunicación durante el tiempo que lo requiera el usuario.
- Proveer información para contabilidad y/o facturación de llamadas.

Además de las anteriores funciones existen diversos servicios adicionales que puede implementar un PBX tales como:

- Marcado automático.
- Contestador automático.
- Servicio de directorio automatizado.
- Desvío de llamadas.
- Conferencia entre 3 o más usuarios.
- Marcación abreviada.
- Mensaje de bienvenida.
- Marcado a una extensión desde el exterior del sistema.
- No-molestar.
- Música en espera.
- Buzón de voz.

En conclusión un PBX es un servidor de la red que permite a una organización establecer un sistema de comunicación telefónico a nivel interno, propietario, independiente de la red pública conmutada para el manejo de sus comunicaciones, ahorrando tiempo, dinero y recursos en sus actividades.

### 3. VOZ SOBRE IP.

La Voz sobre IP (VoIP, Voice over IP) es una tecnología que permite la transmisión de la voz a través de redes IP en forma de paquetes de datos. Esta tecnología hace posible que la señal de voz viaje a través de Internet mediante el protocolo IP. Esto quiere decir que las señales analógicas de la voz se transmiten como de manera digital a través de Internet en lugar de ser enviadas a través de los circuitos utilizables de una compañía telefónica convencional o PSTN.

El tráfico de voz sobre IP puede circular a través de cualquier red IP incluyendo las redes de área local (LAN).

La telefonía IP es una aplicación inmediata de la Voz sobre IP, mediante la cual, se pueden realizar llamadas telefónicas ordinarias sobre redes IP u otras redes de paquetes utilizando un PC, gateways y teléfonos estándares. Se pueden ofrecer los servicios de comunicación en general, tales como, fax, aplicaciones de mensajes de voz, transporte de voz entre otros.[3]

Al momento de realizar una llamada telefónica mediante Voz IP, la señal analógica de la voz es digitalizada, comprimida y enviada a través de paquetes de datos en la red IP. Los paquetes son enviados a través de Internet al destino con quien se desea hablar. Al alcanzar su destino los paquetes son ensamblados de nuevo, descomprimidos y convertidos a la señal analógica correspondiente.

La principal ventaja de esta tecnología es la evidente reducción de los costos telefónicos devengados por empresas de telefonía privada o PSTN. Esto es posible gracias al uso de la red de datos y voz en simultaneidad a través de Internet sin costo adicional, en contraste con las llamadas telefónicas que usualmente utilizan las redes privadas de un proveedor de servicios conmutados lo cual acarrea un costo al usuario final.

### 4. PROTOCOLOS VoIP.

Es el lenguaje que utilizarán los distintos elementos de la red en este caso los dispositivos VoIP para su conexión. Esta parte es importante ya que de ella dependerá la eficacia y la complejidad de la comunicación.

Los protocolos de las redes IP no fueron diseñadas para el flujo de tráfico en tiempo real de audio o cualquier otro tipo de medio de comunicación. El objetivo principal de voz sobre IP es dividir en paquetes los flujos de audio para transportarlos sobre redes basadas en IP. Fue por este motivo que se crearon los protocolos de voz IP, cuyo mecanismo de conexión abarca una serie de transacciones de señalización entre terminales que cargan dos flujos de audio para cada dirección de la conversación.

Por orden de antigüedad (de más antiguo a más nuevo) [4]:

- H.323 - Protocolo definido por la ITU-T
- SIP - Protocolo definido por la IETF
- Megaco (También conocido como H.248) y MGCP - Protocolos de control
- Skinny Client Control Protocol - Protocolo propiedad de Cisco
- MiNet- Protocolo propiedad de Mitel
- CorNet-IP - Protocolo propiedad de Siemens
- IAX - Protocolo original para la comunicación entre PBX Asterisk (obsoleto)
- Skype - Protocolo propietario peer-to-peer utilizado en la aplicación Skype
- IAX2 - Protocolo para la comunicación entre PBX Asterisk en reemplazo de
- IAX
- Jingle - Protocolo abierto utilizado en tecnología Jabber



- Telme- Protocolo propietario Woip2 utilizado en la aplicación DeskCall
- MGCP- Protocolo propietario de Cisco

## 5. SELECCIÓN Y EVALUACION DE PBX.

En este punto del proyecto se hace necesaria la evaluación y selección de los elementos de software como de hardware Durante esta fase se determinara aspectos puntuales como los siguientes.

### Equipos Físicos.

- Teléfonos convencionales, (una aplicación más elegante se lograría con teléfonos IP o con panel digital).
- Adaptador de Voz sobre IP.
- Equipo servidor para el soporte del sistema operativo y el software PBX.
- Tarjeta para la conexión a la red conmutada pública. (puertos FXO).

### Software necesario.

- Sistema Operativo.
- Software PBX.
- CODEC
- PROTOCOLOS

Una vez instalado el sistema operativo como base y configurados los equipos físicos necesarios, se procede a la instalación y configuración del software PBX en diferentes versiones para ser evaluado y elegido acorde a necesidades y rendimiento.

Este software PBX proporciona la capacidad de cualquier PBX físico, sin embargo todas las funciones de enrutamiento de las llamadas son realizadas a través de software y no de hardware. Además es una herramienta poderosa para cualquier organización. Puesto que es compatible con cualquier lenguaje de programación y esto hace que se pueda expandir su funcionalidad.

Algunas de las funciones más comunes en este tipo de servicios y que son proporcionadas por las PBXs se encuentran [5]:

- Dial plan (plan de discado).
- Buzón de voz.
- Conferencia.
- Transferencia de llamadas.
- URA (unidad de respuesta audible).
- DAC (distribución automática de llamadas).
- Música en espera.
- Filas de llamadas.
- Sistema de mensajería unificada.

Las PBX proporcionan una interfaz para extender su funcionalidad con muchos de los lenguajes de programación conocidos hasta el momento.

La configuración del servidor PBX, incluye la definición de las diferentes extensiones telefónicas necesarias para el Departamento de Sistemas de la UFPS. Como esta definición es escalable, ofrece la posibilidad de definir extensiones para las demás dependencias de a Universidad Francisco de Paula Santander.

## CONCLUSIONES

La voz sobre IP corresponde el próximo eslabón en las comunicaciones entre personas. Este tipo de tecnología converge con una gran gama de servicios que pueden ofrecerse a través de las redes de datos y que permiten a la organización un ahorro considerable en cuanto a gastos económicos que son acarreados por servicios privados como la telefonía pública conmutada.

La implementación de servicios de voz basados en software tales como PBX, son una opción realmente buena para toda organización, la naturaleza del software libre permite ahorros económicos. Además al ser compatibles con diversos lenguajes de programación, estos software permiten expandir la funcionalidad de la central, lo



cual hace el servicio aún más atractivo para el usuario final.

El servidor IP-PBX para el Departamento de Sistemas, permitirá la conexión interna dentro del departamento y con otras oficinas de la Universidad. Posteriormente el servicio podrá ampliarse a todo el campo Universitario a través de otra etapa del proyecto con la adquisición de hardware especializado para manejo de Voz IP. Igualmente el proyecto servirá para el estudio y evaluación de los diferentes protocolos, códec y software utilizado.

### REFERENCIAS

[1] Tanenbaum, Andrés S. Redes de Computadores. Editorial Pearson Prentice Hall. México 2003. Páginas 2,4.

[2] Comer Douglas E, Stevens David. Internetworking with TCP/IP. Prentice Hall International Editions. México 6 edición 2014. Pág. 335, 489

[3] Padjen, Robert. Keefer, Larry. Thurston, Sean. Bankston, Jeff. Flannagan, Michael. Walshaw, Martin. Cisco AVVID and IP Telephony. Syngress Publishing, Inc. 2001.

[4] Sharif, Ben. Trixbox-2 Without Tears. Versión 2. 2010. Disponible en:  
<http://dumbme.voipeye.com.au/Trixbox/index1.htm>.

[5] Van Meggelen, Jim. Smith, Jared. Madsen, Leif. Asterisk The Future of Telephony. Shroff Publishers & Distributors O'RELLY. 2005



## DESARROLLO DE UN SISTEMA DE RADIOCOMUNICACIÓN PARA LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS AUTOMÁTICAS DEL SISTEMA DE ALERTAS TEMPRANAS ANTE EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS EN LA CUENCAS ALTAS DEL RÍO PAMPLONITA

DALMA SAMIRA GUERRERO SAMPAYO<sup>1</sup>  
ISABEL CRISTINA SATIZABAL ECHAVARRÍA<sup>2</sup>  
MIRIAN ZAPATA GRANOBLES<sup>3</sup>  
EDWIN MAURICIO SEQUEDA ARENAS<sup>4</sup>

**Universidad de Pamplona**

[www.unipamplona.edu.co](http://www.unipamplona.edu.co)

<sup>1</sup> Estudiante de Ingeniería en Telecomunicaciones. Universidad de Pamplona. [dalma.guerrero@unipamplona.edu.co](mailto:dalma.guerrero@unipamplona.edu.co).

<sup>2</sup> Docente del programa de Ingeniería en Telecomunicaciones. Universidad de Pamplona. [isabel.satizabal@unipamplona.edu.co](mailto:isabel.satizabal@unipamplona.edu.co).

<sup>3</sup> Docente del programa de Agraria. Universidad de Pamplona. [mzapatag@unipamplona.edu.co](mailto:mzapatag@unipamplona.edu.co)

<sup>4</sup> Docente del programa de Ingeniería en Telecomunicaciones. Universidad de Pamplona. [ingmsequeda@unipamplona.edu.co](mailto:ingmsequeda@unipamplona.edu.co).

### Resumen

El territorio colombiano se ve sometido a un aumento en la ocurrencia e intensidad de eventos climáticos como cambios repentinos de temperatura, inundaciones, deslizamientos, olas de calor, sequías e incendios, que traen como consecuencia una gran vulnerabilidad, que repercute en el desarrollo social y económico de la población ya que no se cuenta con la capacidad de respuesta ante estos fenómenos. Para superar estas dificultades se están creando proyectos de atención y prevención de riesgos, como los Sistemas de Alertas Tempranas. Estos sistemas deben contar con una red de estaciones meteorológicas, instaladas en puntos estratégicos, que se encarguen de capturar las variables climáticas y de enviarlas a un centro de monitoreo y visualización. Para que un sistema de alertas tempranas pueda operar adecuadamente; la transmisión y recepción de los datos entre las estaciones debe realizarse periódicamente y sin pérdidas, ya que existen variables que pueden cambiar repentinamente y que resultan certeras a la hora de anticipar una catástrofe natural.

En este proyecto se va determinar qué tecnología de radiocomunicación es la más adecuada para conectar cada estación meteorológica, del sistema de alertas tempranas ante eventos climáticos extremos en las cuencas altas del río Pamplonita, a su respectivo centro de monitoreo, y se va a implementar dicha comunicación, de manera que se pueda actuar a tiempo frente a cualquier indicio de alguna catástrofe natural, para evitar pérdidas humanas, económicas y degradación del medio ambiente.

**Palabras claves:** *Sistemas de Alertas Tempranas, Gestión del Riesgo, Estaciones meteorológicas, transmisión y recepción.*

## 1. INTRODUCCIÓN

En Colombia un sistema especial para alertar de manera temprana a la comunidad y a las mismas autoridades es la que funciona por medio del Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), parte fundamental de las instituciones técnicas del Sistema Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres —SNGRD-.

Esta entidad, emite los comunicados y alertas, lo que genera que la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, como coordinadora del SNGRD, lidere la operatividad pertinente para avisar de forma oportuna e implementar los planes de contingencia y emergencia necesarios, en conjunto con los Consejos Departamentales y Municipales de Gestión del Riesgo de Desastres.[1]

La importancia de implementar estos sistemas radica en que, la mayoría de los desastres en Colombia se deben a las variaciones del clima. El 90% de las emergencias reportadas por la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, UNGRD para el periodo 1998-2011 en el país (13.624 en total), se relacionan con fenómenos hidroclimatológicos y otros asociados.

Entre 1950 y 2007 los desastres asociados con lluvias se incrementaron un 16,1% durante el fenómeno “La Niña” en relación con las condiciones normales. Reportes de desastres asociados con las sequías presentaron un incremento de cerca de 2,2 veces durante los periodos de “El Niño”. Así mismo, este fenómeno ha generado la escasez del recurso hídrico conduciendo a racionamientos de agua y electricidad. [2]

El departamento de Norte de Santander ha sido uno de los más afectados con estos fenómenos naturales debido a las complejas condiciones geográficas y los cambios en el régimen hidrológico de sus cuencas. Las poblaciones que se

encuentran a la ribera de los ríos son las más afectadas. En la ciudad de Pamplona, en el mes de abril del año 2011, se presentó una inundación en el barrio la Almeida y el centro, a causa del desbordamiento del río pamplonita, quebrada navarro y quebrada Aguablanca, causando caos en la comunidad que se encontraba en procesión, afectando a 240 familias, 1200 personas y averiando 240 viviendas, según un reporte entregado por el CREPAD (Comité Regional para la Prevención y Atención de Desastres). [3]

Este sistema beneficia directamente a las comunidades localizadas en las zonas de susceptibilidad a estos eventos, ya que si las estaciones trabajan en conjunto, enviando información constante y en tiempo real, se podrán hacer pronósticos más certeros de la situación actual y futura en cuanto a cambios climáticos y así tomar todas las medidas de atención y prevención de desastres; además genera conciencia del riesgo y vulnerabilidad a la que se ve sometida, para luego planificar y organizar un ordenamiento territorial que evite las magnitud de las consecuencias de estas emergencias. Así mismo, aportará en el mantenimiento y preservación de la calidad ambiental disminuyendo los efectos secundarios, como contaminación del agua, del aire, degradación de los suelos, etc.

Los beneficios con la implementación de este proyecto serán integrados al proyecto “Sistema de Alerta Temprana ante Eventos Climáticos Extremos en las Cuencas de los Ríos Zulia y Pamplonita, Departamento de Norte de Santander”.

## 2. PROPUESTAS DE RADIOCOMUNICACIÓN

Con el fin de mejorar los problemas de comunicación que se presentan, se plantean dos posibles soluciones, con un ejemplo real propuesto para el Municipio de

Pamplona Norte de Santander, el cual es uno de los más afectados por eventos climáticos en el Departamento.

## 2.1 Propuesta N° 1 Conexión de Datos SAT

Supóngase que se desea instalar una estación meteorológica en la Bocatoma del Acueducto de la ciudad de Pamplona (Zona Rural), en donde no se cuenta con acceso a internet. Se propone instalar un radioenlace para comunicar la estación meteorológica de la Bocatoma del Acueducto con la Sede El Rosario de la Universidad de Pamplona. (Zona Urbana) en donde existe conexión a internet; como se observa en la Figura 1.

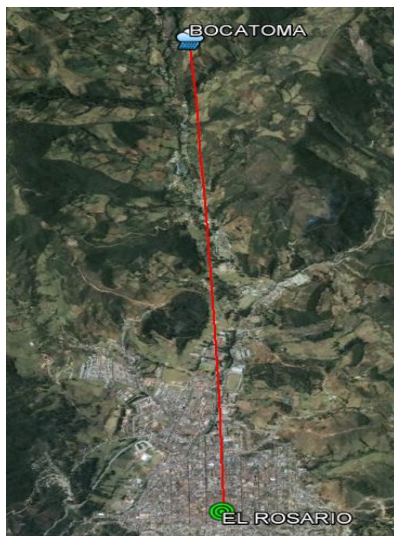


Figura 1. Radioenlace entre la Bocatoma del Acueducto con la Sede El Rosario de la Universidad de Pamplona.

Fuente: Esta figura es tomada del software de simulación Radio Mobile.

La distancia entre los dos puntos, supera los 4 Km. Para la implementación del radioenlace se propone adquirir equipos de bajo costo y alto desempeño del Fabricante Ubiquiti. Ver figura 2.

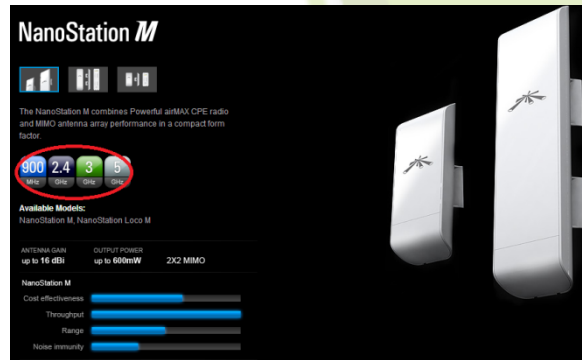


Figura 2. Equipo NanoStation M necesario para el funcionamiento del Radioenlace.

En la siguiente figura se visualizan varios modelos de NanoStation, la utilización de estos dependerá de la distancia para las cuales se realizará el radioenlace, ya que cada estación será ubicada en un municipio diferente y por lo tanto en zonas diferentes ya sean urbanas o rurales.



Figura 3. Modelos de Equipos NanoStation M

Si la distancia entre los puntos a conectar está en el orden de hasta 15 Km, se recomiendan los equipos del mismo fabricante, los cuales responden adecuadamente a estas distancias. Ver

Figura 4.



WIRELESS CPE, OUTDOOR 5GHz 300mW POE24V + 23dBi GRID ANTENNA

AirGrid M5: Next-Gen 5GHz CPE Technology

Pequeña y Robusta.

La



revolucionaria tecnología InnerFeed Ubiquiti integra el sistema de radio en todo el feed horn de una antena. AirGrid M HP combina tecnologías Innerfeed Ubiquiti y AirVmax (TDMA Protocolo), para crear una simple, pero extremadamente potente y robusta unidad inalámbrica capaz de traficar 100 Mbps reales de rendimiento al aire libre y hasta 10 a 12km+ en área de distribución, hasta 15 kms en enlace punto a punto.

Figura 4. Modelos de Equipos NanoStation M

Si la distancia entre los puntos a conectar es mayor a 20Km, se recomiendan los equipos del mismo fabricante, los cuales responden adecuadamente a estas distancias. Ver Figura 5

## UBIQUITI NANOBIDGE M5 - 25 dBi

WIRELESS BRIDGE, OUTDOOR MIMO 5GHz 200mW 25DBI

NanoBridge M5: World's First Cost-Effective 5GHz MIMO Bridging Solution

Especificaciones

Patente en trámite InnerFeed Technology™ Antena



Figura 5. Modelos de Equipos NanoStation M

Es de resaltar que para la implementación de éstos dispositivos, se necesario obtener línea de vista entre los puntos a interconectar (vista directa entre ellos). En caso de no presentarse línea de vista, por obstrucciones propias de cada entorno geográfico, se propone la gama de equipos NLOS (sin línea de vista) en la frecuencia de 900 MHz.

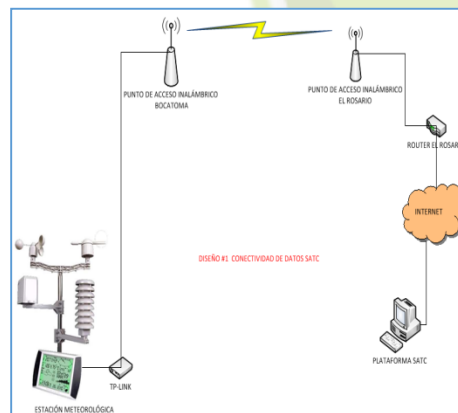


Figura 5. Esquema básico del Radioenlace.

## 3.2 PROPUESTA N°2

### Conexión de Datos SAT

Supóngase que se desea instalar una estación meteorológica en la Bocatoma del Acueducto de la ciudad de Pamplona (Zona Rural), en donde existe señal de internet de telefonía móvil, pero la señal es deficiente como para garantizar un flujo constante de datos de la estación. Por tanto se propone, la adquisición de modems usb con conector para antena externa. Por ejemplo, observe la figura 1, en donde se muestra el modem USB MF669 suministrado por Movistar:

#### Conociendo su dispositivo

La siguiente imagen muestra el modem MF669. Este es solo para referencia. El producto real puede diferir.

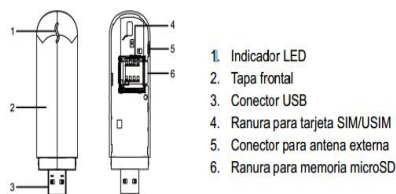


Figura 6. Modem MF669

A este conector para antena externa, se puede conectar una antena de mayor capacidad, empleando un cable estándar, como por ejemplo la observada en la figura 2.

800-900 MHz 5 dBi Mag Mount Omni :



Figura 7. Antena Mag Mount Omni

Por tanto se propone el siguiente diseño 2A:

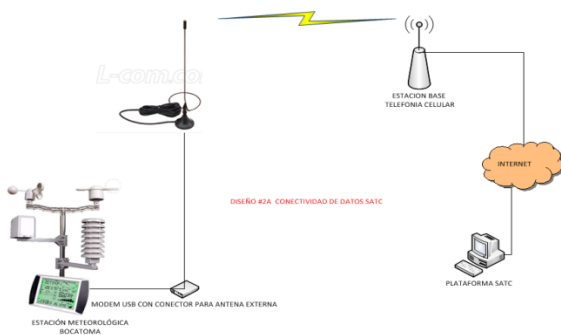


Figura 8. Esquema básico del Radioenlace. De acuerdo a la intensidad de la señal en el sitio de la instalación, se pueden instalar antenas de mayor capacidad, como la observada en la figura 3.

900 MHz 12 dBi High Gain Yagi Antenna



Figura 9. Antena Yagi.

Por tanto se propone el diseño 2B.

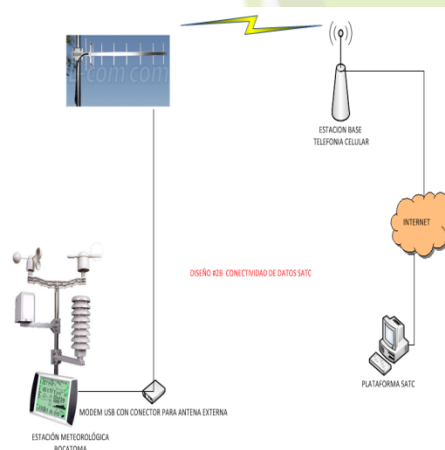


Figura 10. Esquema básico del Radioenlace

#### 4. METODOLOGÍA

Las etapas que se van a llevar a durante el desarrollo del proyecto son:

##### Etapa de estudio

En esta etapa se va a ir a los sitios donde se van a ubicar las diferentes estaciones meteorológicas, se determinarán las condiciones geográficas, climáticas y demás factores que influyen en la calidad de la comunicación y se medirá la intensidad de la señal de los diferentes proveedores de Internet presentes en la zona.

##### Etapa de diseño

En esta etapa se establecerán las soluciones de comunicación para comunicar cada estación meteorológica con el centro de monitoreo, de manera que se garantice el envío permanente de los datos climáticos. Se usará un software de radiocomunicaciones para simular las soluciones dadas y estimar los niveles de potencia en las áreas de instalación de las estaciones meteorológicas urbanas y rurales, con el fin de seleccionar los equipos adecuados para el sistema de comunicación.

##### Etapa de selección

En esta etapa se estudiará la viabilidad económica de cada solución y se elegirá la que se considere más viable.

### Etapa de implementación

En esta etapa se adquirirán los equipos de telecomunicaciones de la solución elegida y se instalarán en la estación meteorológica.

### Etapa de pruebas y análisis de resultados

En esta etapa se probará el correcto funcionamiento del sistema de radiocomunicación, verificando la conectividad constante entre las estaciones y analizando los resultados obtenidos para realizar las mejoras necesarias.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al finalizar este proyecto se espera contar con una red de comunicación robusta que permita la transmisión y recepción de información meteorológica en tiempo real de las estaciones de tal forma que se pueda monitorear y supervisar la variabilidad de los cambios climáticos, logrando que exista siempre conexión para el envío de datos al servidor en donde posteriormente serán analizados para la generación y consulta de pronósticos.

Los beneficios con la implementación de este proyecto serán de acuerdo a varios aspectos, en el aspecto social se espera que a mediano y largo plazo se reduzcan las pérdidas humanas causadas por eventos naturales extremos, en el departamento de Norte de Santander a

causa del río Pamplonita ya que con el sistema de alertas tempranas estará enviando información climática constantemente que permitirá tomar medidas preventivas en cuanto a desastres naturales.

En el aspecto económico se busca reducir las pérdidas económicas y en infraestructura causada por eventos naturales extremos, en el departamento de Norte de Santander a causa del río Pamplonita, en el aspecto de productividad se busca que con este proyecto se desarrollen otros proyectos de investigación en el área, con la incorporación de los conocimientos adquiridos durante el desarrollo del proyecto en los cursos que se imparten en el programa de ingeniería en telecomunicaciones.

## REFERENCIAS

- [1] Sistema Nacional para la Atención gestión y Prevención de Desastres “Las Alertas Tempranas Para Enfrentar Fenómenos Naturales”, [http://www.sigpad.gov.co/sigpad/noticias\\_detalle.aspx?idn=1366](http://www.sigpad.gov.co/sigpad/noticias_detalle.aspx?idn=1366), Fecha de Acceso: 25/05/2014
- [2] Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, “Razones para Promover la Adaptación en Colombia”, [http://www.sigpad.gov.co/sigpad/archivos/ABC\\_Cambio\\_Climatico.pdf](http://www.sigpad.gov.co/sigpad/archivos/ABC_Cambio_Climatico.pdf), Fecha de Acceso: 26/05/2014
- [3] Sistema Nacional para la Atención gestión y Prevención de Desastres, “Consulta de Emergencias”, <http://www.sigpad.gov.co/sigpad/emergencias.aspx>, Fecha de Acceso: 26/05/20

## OFERTA HÍDRICA SUPERFICIAL EN LA CUENCA DEL RÍO PAMPLONITA – NORTE DE SANTANDER

GUSTAVO A. CARRILLO SOTO <sup>(1)</sup>  
JOHN H. SUAREZ GÉLVEZ <sup>(2)</sup>

- (1) Facultad de Ingeniería – Universidad Francisco de Paula Santander –  
gustavocarrillo@ufps.edu.co
- (2) Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente - Universidad Francisco de Paula Santander – johnhermogenesg@ufps.edu.co

### Resumen

Este estudio cuantifica la oferta hídrica superficial en la cuenca del Río Pamplonita (Norte de Santander) mediante balances climatológicos a escala multianual y modelación hidrológica (modelo “a-b-c-d de Thomas) a escala mensual en las 25 subcuencas consideradas. La oferta se caracteriza mediante indicadores como el Caudal medio anual, el Caudal medio mensual (años Húmedos, Medios y Secos), el Rendimiento Hídrico y el Índice de Retención y Regulación Hídrica debidamente espacializados. A fin de dar contexto a los resultados numéricos, estos se contrastan con indicadores de demanda hídrica como el caudal ambiental y el caudal concesionado por la autoridad competente (Corponor). Sorprende que siendo la principal cuenca del Departamento solo cuente con dos estaciones de aforo. Los resultados permiten evidenciar una alta vulnerabilidad al desabastecimiento en Años Secos (i.e. Años Niño) y la priorización de áreas a proteger y restaurar por sus aportes a la oferta hídrica en sitios donde la demanda se encuentra focalizada. Este estudio presenta resultados parciales del Proyecto Ordenando Nuestra Cuenca según convenio 036 ASOCARS–CORPONOR–UFPS con cooperación del Ministerio del Ambiente de Colombia y el Reino de los Países Bajos

**Palabras clave:** *Cuencas hidrográficas, Modelación hidrológica, Índices de Oferta Hídrica.*

### 1. INTRODUCCIÓN

El recurso hídrico es uno de los recursos más importantes para el desarrollo social, en tanto abastece no solo el consumo humano, agrícola e industrial entre otros, sino que debe abastecer la demanda ambiental. El enfoque científico para el entendimiento del recurso hídrico parte del ciclo hidrológico y se fundamenta en el balance de masa o balance hídrico al cuantificar el flujo de agua entre los

diferentes almacenamientos, lo cual constituye la oferta hídrica, que puede ser superficial o subterránea.

Existen diferentes metodologías para la cuantificación del recurso hídrico, siendo la mejor la medición directa, aun cuando por sus costos se encuentra limitada a algunos puntos de monitoreo. Partiendo de esa información en los registros históricos es posible extender la cuantificación a otros puntos de interés, mediante modelación hidrológica función de la CDC, mediante la siguiente expresión:



$$IRH = VP / Vt \quad \text{Eq. (4)}$$

Donde.

VP: Área bajo la línea de caudal medio en la CDC

Vt: Área total bajo la CDC

El Rendimiento Hídrico, constituye otro índice que permite comparar la oferta hídrica superficial en cuencas o subcuencas. Este índice corresponde a la normalización del caudal por el área de la cuenca.

## 1. MARCO METODOLÓGICO

### 3.1 División en Subcuencas:

Para analizar la variabilidad espacial de la oferta hídrica, la cuenca del Río Pamplonita fue dividida en subcuencas utilizando como base un Modelo de Elevación Digital, MED, con resolución de 30m. Este modelo fue agregado a una resolución aproximada de un décimo de la distancia media de las estaciones meteorológicas de precipitación y se definió como tamaño mínimo de subcuenca un área que abarcara al menos veinte celdas del MED agregado.

#### 1.2 Caudal Medio Anual, QMA

El QMA se evaluó mediante balance climatológico (Eq. 2), donde las superficies de precipitación y evapotranspiración media anual se evaluaron mediante técnicas de interpolación geoestadística.

#### 3.2.1 Precipitación media anual:

Utilizando el programa ArcGIS® se realizó una interpolación geoestadística de 25 estaciones con datos medios anuales de precipitación. El modelo de interpolación se seleccionó por validación cruzada explorando las metodologías de Ponderación del

Inverso de la Distancia (IDW), Función de Base Radial (RBF) y Kriging Ordinario.

#### 3.2.2 Evapotranspiración real media anual, ET:

La ET se obtuvo a partir de la ETP mediante la hipótesis de Budyko [2] según la siguiente ecuación,

$$ET = [(ETP * P * \tanh(P/ETP)) * (1 - \cosh(ETP/P)) + (\sinh(ETP/P))]^{1/2} \quad \text{Eq. (5)}$$

La ETP se calculó con el modelo de Thornthwaite [3], aplicándole un coeficiente de corrección regional de 1.22, propuesto por los autores, de acuerdo con valores observados en la estación hidrométrica Aguas Claras. Al implementar el modelo de Thornthwaite, la temperatura media mensual fue interpolada para 10 estaciones meteorológicas, utilizando los mismos modelos considerados para la precipitación, con la salvedad que inicialmente fue removida la tendencia lineal que relaciona elevación y temperatura, antes de realizar la interpolación, de otra forma los resultados de interpolación serían erróneos.

#### 1.3 Caudal Medio Mensual, QMM

El QMM se simuló utilizando el modelo "a-b-c-d de Thomas" [4] codificado en Matlab®, el cual es un modelo conceptual no-lineal que toma como entradas la precipitación y la evapotranspiración potencial, y simula la dinámica de un almacenamiento superficial, un almacenamiento profundo y el caudal en la corriente. Se estableció una ventana de simulación de 22 años (1989 – 2010) utilizando el primer año como "calentamiento" del modelo. La función objetivo utilizada fue la Eficiencia de Nash-Sutcliffe (NSE).

Dentro del proceso de identificación de los parámetros y condiciones iniciales se utilizó la Búsqueda Aleatoria con más de un millón de combinaciones, así como la metodología Down Simplex con múltiples inicios.

### 1.2 Curva de Duración de Caudales Diarios, CDC

Con la metodología del numeral 3.3, se obtuvieron series temporales mensuales de caudales simulados para las 25 subcuencas. A partir de estas series se construyeron CDC a escala mensual, definiendo la probabilidad de excedencia según la ec. de Weibull para Posiciones Gráficas. Siguiendo proporciones de escalamiento simple, derivadas de datos caudales observados en la estación La Donjuana, se convirtió la CDC de escala mensual a escala diaria.

De igual forma las series temporales de QMM, permite establecer la oferta para Años Húmedos, Medios y Secos, correspondientes a los máximos, medios y mínimos mensuales de cada serie, respectivamente.

### 1.3 Caudal ambiental, Qamb:

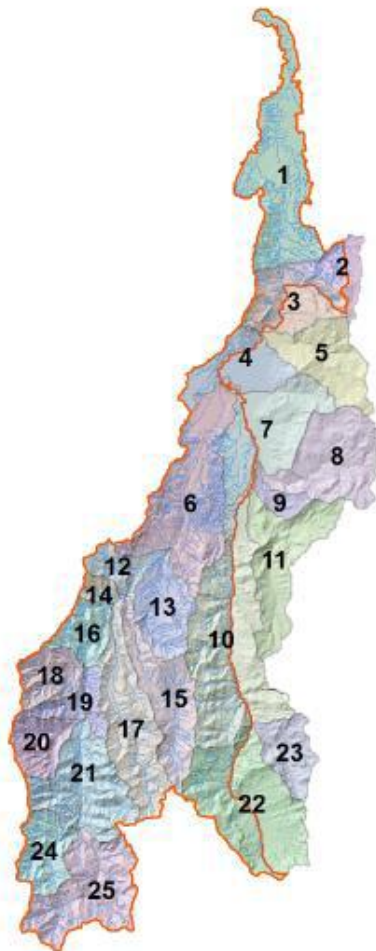
De acuerdo con el ENA-2010 [1], se aproximó el caudal ambiental a partir de los valores del IRH y la CDC, así: en subcuencas con IRH iguales o superiores a 0.70, el Qamb se estimó igual al Q85 tomado de la CDC diarios, en caso contrario el Qamb corresponde al Q75 de la misma curva.

## 2. RESULTADOS

Analizando el MED (30m), se obtuvieron las siguientes características fisiográficas: la cuenca del Río Pamplonita tiene un área de 2024 km<sup>2</sup>,

de los cuales casi un tercio se encuentra en territorio venezolano, drenando a través del Río Táchira, el cual confluye al Pamplonita al norte de la Ciudad de Cúcuta. La Fig.1 muestra el límite fronterizo Colombo-Venezolano. La cuenca presenta una elevación máxima de 3648 msnm y una elevación mínima de 42 msnm al entregar sus aguas al Río Zulia. La cuenca se dividió en 25 subcuencas, numeradas en sentido Norte – Sur, (ver Fig.1) con áreas entre 202.1 km<sup>2</sup> (SubC.10) y 13.1 km<sup>2</sup> (SubC. 14) y pendientes medias entre 4.8° y 26.5°

**Figura 1. Identificación de Subcuencas**



La Tabla 1 presenta índices de oferta hídrica a escala promedio anual por

subcuenca así como sus valores mínimos, máximos y promedio. El Índice de Aridez presenta sus máximos valores en las subcuencas 4, 6, 7 y 9 y los menores valores en las subcuencas 15, 20, 22 y 23. El caudal medio anual presenta valores máximos de entre 2 y 3 m<sup>3</sup>/s para las subcuencas 1, 10 y 22, valores intermedios con caudales alrededor de 1.5 m<sup>3</sup>/s para las subcuencas 15, 17, 21, 23 y 25, y valores mínimos en las demás subcuencas.

El Rendimiento hídrico presenta valores entre 20 y 30 l/s/km<sup>2</sup> para las subcuencas 1, 20, 22 y 23, y valores medios de entre 10 y 20 l/s/km<sup>2</sup> para las subcuencas 10, 15, 17, 18, 21, 24 y 25

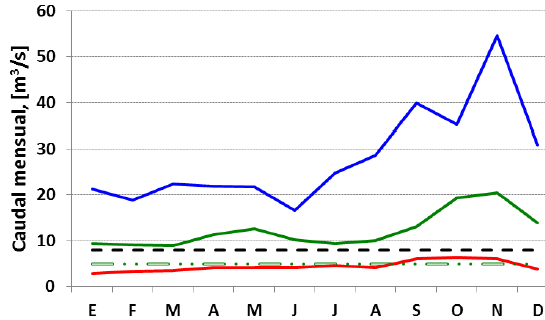
**Tabla 1. Índices de oferta hídrica media anual**

SubC	Area	I. Aridez (Budyko)	Q_anual	Rend. Hid.
[-]	[ km <sup>2</sup> ]	[-]	[ m <sup>3</sup> /s ]	[ l/s/km <sup>2</sup> ]
1	153.0	0.94	3.32	21.7
2	37.4	0.94	0.68	18.3
3	69.8	1.21	0.76	10.8
4	63.8	2.07	0.17	2.7
5	74.6	1.22	0.67	9.0
6	157.7	2.14	0.36	2.3
7	112.4	2.20	0.23	2.1
8	107.0	1.54	0.49	4.6
9	18.5	2.21	0.04	2.0
10	202.1	0.99	2.34	11.6
11	99.7	1.57	0.48	4.8
12	30.4	1.47	0.17	5.7
13	62.5	1.28	0.47	7.5
14	13.1	1.32	0.09	7.2
15	86.9	0.69	1.57	18.1
16	39.3	1.14	0.39	9.8
17	108.5	0.78	1.72	15.9
18	42.3	0.85	0.67	15.8
19	32.3	0.94	0.44	13.7
20	43.0	0.67	0.85	19.9
21	104.5	0.79	1.56	14.9
22	158.3	0.48	4.09	25.8
23	45.6	0.44	1.34	29.5
24	49.9	0.68	0.76	15.3
25	111.3	0.70	1.42	12.7
Min	13.1	0.44	0.04	1.98
Max	202.1	2.21	4.09	29.5
Prom	81.0	1.17	1.00	12.1

Como ejemplo de los resultados del modelo hidrológico a escala mensual, la Figura 2 muestra la dinámica de los QMM en la Subcuenca 6 (correspondiente a Cúcuta) para Año Húmedo (Azul), Año Medio (Verde) y Año Seco (Rojo). La recta a trazos verde indica el valor del caudal ambiental y la recta a trazos negra presenta un estimativo del Qamb más la demanda hídrica en la subcuenca evaluada como la suma de los caudales concesionados por la autoridad ambiental del Departamento (Corponor)



**Figura 2. Ejemplo QMM subcuena 6**



La Figura 3 muestra el mapa del Índice de Retención y Regulación Hídrica, IRH, por subcuencas. Los colores rojo, naranja y amarillo corresponden, respectivamente, a **IRH Muy Bajo** ( $IRH < 0.50$ ), **Bajo** ( $0.50 < IRH < 0.65$ ) y **Moderado** ( $0.65 < IRH < 0.75$ ). Esta escala está definida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [5]

### 1. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

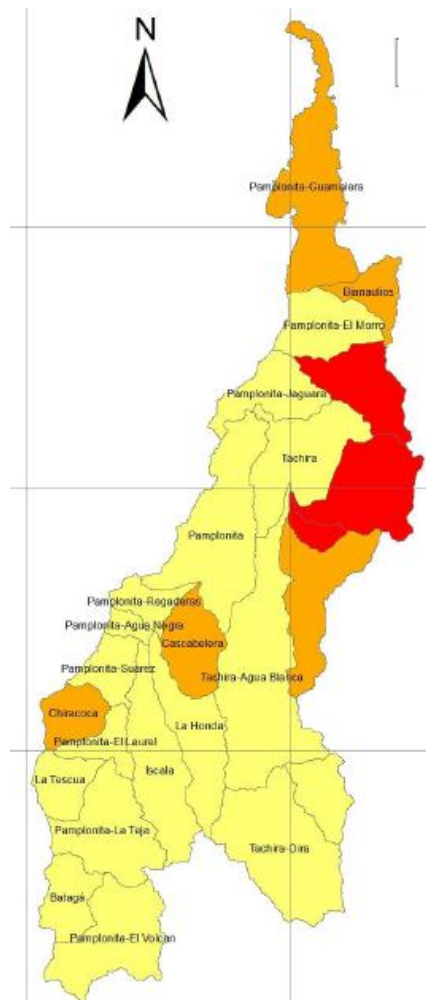
Los resultados presentados forman parte del Proyecto Ordenando Nuestra Cuenca ejecutado según el convenio 036 de 2011 ASOCARS – CORPONOR - UFPS, con apoyo del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Reino de Los Países Bajos.

La mejor forma de cuantificar la oferta hídrica superficial es mediante estaciones hidrométricas que permitan un registro histórico de caudales. Aun cuando el Río Pamplonita atiende la demanda hídrica de cerca del 70% de la población del Departamento, solo cuenta con 2 estaciones de aforo: La Donjuana y Aguas Claras.

El rendimiento hídrico, evaluado a escala anual, indica que las subcuencas con mayor oferta hídrica se ubican geográficamente donde no ayudan a satisfacer el mayor porcentaje de la demanda, pues se encuentran

cerca de la desembocadura (SubC.1) o en la zona del Parque Tamá drenando por el Río Táchira (SubC.22 y 23), que desemboca al Pamplonita aguas abajo de Cúcuta. Dentro de las subcuencas de mayor relevancia, por su ubicación dentro de la red de drenaje, destacan las SubC. 15, 17, 21 y 25 que corresponden a las quebradas La Honda, Iscalá, La Teja y El Volcán.

**Figura 3. Mapa del IRH cuenca Río Pamplonita**



A escala mensual, el comportamiento es similar al ejemplo de la Fig. 2. En años Húmedos y Medios se satisface el Qamb y los caudales concesionados adecuadamente, sin embargo en Años



Secos (i.e. años Niño) básicamente la oferta solo cubre el Qamb. Situación que parcialmente se explica en los bajos valores del IRH (Fig. 3). Lo anterior evidencia un alto grado de vulnerabilidad al desabastecimiento en épocas de estiaje.

Se recomienda: El incremento de estaciones hidrometeorológicas, para validar el uso de modelos hidrológicos. Acciones de recuperación y protección de áreas estratégicas iniciando por las subcuencas identificadas como de mayor relevancia. Estudiar la posibilidad de embalses artificiales para aumentar el IRH en la cuenca. Impulsar proyectos de fuentes alternativas del recurso para disminuir la presión por uso sobre el Pamplonita, como por ejemplo el proyecto del Embalse Cínera que abastecería, por gravedad, el Área Metropolitana de Cúcuta (1 millón de habitantes) con agua del Río Zulia y aún más posibilitando el desarrollo de

diferentes sectores agro-industriales de la región.

NOTA: La totalidad de mapas, figuras y tablas estarán a disposición del público en un Atlas Digital. Mayor información con los autores del proyecto.

## 2. REFERENCIAS

- [1] IDEAM. Estudio Nacional del Agua 2010. Bogotá D.C.. 2010. P.57, P.67
- [2] M. I., Budyko. Climate and life: English Ed. Academic Press. 1974.
- [3] C. W., Thornthwaite. An Approach toward a rational classification of climate. Geog. Review 38 (1). 1948
- [4] H.A., Thomas. Improved methods for national water assessment, report contract WR 15249270, Water Resour. Council, Washington D.C. 1981
- [5] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Guía Técnica para la formulación de los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas. Colombia. 2013



## DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO QUE INTEGRE TECNOLOGÍAS E-LEARNING PARA FACILITAR LOS APRENDIZAJES DE LA PROGRAMACIÓN BÁSICA DE COMPUTADORES

Ruth D. Escobar Sarria<sup>1</sup>, Mónica Jannette Barrios Robayo<sup>2</sup>, Wilson Joven Sarria<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad de la Amazonia, Florencia  
Grupo de Investigación Ingeniería Dirigida por Modelos  
ruthdaryescobar@gmail.com

<sup>2</sup> Escuela Colombiana de Carreras Industriales, Bogotá  
Grupo de Investigación S@R@  
monijaja@gmail.com

<sup>3</sup> Universidad de Cundinamarca, Chía  
Grupo de Investigación S@R@  
wjoven@gmail.com, www.wilsonjoven.net

### Resumen

Los docentes tienen un conocimiento *tácito individual* en el área de la programación de computadores, los cuales desempeñan el rol de docente. Los docentes socializan este conocimiento a sus estudiantes mediante un trabajo magistral en el aula de clase, complementado con trabajos en grupo y exposiciones, generando de esta forma un conocimiento público o lo que también se conoce como *conocimiento tácito colectivo*.

Sin embargo, como se ha evidenciado mediante un estudio inicial, tanto los docentes como los estudiantes del área de programación no tienen la cultura de exteriorizar este conocimiento, por ejemplo, mediante la documentación de sus experiencias de clase. Esto ocasiona, entre otros los siguientes problemas: desde el punto de vista de los docentes: (i) no existe una socialización de las experiencias lo que ocasiona que cada semestre se cometan los mismos errores en los procesos de enseñanza; (ii) los conocimientos tácitos de los docentes son difíciles de formalizar, comunicar y transferir. Desde el punto de vista de los estudiantes: (i) se denotan altos porcentajes de pérdida de la asignatura de programación básica; (ii) no se tiene a disposición medios educativos diferentes a la clase magistral impartida por el docente, lo que genera falta de motivación en el estudio.

Una de las estrategias que puede ayudar a solventar estos problemas es lo que se conoce como un modelo de gestión del conocimiento. La integración de herramientas e-learning en la gestión del conocimiento facilita los procesos de captura, organización, almacenamiento y transferencia de información, para posteriormente acceder a ella y gestionarla.

**PALABRAS CLAVES:** Educación superior, e-Learning, Gestión del conocimiento, Medios educativos, Programación de computadores.

## 1. INTRODUCCIÓN

Aproximadamente el 60% de los estudiantes que ingresan al primer semestre de la carrera Ingeniería de Sistemas de la Universidad de la Amazonia, se encuentran con serias dificultades en el aprendizaje de los temas de programación básica de computadores, como por ejemplo expresar la solución de un problema real mediante un algoritmo, establecer el concepto de variable, poca interpretación del enunciado de un problema (el análisis), qué es lo que se quiere hacer y cómo es la solución lógica, donde se requiere una solución matemática no saben cómo aplicar el concepto.

Una posible solución a las inquietudes planteadas anteriormente, surgiría a partir de un modelo de gestión del conocimiento, el cual facilitaría recopilar y compartir la experiencia de los docentes en la enseñanza de los temas trabajados en la programación de computadores y los resultados obtenidos con la aplicación de las experiencias acopiadas en la resolución de problemas del mundo real, al igual que esas experiencias de aprendizaje que los estudiantes puedan compartir y que han facilitado el perfeccionamiento de habilidades en el desarrollo de software. Este modelo apoyado en tecnologías *e-learning*, podría facilitar la estrategia para el aprendizaje en línea a nivel de la formación en educación superior, que concatenadas con las características de los usuarios, facilitaría el acceso a ese conocimiento.

De esta manera, el desarrollo de esta investigación, busca a partir del diseño de un modelo de gestión de conocimiento y la integración de las tecnologías *e-learning*, estructurar y desarrollar una propuesta para mejorar los aprendizajes y formación en la línea de programación básica de computadores.

## 2. CONTEXTO

### 2.1 Gestión del conocimiento

Para entender el tema de gestión del conocimiento se presenta la siguiente definición:

*“La gestión de conocimiento hace énfasis en facilitar y gestionar actividades relacionadas con el conocimiento tales como la creación, captura, transformación y uso. Su función es planificar, implementar, operar y gestionar todas las actividades relacionadas con el conocimiento y los programas requeridos para la gestión efectiva del capital intelectual”.* Wigg (1998).

Los autores Brooking (1997); Medina Garrido (2000) y Guadamillas (2001) sustentan las diferentes etapas de las que se compone el proceso de gestión del conocimiento. Estas inician con la localización de los conocimientos internos y externos disponibles; luego se identifica entre las fuentes de conocimiento, los conocimientos explícitos que se almacenaran y pondrán a disposición de quien los necesite y los conocimientos tácitos serán representados en un mapa de localización para identificar a las personas que los poseen; posteriormente, en la etapa de creación de conocimiento se extraerán los conocimientos explícitos para combinarlos y generar nuevo conocimiento; finalmente, la fase más importante de todo el ciclo consiste en asimilar y utilizar el conocimiento creado y almacenado.

### 2.2 Modelo de gestión del conocimiento

Existen varios modelos de gestión del conocimiento, entre los que podemos destacar los siguientes:

Nonaka y Takeuchi (1995) plantea el modelo de generación de conocimiento mediante dos espirales de contenido epistemológico y ontológico; se destaca de este modelo que identifica dos tipos de conocimiento, el tácito (subjetivo) y el

explícito (objetivo), asumiendo cuatro formas de conversión: de tácito a tácito (socialización), donde grupos de personas interactúan y comparten modelos mentales y experiencias; de tácito a explícito (exteriorización) referente a la discusión ó reflexión del conocimiento tácito para la creación de conocimiento conceptual a partir de metáforas y/o analogías; de explícito a explícito (combinación) que se genera a través de la distribución del conocimiento recién creado por redes de la organización, originando con ello conocimiento sistemático; y de explícito a tácito (interiorización) generación de nuevo conocimiento individual. Este modelo busca apoyar la generación de conocimiento de los empleados de una organización y no está enfocado en las instituciones educativas y los aprendizajes, además no utiliza herramientas e-learning para su implementación.

Andersen, (1999) en su modelo Andersen, enfoca la gestión del conocimiento desde dos perspectivas: la individual, basada en hacer explícito el conocimiento, y la organizacional, que busca crear la infraestructura de soporte, implantar procesos, la cultura, la tecnología y los sistemas que permitan capturar, analizar, sintetizar, aplicar, valorar y distribuir el conocimiento. El modelo de Andersen presenta la debilidad de subordinar la gestión del conocimiento a la captación de clientes exclusivamente, ignorando los aprendizajes.

Wiig (1988, 1993), en su modelo de Wiig elabora un modelo integral sobre la gestión del conocimiento que engloba el proceso de creación, codificación y aplicación del conocimiento a la resolución de problemas en la organización. Se destaca que busca hacer una colección de información a partir de los aportes de los empleados, los expertos, los libros y bases de datos y se realiza una selección de estos aportes para determinar que conocimientos en realidad son valiosos y se deben almacenar y difundir en toda la organización a través de

un repositorio de conocimiento, apoyándose en las tecnologías de la información; además caracteriza los diferentes niveles de internalización del conocimiento, categorizando el conocimiento de los distintos actores en los siguientes niveles: novato, principiante, competente, experto y maestro. Este modelo no especifica el proceso de transformación del conocimiento, no distingue entre la creación y la comunicación del conocimiento.

### 2.3 Gestión del conocimiento en la educación

En los últimos años la gestión del conocimiento ha tomado fuerza en el área educativa, las instituciones educativas han empezado a articularla en el proceso de enseñanza y aprendizaje. La filosofía de la enseñanza y el aprendizaje no es acerca de cómo el conocimiento se transfiere de los maestros a los estudiantes, sino cómo los estudiantes pueden diseñar y crear nuevo conocimiento a partir de los conocimientos que han sido plasmados a través de libros, artículos, revistas, medios electrónicos, etc.

Según Ranjan y Khalil, (2007), *La Gestión del Conocimiento en la educación busca la integración de todos los recursos humanos, procesos académicos y avances tecnológicos, involucrados en el diseño, la captura y ejecución de la infraestructura intelectual de una institución educativa. El enfoque se apoya en la elaboración y la gestión académica para aprender manteniendo el equilibrio entre las diversas entidades en un medio ambiente académico.*

### 2.4 Modelos de gestión del conocimiento en la educación

Diferentes autores han abordado el tema de los modelos de gestión del conocimiento en la educación. De ellos podemos destacar el planteamiento de Salo, (2011). Este autor propone un modelo de gestión



del conocimiento en educación que se compone de ocho módulos que interactúan y se retroalimentan del módulo central.

Este módulo central denominado gestión del conocimiento utiliza competencias humanas, experiencias, conocimientos, habilidades, talentos, pensamientos, ideas, compromisos, innovaciones, prácticas y las integra a la información y los recursos que la organización utiliza para alcanzar sus objetivos estratégicos. Los demás módulos permiten adquisición del conocimiento, evaluación, uso del conocimiento, difusión del conocimiento, almacenamiento, aprendizaje, liderazgo utilizando tecnologías de la información, fortaleciendo los procesos de aprendizajes en la organización educativa, inculcando en las personas capacidades de crear y proporcionar el clima organizacional, de modo que la adquisición de conocimientos sea eficiente. Sin embargo, este modelo no define claramente las características de las TIC's utilizadas, lo que no permite identificar la utilización de herramientas e-learning en la implementación. Adicionalmente no es claro en el modelo si está dirigido a la educación superior, modalidad presencial y autónoma.

Careaga Butter, Avendaño Veloso y Jiménez Soto (2010), plantean que lo que demanda los modelos educativos en la era de la postmodernidad son las nuevas formas de enseñar y de aprender, en contextos mixtos de aprendizaje (presencial+ virtual). El desarrollo de plataformas educativas, como parte de dichos contextos, requiere considerar modelos epistemológicos y de diseño tecnológico, que permitan obtener ambientes de trabajo pedagógico eficaces. Los escenarios de aprendizaje virtuales, pueden conformarse como comunidades inteligentes, capaces de pensarse a sí mismas y de gestionar su conocimiento, complementando la docencia presencial con docencia virtual. Se necesita asociar la integración curricular de tecnologías de la información y las comunicaciones con

nociones de gestión del conocimiento, para agregar valor epistemológico al uso de tecnologías para el aprendizaje. También, para considerar y resolver la complejidad del diseño de estos ambientes, es necesario aplicar una metodología de desarrollo que sea incremental, interdisciplinaria y escalable, garantizando que los aspectos comunicacionales, pedagógicos, didácticos, tecnológicos y de gestión hayan sido debidamente considerados y resueltos equilibradamente. Estos autores en la propuesta presentan dos modelos de referencia, modelo pedagógico de gestión del conocimiento denominado *circuito pedagógico de gestión del conocimiento* y modelo incremental de prototipos denominado modelo incremental de prototipos para plataformas educativas. Además, a manera de ejemplos de aplicación de dichos modelos, tres experiencias de investigación y desarrollo, realizadas en distintos niveles del sistema educacional universitario, las que han tenido como finalidad conformar redes de contactos, para desarrollar redes de colaboración y afianzar redes de confianza, en torno a personas e instituciones que han compartido propósitos educativos de interés común. Estas experiencias son: red interuniversitaria para la investigación colaborativa, TIC-ETP: integración de tic en educación técnico profesional, específicamente este proyecto aplicó un modelo de gestión del conocimiento llamado modelo de gestión del conocimiento TIC-ETP y como tercera experiencia denominada formando profesores en redes de gestores de conocimiento de la misma manera se desarrolla un observatorio virtual para la gestión del conocimiento en educación. A pesar de ser claros estos aspectos en la propuesta, los autores no consideran de manera explícita las tecnologías *e-learning*.

Careaga Butter y Matamala (2010), estos autores presentan en la propuesta un modelo general utilizando las tecnologías de la información y las comunicaciones como medio para gestionar el conocimiento

concebido durante el proceso de enseñanza y aprendizaje en una organización educacional denominado (GC + EA). Este modelo Parte de un contexto de aprendizaje, conformado por los docentes, los estudiantes, las estrategias de aprendizaje y el curriculum, luego identifica la infraestructura donde se promueve inicialmente el conocimiento, que puede suceder tanto en el aula tradicional, laboratorio, biblioteca, aula virtual, taller entre otros. Posteriormente involucra las tecnologías de la información y comunicación que son el soporte tecnológico que permite el acceso a fuentes de información y conocimiento. Por último se involucra a la comunidad académica virtual constituida por los docentes de la institución. La falencia que presenta este modelo es que el docente es quien dirige los aprendizajes y no el estudiante haciendo un trabajo autónomo, además no especifica el uso de tecnologías *e-learning*.

## 2.5 Modelos que integran tecnologías e-learning

Bueno Castillo y Gómez (2005), han desarrollado en Colombia una herramienta *e-learning* de Gestión del conocimiento para el mejoramiento de la educación básica, secundaria y media vocacional. Esta herramienta presenta una solución metodológica de gestión del conocimiento que integra tecnologías de la información y las comunicaciones y diferentes herramientas como [www.destudio.com.co](http://www.destudio.com.co) que permiten la interacción entre estudiantes y las comunidades estudiantiles. En esta propuesta se ilustran diferentes clases de *e-learning*, según su tipo (Autoformación y Colaborativos) y según su distribución (Stand-alone, en redes públicas y redes internas). Para este desarrollo se ha definido una plataforma *e-learning* colaborativa, con contenidos de aprendizaje de calidad, además define una arquitectura donde solo se requiere que cada colegio tenga una conexión a internet y un portal. La idea de este esquema,

aplicado a colegios, es que los estudiantes de distintos planteles interactúen entre sí aportando sus experiencias personales, sus vivencias y sus opiniones (conocimiento tácito) a una investigación para que estos generen nuevo conocimiento (conocimiento explícito). Los estudiantes pertenecientes a la investigación pueden ser de cualquier región del país.

Uno de los aspectos que se consideran desventaja en este tipo de soluciones es que no es evidente el trabajo del estudiante a nivel de educación superior, y no se apoyan en *e-learning* basado en agentes.

Álvarez Álvarez, (2005), en su propuesta presenta los estándares *e-learning*, siendo uno de los pilares fundamentales que ayudarán a gestionar con eficiencia uno de los activos más preciados de la denominada nueva economía: el conocimiento. Las instituciones, especialmente académicas, emprenden desarrollo de plataformas adaptadas a su imagen y semejanzas. Generalmente no cumplen ningún estándar *e-learning* en espacios educativos. Tradicionalmente la academia, conformada por universidades, institutos y colegios especializados, han aplicado las tecnologías *e-learning* de manera experimental y poco formal. Pocas instituciones la han aplicado de manera rigurosa. Con la aparición de internet, y específicamente *e-learning*, la entropía, la experimentación y la descentralización deben dar paso a una nueva forma de gestión, la cual deberá estar basada en las mejores prácticas, estándares y el cumplimiento de sanas referencias de gestión que contribuyan con la ansiada calidad educativa. La proliferación de contenidos, sistemas, plataformas y múltiples herramientas dispersas y sin ninguna posibilidad de operación entre ellas atenta contra los principios básicos de la productividad. Los estándares *e-learning* aplicados de manera sana y efectiva dentro de las instituciones educativas deben aproximarse hacia nuevas convergencias

de eficiencia y calidad. Siendo este aspecto fundamental para gestionar conocimiento integrando *e-learning*. No obstante la importancia de la propuesta, el autor no considera los cambios tecnológicos que exigen un aprendizaje dinámico e inteligente apoyado en tecnologías *e-learning* basadas en agentes.

Pagés, Martínez y Barchino, (2005), también consideran la importancia de la implantación de los estándares de *e-learning*. Estándares que permitan a los usuarios incrementar la cantidad y calidad de contenidos compatibles entre plataformas. Sin embargo, los autores plantean que casi todos los estándares analizados están en fase de desarrollo. De igual manera han seleccionado para este estudio, entre la gran cantidad de organizaciones y grupos de trabajo, lo relativo a la definición de objetos de aprendizaje, procesos de aprendizaje y datos del alumno. Además, por la expansión del ámbito y aplicación del *e-learning* ha multiplicado la generación de los llamados objetos de aprendizaje, muchas veces sin controlar su calidad ni su verdadera utilidad. El objetivo de la creación de los objetos de aprendizaje es su utilización en cursos o, más genéricamente, en procesos de aprendizaje que se realizan en entornos tecnológicos distintos (interoperabilidad) y con objetivos y estructura diferentes pero con contenidos comunes (reusabilidad). Estos autores estudian la propuesta de arquitectura más extendida, sus elementos y relaciones, también expone la situación actual de estandarización de los elementos relacionados con los procesos formativos y los alumnos. Siendo estos aportes significativos en un modelo de gestión del conocimiento no se considera la tendencia de los aprendizajes en aprendizajes autónomos, dinámicos e inteligentes y avanzar en la estandarización de estos aspectos.

De Kereki Guerrero, (2003), presenta un modelo para la creación de entornos de

aprendizaje basados en técnicas de gestión del conocimiento. Los autores definen un entorno de aprendizaje como el espacio donde hace posible gestionar el conocimiento. Se considera ventaja del modelo que se aplica a cualquier dominio de contenido intelectual, que permita actualizar los contenidos, que contenga estrategias genéricas de enseñanza que se adapten al comportamiento del estudiante y que fomente los diferentes tipos de aprendizaje. En el modelo que se presenta, se combinan la gestión del conocimiento con el uso de ontologías, áreas tradicionalmente no vinculadas en los entornos de aprendizaje. Para unificar los criterios sobre cuáles conceptos de conocimientos se presentarán, es necesario definir y formalizar los diferentes tipos de conocimiento a través de una ontología. Se incluye una conceptualización sobre los tipos de conocimiento, basada en ontologías reutilizables. El modelo fue implementado en Java. El entorno desarrollado denominado PLE: ASE (*Programming Learning Environment: an Approach to Software for Education*) fue aplicado y evaluado en un curso de primer año de programación orientada a objetos, con estudiantes de ingeniería en sistemas. Se constató que el uso del entorno permite al estudiante mejorar o ampliar las formas de resolución de problemas y sus capacidades para realizar la transferencia del conocimiento. Friss de Kereki presenta un modelo original, diferente a todos los analizados, y que es aplicable, pues su viabilidad quedó demostrada a través del sistema PLE: ASE, eficiente, de acuerdo a los resultados de la experimentación y basado en la gestión del conocimiento y sus técnicas, además permite explorar, evaluar y manejar el conocimiento activamente. Sin embargo, la autora no considera el uso de estándares *e-learning*, que pasan a ser un apoyo a los aprendizajes en entornos tecnológicos, además en la propuesta no se plantea el uso de agentes inteligentes.

Yau, Ngai y Cheng, (2005), en su planteamiento parten de un sistema de *e-learning* como una solución prometedora a la demanda de un medio flexible de entrega de conocimientos para educar. Proponen un marco conceptual y la arquitectura para el desarrollo de un sistema orientado a agentes de *e-learning* con el apoyo de la gestión del conocimiento para proporcionar un entorno flexible, el aprendizaje a su propio ritmo, y en colaboración con la menor restricción. El marco se basa en las tecnologías de los sistemas de *e-learning*, sistemas multi-agente (MAS), y KMSs. La arquitectura del sistema propuesto consta de tres niveles: a nivel de usuario, el nivel de dominio y, a nivel de web. El sistema proporcionará todos los servicios de apoyo básicos de enseñanza y aprendizaje relacionados, además de algunas características mayores que son proporcionados por los agentes dentro del sistema. El sistema también proporcionará los medios para capturar y compartir el conocimiento generado durante la utilización del sistema. Pero no se consideran un modelo de gestión del conocimiento donde el actor principal del proceso educativo sea el estudiante en su rol de aprendiz autónomo.

Kende, Noszkay y Seres, (2007), identifican un modelo moderno de aprendizaje, que se compone de tres módulos de adquisición de conocimiento. En primer lugar se ubican las fuentes de conocimiento con sus respectivos planes de estudio, luego se plantean los modelos de solución de problemas e identificación de competencias y termina con la adquisición de habilidades cognitivas a través de la práctica de conocimientos adquiridos. Se destaca del modelo que busca la transmisión de conocimiento tácito, como eje fundamental para actualizar conocimientos explícitos que se vuelven obsoletos en un corto tiempo y para ello se hace uso de las herramientas *e-learning*, enfocadas en la adquisición de conocimiento o resolución de problemas o una mezcla de los dos anteriores. Además

los autores plantean en el modelo, el aprendizaje activo, en el cual estudiante es autónomo para decidir la forma de aprender determinada temática o buscar la solución a un problema de aprendizaje que se le presente; para hacer más dinámica la generación de conocimiento, el modelo se apoya de las herramientas tecnológicas y la inteligencia artificial, que permite que el alumno interactúe con un robot que lo guía en su proceso de aprendizaje. No obstante el modelo no define una arquitectura y plataforma tecnológica a utilizar y se centra en la caracterización de varios software *e-learning*.

Huang y Mille, (2006), presentan un modelo denominado ConKMeL que consiste en una propuesta donde define un contexto de gestión del conocimiento integrando *e-learning* tradicional y *e-learning* inteligente. La propuesta define una arquitectura de integración de *e-learning*, así: se tiene un *e-learning* tradicional que consta de video y diapositivas, para apoyar la explicación de los contenidos, también referencias de documentos que a través de una capa de recursos de procesamiento, integran *e-learning* inteligente con una comunicación que especifica un contexto de búsquedas, un contexto de repositorio y un contexto de operación de agentes. También desde la capa de recursos de procesamiento se accede a un repositorio de recursos educativos, repositorio de experiencias y operación de agentes de experiencias con un nivel de control de acceso. Este modelo también propone un enfoque de contexto semántico para apoyar *e-learning* inteligente, esto con el fin de descubrir y extraer el conocimiento por parte de los usuarios docentes y estudiantes, permitiendo búsquedas para facilitar los objetivos de conocimiento. Por otra parte este modelo permite un trabajo colaborativo en un ambiente de estudio, las operaciones de los instructores y los alumnos se basan en el seguimiento de cómo el conocimiento y experiencia podrían ser reutilizados en diferentes



dimensiones semánticas. Sin embargo, todo acceso al conocimiento debe funcionar junto con un control basado en el contenido, esto para proteger la propiedad intelectual del conocimiento. No obstante el modelo no define los estándares y plataformas aplicados.

Sammour, et al (2008), presentan el papel de la gestión del conocimiento y *e-learning* en el desarrollo profesional, ¿cómo la gestión del conocimiento y *e-learning* se pueden integrar y aprovechar para el aprendizaje y la educación? De la misma manera plantean que hay que tener en cuenta requisitos de aprendizaje, las principales características de los sistemas *e-learning* como la creación de cursos, estructura y secuencia de cursos basados en contenidos y los aspectos pedagógicos, psicológicos y educativos, así como los aspectos técnicos de la administración. Según estos autores la fase más importante de *e-learning* es la de aprendizaje, su contenido y su entorno. Identificando el aprendizaje autónomo e individual cuya comunicación puede ser sincrónica y asincrónica. También consideran los objetos de aprendizaje como la tecnología apropiada que se pueden trabajar en dispositivos móviles. Un aspecto importante es que los portales y repositorios se adaptan al tipo de aprendiz, sus características ajustan el curso a los estilos de aprendizaje y los objetos de aprendizaje, que son el fundamento para hablar de un aprendizaje colaborativo. A pesar de todas estas ventajas no se hace énfasis en los estándares y las plataformas.

D Lytras, Naeve y Pouloudi (2005 b), plantean que el papel de la gestión del conocimiento seguirá siendo fundamental en la educación en la medida que las tecnologías avanzan y se integran para que la gestión del conocimiento y el *e-learning* sean dinámicos y personalizados. Se debe definir una clara estrategia de aprendizaje para hacer un desarrollo dinámico, flexible y adaptable. La convergencia de la gestión

del conocimiento y el *e-learning*, inicia en el momento que se provee conocimiento a través de los objetos de aprendizaje y se adaptan a la gestión de conocimiento. La desventaja está en definir la plataforma *e-learning* y los estándares.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Del estado del arte se constata que hay variada información sobre modelos pero, ninguno con las características de un modelo que integre la gestión del conocimiento, tecnologías *e-learning*, aprendizajes de los temas de programación básica de computadores. Una carencia detectada es la falta de resultados concretos: se encontraron muchas propuestas pero pocas con información detallada de beneficios reales cuantificados.

Se presenta un prototipo que brinda un modelo de entorno diferente a todos los analizados, es aplicable, pues se ha realizado una prueba piloto y se generaron resultados favorables para el modelo propuesto.

En los resultados obtenidos se concluye que los estudiantes luego de interactuar con el modelo, alcanzan un buen nivel de comprensión, búsqueda de nuevos caminos y transformación del conocimiento tácito en explícito.

Se plantea continuar con la generación de un modelo a partir de las falencias identificadas que integre un nivel de tecnologías. definiendo plataformas como (Moodle, Sakai), arquitecturas donde se identifiquen repositorios como juegos, videos, páginas html, audio, ovas, archivos pdf, estándares e accesibilidad, interoperabilidad, repositorios, metadatos, para hacer de este modelo dinámico, interactivo y que de acuerdo a un perfil y nivel de estudiante, él pueda hacer de su aprendizaje independiente, autónomo,

colaborativo en línea y genere nuevo conocimiento.

De igual manera para trabajos futuros aplicar el modelo en otras áreas del conocimiento, en pro de mejorar los aprendizajes según las necesidades de los estudiantes.

## REFERENCIAS

Álvarez Alvaréz, J. V. (2003). Uso de estándares e-learning en espacios educativos. Recuperado de [http://huespedes.cica.es/aliens/revfuentes/campo\\_02.htm](http://huespedes.cica.es/aliens/revfuentes/campo_02.htm).

Andersen, A. (1999). El Management en el Siglo XXI. Argentina: Ediciones Granica, S.A.

Angulo, E., y Negrón, M. (2008). Modelo holístico para la gestión del conocimiento. Revista Científica Electrónica Ciencias Gerenciales, 11 (4), 38-51.

Barker, P. (2005). Knowledge management for e-learning. Innovations in Education and Teaching International, 42 (2), 111-121.

Barragán Ocaña, A. (2009). Aproximación a una taxonomía de modelos de gestión del conocimiento. Intangible Capital, 5 (1), 65-101.

Bielski, L. (2005). e-learning's revised role. ABA Banking Journal, 97 (7), 45-48

Brooking, A (1997): El Capital Intelectual: el principal activo de las empresas del tercer milenio. Barcelona: Ediciones Piados.

Bueno Castillo, A. H., y Gómez, A. (2005). Desarrollo de herramienta E-learning de gestión del conocimiento para el mejoramiento de la educación básica, secundaria y media vocacional en Colombia. Recuperado de: [http://bibliotecadigital.icesi.edu.co/biblioteca\\_digital/bitstream/item/836/1/DesarrolloherramientaElearning.pdf](http://bibliotecadigital.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/item/836/1/DesarrolloherramientaElearning.pdf).

Careaga Butter, M, y Matamala, J. (2010). Modelo de gestión del conocimiento, proceso de enseñanza y aprendizaje (GC + EA). Recuperado de [www.ie2010.cl/posters/IE2010-40.pdf](http://www.ie2010.cl/posters/IE2010-40.pdf).

Careaga Butter, M., Avendaño VELOSO, A., Careaga Butter, M. (2007). Modelo Gestión del Conocimiento para Plataformas de Docencia Universitaria Mixta. (GC+TIC/DUM). Nuevas Ideas en Informática Educativa, 3, 355-376.

Careaga Butter, M., Avendaño Veloso, A., y Jiménez Soto, L. (2010). Modelo pedagógico de gestión del conocimiento y modelo incremental de prototipos aplicados al desarrollo de plataformas educativas. Recuperado de <http://www.ie2010.cl/posters/IE2010-75.pdf>.

Chantarasombat, Ch. (2009). Model a Knowledge Management for Educational Quality Assurance in Faculty of Education, Mahasarakham University in Thailand. European Journal of Social Sciences, 11 (3), 428-440.

Chantarasombat, Ch., y Singporn, R. (2008). Developing a knowledge management model for educational quality assurance in faculty of education, Mahasarakham University. Educational Journal of Thailand, 2 (1), 10-22.

Chantarasombat, Ch., y Srisa-ard, B. (2007). Developing a knowledge management model for self-reliant communities. Educational Journal of Thailand, 1 (1), 83-94.

Chou Yeh, Y. M. (2005). The Implementation of Knowledge Management System in Taiwan's Higher Education. Journal of College Teaching & Learning, 2 (9), 35-42.

Correa Uribe, G., Rosero Jiménez, S. L., y Segura Jiménez, H. (2008). Diseño de un modelo de gestión del conocimiento para la

Escuela Interamericana de Bibliotecología. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 31 (1), 85-108.

Cucu, C., Cristescu, M., y Cristescu, C. (2010). Contributions to Using IT in Education: An Educational Video Player. *Informática Económica*, 14 (2), 108-119.

D Lytras, M., Naeve, A., y Pouloudi, A. (2005 a). A Knowledge Management Roadmap for E-Learning: The Way Ahead. *International Journal of Distance Education Technologies*, 3 (2), 68-75.

D Lytras, M., Naeve, A., y Pouloudi, A. (2005 b). Knowledge Management as a Reference Theory for E-Learning: A Conceptual and Technological Perspective. *International Journal of Distance Education Technologies*, 3 (2), 1-12.

De Kereki Guerrero, I. F. (2003). *Modelo para la Creación de Entornos de Aprendizaje basados en técnicas de Gestión del Conocimiento* (Tesis de doctorado). Universidad Politécnica de Madrid. Madrid.

Del Moral, A., et al (2007). *Gestión del Conocimiento*. España: Thompson Editores.

Díaz Muñante, J. R. (2003). *Modelo de gestión del conocimiento (GC) aplicado a la universidad pública en el Perú*. Recuperado de [http://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtual/Tesis/Basic/Diaz\\_MJ/Contenido.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtual/Tesis/Basic/Diaz_MJ/Contenido.htm).

Guadamillas, F. (2001): "La gestión del conocimiento como recurso estratégico en un proceso de mejora continua". *Alta Dirección*, 217, 199-209.

Huang, W. y Mille A. (2006). ConKMeL: a contextual knowledge management framework to support multimedia e-Learning. *Multimed Tools Appl*, 30, 205-219.

IEEE. (2001). IEEE P1484.1/D9, 2001-11-30 Draft Standard for Learning Technology

— Learning Technology Systems Architecture (LTSA). Recuperado de [http://ltsc.ieee.org/wg1/files/IEEE\\_1484\\_01\\_D09\\_LTSA.pdf](http://ltsc.ieee.org/wg1/files/IEEE_1484_01_D09_LTSA.pdf).

Ion, A. (2008). Knowledge management and eLearning. *Informatica Económica*, 4 (48), 80-83.

Jennex, M. E. (2009). Knowledge Management in Support of Education. *Journal of Administration and Development*, Maharakham University, 1 (2), 15-28.

Kende, G., Noszkay, E., y Seres, G. (2007). Role of the knowledge management in modern higher education – the e-learning. *AARMS*, 6 (4), 559–573.

Kogut, B. and U. Zander. (1992), "Knowledge of the Firm, Combinative Capabilities, and the Replication of Technology". *Organization Science*, 3, 383-397.

Lupa-Tataru, D. A., Constantin, S., y Doval, E. (2009). Developing and improving knowledge management processes in the education sector. *Bulletin of the Transilvania University of Brasov*, 2 (51), 87-90

Martínez Caraballo, N. (2006). Gestión del conocimiento: aprendizaje individual versus aprendizaje organizativo. *Intangible Capital*, 2 (13), 308-326.

Martínez León, I., y Ruiz Mercader, J. (2005). Los procesos de creación del conocimiento: el aprendizaje y la espiral de conversión del conocimiento. Recuperado de <http://www.upct.es/~economia/PUBLI-INO/LOS%20PROCESOS%20DE%20CREACION%20DEL%20CONOCIMIENTO-%20EL%20APRENDIZA.pdf>.

Medina Garrido, J.A. (2000): "Elementos en la gestión del conocimiento. Una visión de teoría basada en recursos". XIV Congreso Nacional y X Congreso hispano-francés AEDEM. Jaén.

Nonaka, I., y Takeuchi, H. (1995): The knowledge-creating company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation. New York-Oxford: Oxford University Press.

Pagés, C., Martínez, J. J., y Barchino, R. (2005). Situación actual de estandarización de procesos de aprendizaje y su relación con la información sobre el alumno. Recuperado de <http://www.uoc.edu/symposia/spdece05/pdf/ID04.pdf>.

Panckhurst, R. Marsh, D. (2011). Utilización de redes sociales para la práctica pedagógica en la enseñanza superior impartida en Francia: perspectivas del educador y del estudiante. En: El impacto de las redes sociales en la enseñanza y el aprendizaje. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento, 8 (1), págs. 233-252.

Pino Juste, M. (2008). Aplicaciones de herramientas de e-learning a la docencia presencial. Formación e Innovación Educativa Universitaria, 1 (4), 87-95.

Ranjan, J., y Khalil, S. (2007). Application of knowledge management in management education: a conceptual framework. Recuperado de <http://jatit.org/volumes/research-papers/Vol3No3/3vol3no3.pdf>.

Rodríguez Gómez, D. (2006). Modelos para la creación y gestión del conocimiento: una aproximación teórica. Educar, 37, 25-39.

Rosenberg, M. J. (2001). E-learning: estrategias para transmitir conocimiento en la era digital. Bogotá: McGraw-Hill Interamericana

Salo, N. (2011). Knowledge Management in Education in Indonesia: An Overview. Global Journal of Human Social Science, 11 (1), 30-44.

Sammour, G. et al. (2008). The role of knowledge management and e-learning in professional development. Knowledge and Learning, 4 (5), 465-477

Smith, S., y Foley S. (2006). Lessons in Learning, e-Learning, and Training: Perspectives and Guidance for the Enlightened. ProQuest Education Journals, 7 (2), 201-204

Su-zhen, Z., y Hua, Z. (2009). Framework of knowledge management in education based on knowledge grid. Journal of Communication and Computer, 6 (6), 60-66.

Tippins, M. J. (2003). Implementing knowledge management in academia: Teaching the teachers. The International Journal of Educational Management, 17 (6/7), 339-345.

UNESCO, (1998, octubre). Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: visión y acción. Paris, Francia. Recuperado de [http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration\\_spa.htm](http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm)

Valerio, G., y Valenzuela, J. R. (2011). Contactos de redes sociales en línea como repositorios de información. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento, 8 (1), 128-141.

Van Beveren, J. (2002). A model of knowledge acquisition that refocuses knowledge management. Journal of Knowledge Management, 6 (1), 18-22.

Wiig, K.M. (1988). Management of Knowledge: Perspectives of a New Opportunity. Arlington: The Wiig Group.

Wiig, K.M. (1993). Knowledge Management Foundations: Thinking about Thinking – How People and Organizations Create, Represent, and Use Knowledge. Volume 1 of Knowledge Management Series. Arlington, TX: Schema Press.



Wild, R. H., Griggs, K.A., y Downing, T. (2002). A framework for e-learning as a tool for knowledge management. *Industrial Management + Data Systems*, 102 (7), 371-380.

Yau, H. K., Ngai, E. W. T., y Cheng, T. C. E. (2005). Conceptual Framework & Architecture for Agent-Oriented Knowledge Management Supported E-Learning Systems. *Journal of Distance Education Technologies*, 3 (2), 48-67.

Zahner, J. (2002). Teachers explore knowledge management and e-learning as models for professional Development. *TechTrends*, 46 (3), 11-16.



## INTERFAZ DE COMUNICACIÓN SERIAL PARA SISTEMA DE CARACTERIZACIÓN DE DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS DE DOS TERMINALES CON INTERFAZ GRÁFICA EN JAVA

MARIO JOAQUIN ILLERA BUSTOS<sup>1</sup>  
SERGIO BASILIO SEPÚLVEDA MORA<sup>2</sup>

Universidad Francisco de Paula Santander  
Grupo de Investigación y Desarrollo en Microelectrónica Aplicada (GIDMA)  
Facultad de Ingeniería

<sup>1</sup> Estudiante X semestre de ingeniería electrónica. Universidad Francisco de Paula Santander. mario.illera.b@gmail.com

<sup>2</sup> Profesor e investigador adscrito al departamento de electricidad y electrónica. Universidad Francisco de Paula Santander. sergio.sepulveda@ufps.edu.co

### Resumen

Todo sistema electrónico posee unas características de alimentación importantes para predecir su comportamiento y funcionalidad, por lo que se hace indispensable conocerlas. En muchas ocasiones, se cuenta con el dispositivo pero no con los parámetros de potencia que requiere para su operación. De igual manera, es común encontrar componentes con especificaciones suministradas por el fabricante, pero que necesitan de una evaluación previa que verifique su actuar, antes de su montaje final en un sistema, teniendo en cuenta que el comportamiento real de un componente electrónico en algunos casos difiere de su comportamiento ideal. Por tal razón, es de gran utilidad un equipo que permita caracterizar distintos dispositivos, antes de ser ensamblados en un determinado esquema. Este proceso de caracterización da como resultado una curva que relaciona los límites de voltaje y corriente que soporta el dispositivo para un correcto funcionamiento. De esta forma, se muestran los avances de un prototipo que permite obtener de forma precisa la curva característica de un dispositivo de dos terminales, sobre un ordenador a través de una plataforma basada en programación Java. El sistema que logra enlazar el ordenador con el dispositivo que se espera caracterizar, se basa en un microcontrolador PIC18F4550; este último, se comunica con la plataforma, sus sensores y actuadores a través de distintos tipos de comunicación serial que posee.

**Palabras claves:** *Curva corriente-voltaje, microcontrolador, Java, USB.*

### 1. INTRODUCCIÓN

Antes de generar un diseño complejo que enlace distintos componentes, un diseñador debe saber la respuesta individual de cada uno de ellos, para

garantizar la eficiencia y adecuado funcionamiento de su sistema. Para el caso de una persona que se desenvuelve en el campo de la electrónica, esa respuesta está dada por la potencia de operación que se le suministra al dispositivo, que a su

vez, depende de los valores de corriente y voltaje que se le aplican. El establecer una relación gráfica entre las dos últimas variables mencionadas, es lo que se conoce como “curva característica del dispositivo”, la cual define los diferentes estados de funcionalidad en los que puede operar el componente, con sus respectivos límites.

Por tal razón, comercialmente, se encuentran equipos que permiten identificar los valores característicos de operación de distintos componentes con el fin de contribuir en la labor de los estudiantes y profesionales a la hora de estructurar un proyecto. Estos equipos denominados Unidad de Medida de Fuente (Source Measure Unit, SMU), representan una opción muy valiosa no solo de caracterización sino de verificación, en los casos en los que se desee comprobar el funcionamiento teórico que proporciona el fabricante de un dispositivo [1]. De esta manera, las ventajas son muy amplias con la participación de SMU en proyectos de diseño e implementación de circuitos electrónicos, pero de igual forma, lo es su costo, así su vinculación académica en muchas universidades es limitada, por lo que un sistema basado en un microcontrolador PIC 18F4550 con una interfaz elaborada sobre un software multiplataforma de código libre [2] representa una herramienta viable y flexible ante esta situación.

## 2. ETAPAS DE OPERACIÓN

El sistema de caracterización debe aplicar un determinado barrido de voltaje (donde se define barrido como una serie de puntos separados por un intervalo constante delimitados por un rango definido) sobre distintos dispositivos de dos terminales, obtener la respuesta (corriente) para cada uno de estos valores y graficar esta información para su posterior análisis sobre una plataforma en Java implementada en un ordenador.

### 2.1 Enlace Java-Microcontrolador:

El protocolo Serial de Bus Universal (Universal Serial Bus, USB) es el que permite la comunicación entre la plataforma Java y el microcontrolador; la implementación de este protocolo en Java requiere de una clase denominada JPicUSB, que utiliza librerías dinámicas para manipular todas las funciones de la Interfaz de Programación de Aplicaciones (Application Programming Interface, API) USB de Microchip. En el caso del microcontrolador, necesita del driver “mchpusb.inf” para que el sistema operativo Windows lo reconozca como un dispositivo USB y de ciertos parámetros en su firmware para sincronizar su comunicación.

La plataforma es la que controla el proceso de caracterización; solicita al usuario un valor de voltaje inicial, uno final, y el intervalo o paso que desea aplicar entre los diferentes voltajes del barrido, sobre una interfaz gráfica típica usando los paquetes java.awt y javax.swing de la API de Java [3]. Esta información es enviada como una cadena de caracteres en código ASCII al microcontrolador que la interpreta y almacena para su aplicación. Al finalizar el proceso de caracterización Java recibe los datos referentes a los valores de corriente y realiza la curva característica.

El tipo de transferencia USB utilizada para esta comunicación es denominada “Bulk Transfer”, una de los cuatro tipos permitidos por el protocolo USB [4] (Control, Bulk, Interrupt e Isochronous).

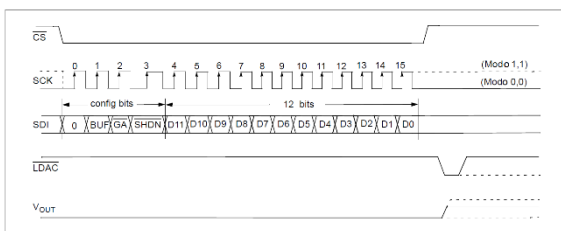
### 2.2 Enlace Microcontrolador-Convertor Digital/Análogo:

Al recibir el rango de voltaje desde la interfaz Java, el microcontrolador utiliza el convertor MPC4921 para obtener el voltaje analógico que debe aplicar. Este convertor es un dispositivo de 12 bits, lo que permite al usuario, obtener 4096 distintos valores de voltaje a su salida con una corriente

máxima de 25mA. Se comunica con el microcontrolador a través de la Interfaz Periférica Serial (Serial Peripheral Interface, SPI) y posee registros de control de 16 bits; debido a que el microcontrolador PIC18F4550 es un dispositivo de 8 bits [5], se debe crear una estructura de programación que permita el envío de dos bloques sectorizados de información que permitan la correcta manipulación del convertor. Los cuatro bits más significativos (Most Significant Bits, MSB) de su registro son bits de configuración, y los 12 restantes representan la combinación binaria que se desea convertir (datos). El SPI es una comunicación maestro-esclavo, donde el microcontrolador (maestro) sincroniza el enlace a través de una señal de reloj con el convertor (esclavo).

Es importante resaltar que el convertor interpreta los datos que le envían, por flanco de bajada de la señal de reloj, como se muestra en la figura 1, por lo que se debe establecer esta característica en el firmware del microcontrolador.

Figura 1. Diagrama de tiempos para transmisión de datos al convertor MPC4921



Fuente: Tomada de hoja de especificaciones del MPC4921.

El convertor aplica el voltaje al dispositivo de dos terminales que se quiere caracterizar según la información suministrada por el microcontrolador; este voltaje a la salida del convertor está dado, según su hoja de especificaciones [6], por:

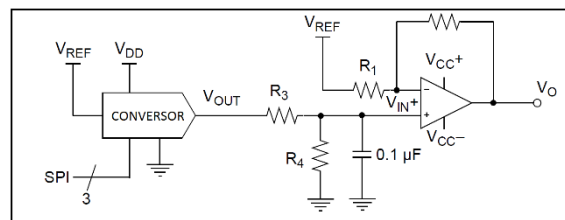
$$V_{OUT} = \frac{(V_{REF} \times D_n)}{2^n} \times G \quad \text{Eq. (1)}$$

Dónde:

- $V_{REF}$ = Voltaje Externo de Referencia
- $D_n$ = Dato binario de entrada
- $G$ = Ganancia (Parámetro configurable en el registro del convertor, con un valor de 1 ó 2)
- $V_{OUT}$ = Voltaje de salida

Gracias a que ciertos dispositivos electrónicos de dos terminales toleran voltajes bipolares, se debe adaptar el circuito del convertor para que cumpla con esta condición. En su hoja de especificaciones, proponen un modelo eléctrico para la generación de voltajes negativos que se muestra en la figura 2.

Figura 2. Circuito eléctrico para voltaje bipolar del convertor MPC4921 propuesto en su hoja de especificaciones



Fuente: Tomada de hoja de especificaciones del MPC4921.

El funcionamiento del circuito mostrado en la figura 2 depende de las siguientes ecuaciones, según su hoja de especificaciones:

$$V_{IN+} = \frac{V_{OUT} \times R4}{R3 + R4} \quad \text{Eq. (2)}$$

$$V_O = V_{IN+} \left(1 + \frac{R2}{R1}\right) - V_{DD} \left(\frac{R2}{R1}\right) \quad \text{Eq. (3)}$$

Dónde:

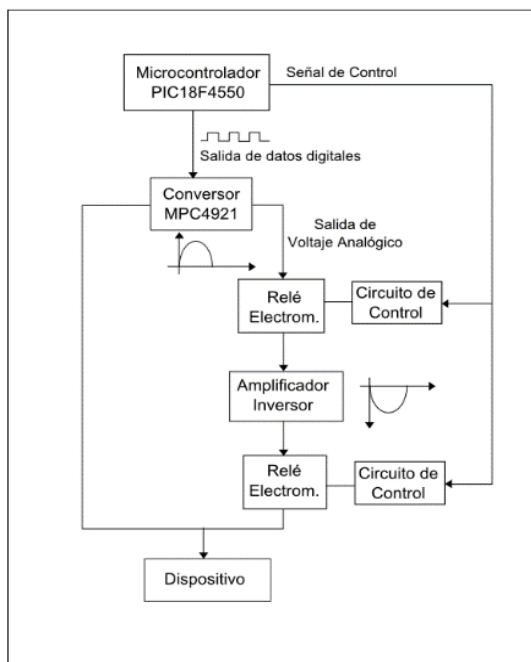
- $V_{OUT}$ =Voltaje salida del convertor
- $V_{DD}$ =Voltaje de alimentación (5v)
- $V_O$ =Voltaje de salida del circuito
- $R_1, R_2, R_3, R_4$  = Resistencias

Como se observa, la desventaja del circuito anterior, radica en que su construcción



depende del valor de voltaje que se desea obtener, es decir, requiere resistencias específicas para cada valor de voltaje que se quiera implementar, haciéndolo poco flexible para aplicaciones de caracterización. Por ende, se implementa una etapa de acondicionamiento, como se muestra en la figura 3.

Figura 3. Diagrama de bloques para circuito general de conversión digital-análoga



La figura 3 constituye un diseño apoyado en relés electromecánicos que habilitan un amplificador inversor de ganancia 1, de tal forma que el conversor, genere una señal positiva y el proceso de inversión lo realice un circuito externo. El uso de este tipo de relés se fundamenta en que son aptos para circuitos de precisión que no toleran caídas o pérdidas de voltaje en su operación, como otros posibles interruptores fundamentados en elementos optoacopladores o transistores.

### 2.3 Enlace Microcontrolador-Sensor de Corriente:

Para cada valor de voltaje que aplique el conversor, se debe medir el valor de corriente respectivo generado por el dispositivo. Esta labor está a cargo del sensor de corriente CUB5I de la empresa RedLion, utilizando un rango de medida de 200mA, una resolución de 10µA y una tarjeta de comunicación basada en el Estándar serial 232 (Recommended Standard 232, RS232) [7], soportado por el PIC18F4550. Los datos que obtiene el microcontrolador por parte del sensor dependen del tipo de solicitud que realice, ya que el sensor posee opciones adicionales como la captura y almacenamiento en registros internos del valor de corriente máximo y mínimo que recibe. Así, el microcontrolador no solo puede obtener el valor de la medición actual sino la lectura de registros internos con otro tipo de información.

Una solicitud básica se compone de un carácter de comando, un carácter de registro de identificación y un carácter de finalización [8]. Un carácter de comando puede indicar la lectura o escritura de los registros del sensor, la reinicialización del mismo o la ubicación del sensor mediante su dirección nodal (en el caso de tener más de un sensor conectado; el nodo por defecto es el cero, y se utiliza en la mayoría de casos donde se utiliza solo un sensor en el esquema del circuito). Un carácter de registro representa el tipo de variable que se desea leer o modificar; existen unos valores de "setpoint" en los registros internos del sensor, para aplicaciones de regulación donde se requiere mantener la variable de corriente en un rango determinado. La tabla 1 y 2 muestran los caracteres de comando y registro de identificación básicos, respectivamente.

Tabla 1. Caracteres de Comando básicos

Comando	Descripción
N	Dirección nodal del sensor

T	Lectura de registro
V	Escritura de registro
R	Reset

Fuente: Tomada de hoja de especificaciones de Tarjeta de Comunicación Serial para CUB51.

**Tabla 2. Caracteres de registro de identificación básicos**

Comando	Descripción	Posible Combinación
A	Corriente de entrada actual	T
B	Corriente Máxima	T,R
C	Corriente Mínima	T,R
D	Setpoint 1	T,R,V
E	Setpoint 2	T,R,V

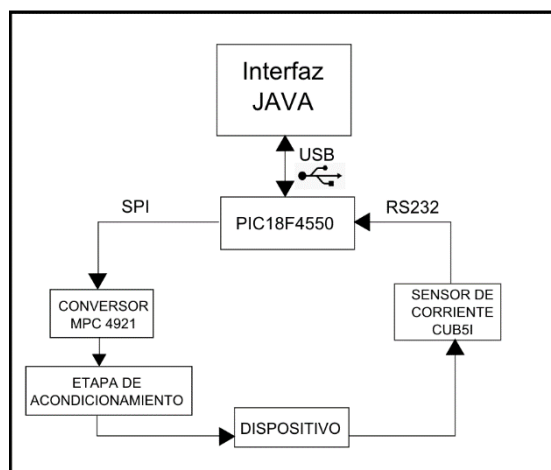
Fuente: Tomada de hoja de especificaciones de Tarjeta de Comunicación Serial para CUB51.

El carácter de finalización define el tiempo que tarda el sensor en actualizarse para poder responder la solicitud; es el tiempo entre el momento en que recibe la solicitud y el momento en que la responde. Puede ser un "\*" o un "\$", con un tiempo de 50ms y 2ms, respectivamente. De esta forma, si el microcontrolador desea conocer el valor actual de la corriente, medida por el sensor con dirección nodal 0, envía por el puerto RS232 los comandos "TA\*" (no se requiere especificar el nodo si trabaja con el nodo por defecto).

La respuesta del sensor posee un formato de 14 bytes; el primero para indicar el signo, los 8 siguientes representan los datos de la medición (por ejemplo, 0195.325mA), un byte de retorno de carro (Carriage return, CR), uno de salto de línea (Line Feed, LF) y los tres restantes para identificación de errores de la comunicación. El tiempo para que el sensor pueda captar la variación de la corriente y

responder de forma fluida a una solicitud es de 700ms; no se pueden aplicar variaciones de voltaje al dispositivo de forma más rápida, debido a que se pueden presentar mediciones erradas en el sistema. Un diagrama de bloques del sistema completo se muestra en la figura 4.

Figura 4. Diagrama de bloques del sistema completo de caracterización



Debido a la presencia del protocolo SPI para la comunicación con el conversor, la comunicación RS232 se debe implementar por software, esto quiere decir, que se deben utilizar otros pines diferentes a los designados por su hoja de especificaciones para esta comunicación [9] (PIN RC6 y RC7), ya que los dos protocolos comparten el pin 26 del microcontrolador (PIN RC7) [10], generando interferencia en la transmisión de información.

### 3. CONCLUSIONES

- El microcontrolador PIC18f4550 representa una herramienta de control muy versátil capaz de soportar los tres tipos de comunicación que posee (USB, SPI y RS232), en una misma aplicación, logrando la conexión con periféricos de distintas características.
- Java permite la comunicación USB con dispositivos microcontroladores de Microchip, aumentando la capacidad de adquisición y procesamiento de datos

del microcontrolador para aplicaciones host-periféricos de alto nivel.

- El protocolo RS232 y SPI no pueden funcionar por hardware (utilizando los pines asignados por defecto), ya que el microcontrolador les comparte un pin para su implementación.
- El enlace del microcontrolador de 8 bits, con dispositivos de mayor capacidad, se puede realizar mediante estructuras de software especializadas que permitan el acople de los tamaños de registro de los dispositivos.

#### 4. RECOMENDACIONES

- Realizar un análisis comparativo del modelo teórico y real de diferentes dispositivos semiconductores de dos terminales.
- Adaptar el prototipo para la caracterización de dispositivos de tres terminales como transistores BJT o MOSFET.

#### 5. REFERENCIAS

- [1] National Instruments, "What is a Source Measure Unit (SMU)?" *National Instruments*, Feb. 19, 2014. [Online]. Disponible: <http://www.ni.com/white-paper/6850/en/>. [Revisado Marzo 2014].
- [2] V. Piroumian. *Java GUI Development*, Sams Professional, 2010.
- [3] P. Deitel y H. Deitel. *GUI Components: Part I*, en *Java: How to program*. Novena edición. Prentice Hall, 2012, pp. 550-618.
- [4] J. Axelson. A transfer type for every purpose, en *USB COMPLETE the Development's Guide*. Cuarta edición. Lakeview Research, 2009, pp. 61-90.
- [5] Microchip Technology Inc., "28/40/44-Pin, High-Performance, Enhanced Flash, USB Microcontrollers with nanoWatt Technology", PIC18F4550 datasheet, 2009 [Revisado Mayo 2014].
- [6] Microchip Technology Inc., "8/10/12-Bit Voltage Output Digital-to-Analog Converter with SPI Interface", MPC4921 datasheet, 2010 [Revisado Mayo 2014].
- [7] RedLion, "MODEL CUB5I-MINIATURE ELECTRONIC 5-DIGIT DC CURRENT METER", CUB5I datasheet, Feb. 2013 [Revisado Marzo 2014].
- [8] RedLion, "MODEL CUB5COM-SERIAL COMMUNICATIONS PLUG-IN OPTION CARDS", RS232 SERIAL COMMUNICATIONS CARD datasheet, Ene. 2008 [Revisado Marzo 2014].
- [9] E. García. *Compilador C CCS y Simulador Proteus para microcontroladores PIC*, Marcombo, 2008.
- [10] B. Brey. *Applying PIC18 Microcontrollers: Architecture, Programming and Interfacing using C and Assembly*, 2011.



## NUEVAS RESINAS ALQUÍDICAS ALTAMENTE RAMIFICADAS OBTENIDAS A PARTIR DE UN POLIÉSTER POLIOL ALTAMENTE RAMIFICADO DE QUINTA GENERACIÓN.

EDWIN A. MURILLO

Grupo de Investigación en Materiales Poliméricos (GIMAPOL)  
Facultad de Ciencias Básicas  
Universidad Francisco de Paula Santander  
edwinalbertomurillo@gmail.com

### Resumen

En este estudio se hace una contribución a la síntesis y caracterización de nuevos materiales. Diferentes resinas alquídicas altamente ramificadas (HBRAs) fueron preparadas a partir de un poliéster poliol altamente ramificado de quinta generación (HBP5P) y ácidos grasos de tall oil (TOFA). El efecto de la proporción de HBP5P y TOFA en las propiedades de las resinas obtenidas fue estudiada por análisis de valor ácido, valor hidroxilo, análisis infrarrojo, resonancia magnética nuclear, análisis reológico, análisis de calorimetría diferencial de barrido, análisis termogravimétrico, análisis de brillo, análisis de flexibilidad, análisis de adherencia, análisis de resistencia química. La reacción de esterificación entre HBP5P y TOFA fue evidenciada por análisis infrarrojo, resonancia magnética nuclear, valor ácido y valor hidroxilo. El valor ácido de las resinas disminuyó con respecto al de TOFA, el valor hidroxilo se redujo con la cantidad de TOFA empleada en la síntesis. Los valores de viscosidad de las resinas a una velocidad de cizalla de  $10 \text{ s}^{-1}$  fueron entre 0.70 y 7.41 Pa.s. Todas las resinas obtenidas son amorfas y presentaron menor temperatura de transición vítrea que el HBP5P. Además presentaron buenas propiedades de brillo, flexibilidad y adherencia.

**Palabras claves:** *Polímeros altamente ramificados, síntesis, resinas alquídicas, propiedades.*





## MEZCLA DE FUNCIONES DE VARIABLES ALEATORIAS

HENRY DE JESÚS GALLARDO PÉREZ<sup>1</sup>  
 JORGE LUIS ORJUELA ABRIL<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Básicas, Docente, grupo de investigación Arquímedes. Universidad Francisco de Paula Santander. [henrygallardo@ufps.edu.co](mailto:henrygallardo@ufps.edu.co).

<sup>2</sup> Facultad de Ingeniería, Docente. Universidad Francisco de Paula Santander. [jorgeorjuela@ufps.edu.co](mailto:jorgeorjuela@ufps.edu.co).

### Resumen

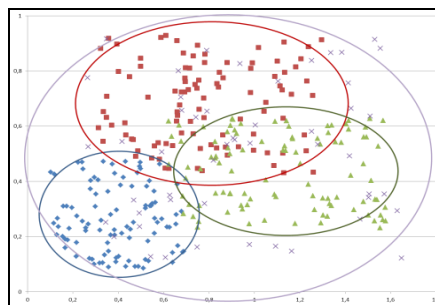
La actividad diaria enfrenta frecuentemente variables que presentan una variación aleatoria que por la cantidad y calidad de los datos, los modelos matemáticos utilizados, el comportamiento humano y los comportamientos aleatorios, entre otros genera incertidumbre en los resultados esperados; su conocimiento es fundamental en la toma de decisiones correctas en el momento oportuno, en particular la aplicación de métodos paramétricos o no paramétricos para realizar inferencias confiables. En este trabajo se aborda la distribución de la mezcla de variables aleatorias como la distribución de probabilidad de una nueva variable aleatoria cuyos valores pueden ser interpretados como el derivado a partir de un conjunto subyacente de otras variables aleatorias y se presentan casos en los cuales aun cuando cada variable aleatoria subyacente tiene función de densidad normal no así su mezcla. Su análisis hace referencia a la utilización de métodos estadísticos para extraer información de las observaciones realizadas, de manera que se evalúe la posibilidad de construir un modelo matemático que explique su comportamiento y permita la realización de inferencias confiables.

**Palabras claves:** *Variable Aleatoria, Mezcla, Función de Densidad.*

### 1. INTRODUCCIÓN

Las Distribuciones de Probabilidad Mezcla se presentan en forma natural en una población que contiene dos o más subpoblaciones (ver figura 1).

**Figura 1. Subpoblaciones**

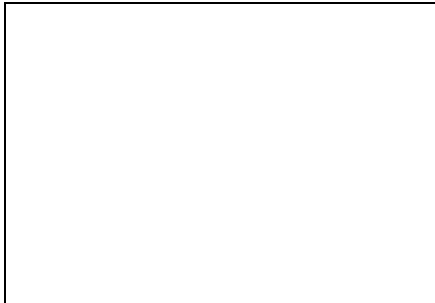


Fuente: autores

El análisis de los datos sobre los modelos estadísticos que implican distribuciones mezcla se centra en la descripción de los modelos probabilísticos que subyacen en

cada subpoblación (Figura 2) y el modelo resultante al analizar la población.

**Figura 2. Función mezcla**



Fuente: autores

El presente trabajo se centra en las propiedades probabilísticas y estadísticas simples de distribuciones mezcla y su relación con las propiedades de las distribuciones subyacentes [1], aplicando resultados a la estimación de modelos para describir el rendimiento académico de los estudiantes de la UFPS. Su importancia radica en la necesidad de conocer la función de densidad de la población de donde provienen los datos con el fin de aplicar métodos válidos para realizar inferencias confiables.

## 2. FUNDAMENTOS

Un modelo de mezcla para un colectivo conformado por  $M$  subpoblaciones es una función de densidad de probabilidad representada como una agregación de las densidades de los componentes, sus parámetros pueden estimarse a partir de los datos utilizando diferentes algoritmos como el iterativo de expectativa de maximización (EM) o el de Máximo A Posteriori (MAP); hay varias técnicas disponibles para la estimación de los parámetros de la mezcla [2], una de las más comunes es la estimación de máxima verosimilitud (ML) [3], el cual implica que para un conjunto de  $T$  vectores  $X=(x_1, x_2, \dots, x_T)$ , la función de verosimilitud que asume independencia entre vectores y se escribe:  $P(X|\lambda) = \prod_{t=1}^T p(x_t|\lambda)$ ; cuyos parámetros están colectivamente

representados por  $\lambda = \{w_i, \mu_i, \Sigma_i\}$ ; en la que  $\mu_i$  representa un vector de promedios,  $\Sigma_i$  una matriz de covarianzas y  $w_i$  los pesos de la mezcla con  $\sum_{i=1}^M w_i = 1$ , [4].

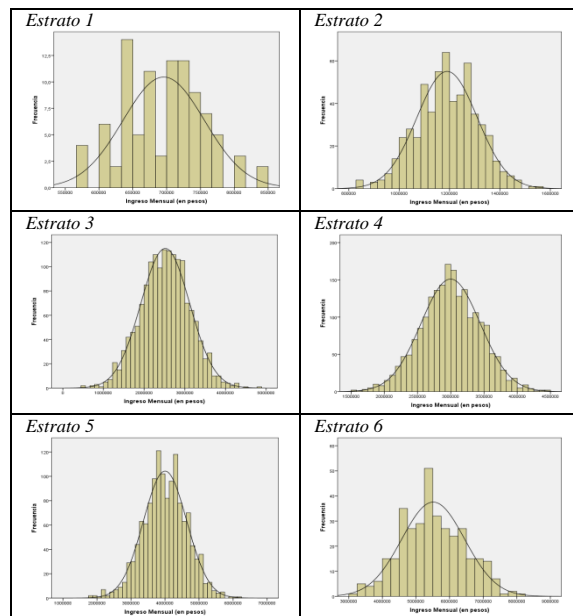
Sin embargo, no se garantiza la existencia de una función de densidad de probabilidad para una distribución mixta en función de las densidades de probabilidad de las subpoblaciones subyacentes y, en los casos en que sea posible realizar la estimación, esta se realiza mediante iteraciones sucesivas hasta alcanzar convergencia estocástica respecto a la medida de Lebesgue [5].

## 3. RESULTADOS EXPERIMENTALES

### 3.1. Ingreso Familiar

La información para esta aplicación corresponde a resultados de una encuesta a trabajadores de la ciudad en la cual se registra el ingreso mensual, desagregando por estrato socioeconómico del encuestado. En la figura 3 se representa la distribución del ingreso para cada estrato socioeconómico; se ha elaborado el histograma correspondiente junto con la aproximación normal de la distribución.

**Figura 3. Ingreso Mensual por Estrato**



Fuente: autores

En cada caso se deduce una Distribución Gaussiana como buena descripción de la función de densidad de la variable; se complementa esto con las pruebas de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov [6] cuyos resultados se presentan en la tabla 1. Para cada estrato, se calcula la aproximación Z de K-S y cada uno arroja un p-valor mayor al 5%, evidencia que no permite rechazar la hipótesis de normalidad.

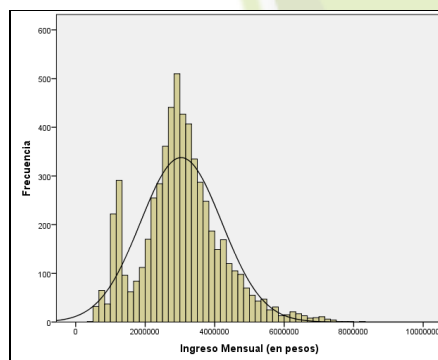
**Tabla 1. Prueba K-S de normalidad para la variable ingreso mensual**

Estrato	Z de K-S	P-valor
1	0,600	0,864
2	0,727	0,666
3	0,441	0,990
4	0,626	0,828
5	0,750	0,627
6	0,784	0,570
Global	4,025	0,000

Fuente: autores

Ahora bien, la función mezcla de los ingresos mensuales obtenida al agregar, con igual ponderación, las densidades de las variables correspondientes a cada estrato resulta ser no gaussiana, como se puede apreciar tanto en la figura 4 como en los resultados de la prueba K-S de la tabla 3. Nótese que la función resultante es bimodal, asimétrica (sesgada a derecha) y con mayor curtosis (apuntamiento) que la normal.

**Figura 4. Ingreso mensual poblacional**



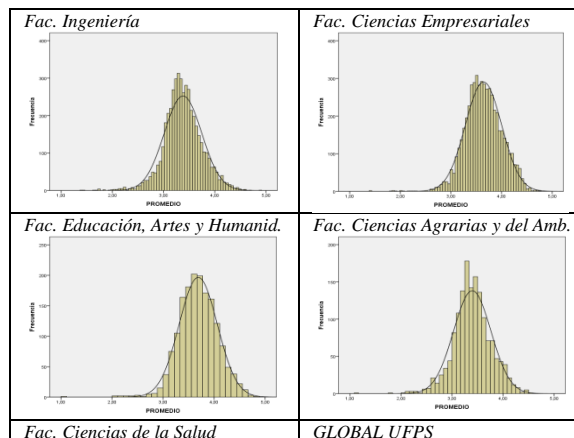
Fuente: autores

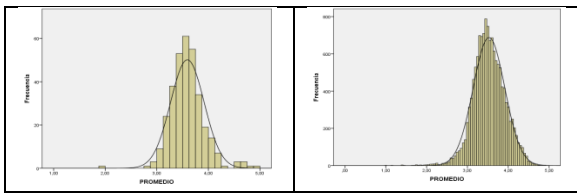
### 3.2. Rendimiento Académico UFPS

La Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS) es una institución oficial de educación superior del orden departamental, cuenta con seis facultades académicas, pero en solo cinco de ellas se ofrecen programas de pregrado en la modalidad presencial, con un total de 13.373 estudiantes matriculados en el segundo semestre académico de 2013, para cada estudiante la variable de interés es el promedio académico acumulado.

Los estudiantes se dividen por facultad de adscripción y para cada subpoblación se analiza la función de densidad de probabilidad asociada a la distribución empírica del rendimiento académico. La figura 5 presenta las distribuciones para cada facultad académica y para el agregado de estudiantes de la Universidad.

**Figura 5. Rendimiento académico**





Fuente: autores

El patrón persistente en todas las distribuciones es una asimetría negativa generada por pocos estudiantes con calificaciones. Resulta difícil establecer a simple vista la forma de la distribución asociada. Para ello se recurre a la información suministrada en la tabla 2. Los promedios académicos por facultad se distribuyen con media aritmética y desviación estándar similares, notándose un promedio inferior en la facultad de ingeniería y mayor en educación, la menor variabilidad está en la facultad de ciencias de la salud.

La prueba K-S, al nivel de significación del 5%, indica que en la mayoría de los grupos de estudiantes la distribución de probabilidad no es gaussiana, con excepciones presentadas las Facultades de Educación y de Salud; pero el patrón general se traslada a la función mezcla en situación causada por el sesgo explicado.

**Tabla 2. Prueba K-S de normalidad para la variable promedio académico**

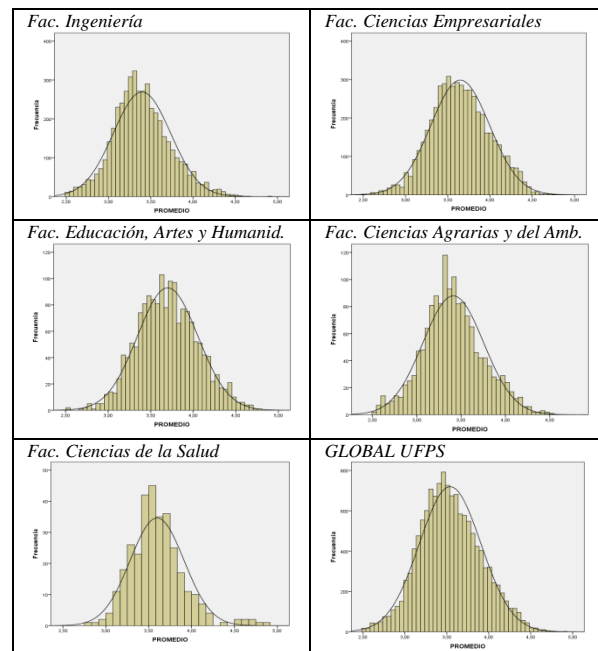
FACULTAD	$\mu$	$\sigma$	Z, K-S	P-valor
INGENIERÍA	3,38	0,37	3,069	0,000
EMPRESARIALES	3,64	0,36	1,467	0,027
EDUCACIÓN, A, H	3,69	0,38	0,997	0,274
AGRARIAS	3,40	0,37	1,819	0,003
SALUD	3,59	0,33	1,332	0,057
UFPS	<b>3,53</b>	<b>0,39</b>	<b>3,278</b>	<b>0,000</b>

Fuente: autores

Con el fin de tener una mejor descripción del comportamiento de la variable se suprimieron datos atípicos, en especial aquellos estudiantes con promedio inferior a 2,5, ya que su probabilidad de continuar estudios en la Institución es muy baja, incluso algunos de ellos quedaron excluidos en ese semestre.

Con base en los nuevos datos ajustados, se procede a realizar el análisis comparando la distribución empírica de los resultados académicos de los estudiantes de cada facultad y en general de la universidad con la distribución gaussiana esperada. En cada caso se asumen los parámetros de la distribución como los obtenidos del análisis descriptivo de la población o subpoblación respectiva. Los resultados se presentan en la figura 6. Se aprecia que disminuye el sesgo negativo en la distribución, sin embargo, en la mayoría de los casos se evidencia una curtosis superior al parámetro de la distribución normal.

**Figura 6. Rendimiento académico acotado superior a 2,5**



Fuente: autores

Para la nueva información, la prueba K-S, al nivel de significación del 5%, indica que en los mismos grupos de estudiantes en los que la distribución de probabilidad no es gaussiana, tampoco lo es al truncar la serie; nuevamente las facultades de Educación y de Salud evidencian comportamiento gaussiano; pero el patrón general se traslada a la función mezcla.



**Tabla 3. Prueba K-S de normalidad para promedio académico superior a 2,5**

FACULTAD	$\mu$	$\Sigma$	Z, K-S	P-valor
INGENIERÍA	3,40	0,34	3,003	0,000
EMPRESARIALES	3,65	0,35	1,855	0,002
EDUCACIÓN, A, H	3,70	0,35	1,008	0,262
AGRARIAS	3,41	0,34	1,643	0,009
SALUD	3,60	0,31	1,320	0,061
UFPS	<b>3,54</b>	<b>0,37</b>	<b>3,835</b>	<b>0,000</b>

Fuente: autores

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Cuando se tienen subpoblaciones de una población objeto de estudio, es posible que la función de probabilidad de las variables aleatorias que conforman las subpoblaciones tenga una distribución diferente a la distribución mixta correspondiente a la población general.

El conocimiento de la distribución de probabilidad de la población es importante en un estudio estadístico, por cuanto da información acerca del uso de métodos paramétricos o de métodos no paramétricos a utilizar en el diseñar planes de muestreo con el fin de obtener inferencias confiables con sustento teórico válido.

La distribución de probabilidad del promedio académico ponderado de los estudiantes de la UFPS no sigue un

comportamiento gaussiano, esto constituye un fundamento para realizar trabajo de investigación a fin de estimar su función de densidad de probabilidad.

Es recomendable incluir desde los cursos básicos de probabilidad y estadística, los fundamentos de la estadística paramétrica y de distribuciones mezcla, a fin de llevar al estudiante al conocimiento y aplicación de métodos válidos de la inferencia estadística.

### REFERENCIAS

- [1] Resnick, Sidney. A Probability Path. "nd printing. Birkhäuser, Boston, 2001.
- [2] Li, Jia. Mixture Models. Department of Statistics, The Pennsylvania State University
- [3] Dempster, A., Laird, N., Rubin, D.: Maximum Likelihood from Incomplete Data via the EMAlgorithm. Journal of the Royal Statistical Society 39(1) (1977) 1–38
- [4] McLachlan, G., ed.: Mixture Models. Marcel Dekker, New York, NY (1988)
- [5] Douglas Reynolds. Gaussian Mixrure Models. MIT Lincoln Laboratory, 244 Wood St., Lexington, MA 02140, USA
- [6] Bickel, Peter. Mathematical Statistics. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1977



## CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE MUESTRAS CERÁMICAS DE ARCILLA ROJA DEL ÁREA METROPOLITANA DE CÚCUTA, INMERSAS EN SOLUCIONES DE Si/Ti/Zr SINTETIZADAS POR LA TÉCNICA SOL-GEL

SANDRA ROZO<sup>1</sup>  
 JORGE BAUTISTA<sup>2</sup>  
 JORGE SÁNCHEZ<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Ingeniero de Producción Industrial, candidato a magíster en Ciencia y Tecnología de Materiales, Universidad Francisco de Paula Santander. sandrarozo85@hotmail.com

<sup>2</sup> M.Sc en Ciencia de Materiales. Universidad Francisco de Paula Santander. jbautistaruz@yahoo.es

<sup>3</sup> Ingeniero químico. M.Sc en Gerencia de empresas mención Industria. Universidad Francisco de Paula Santander. j\_sanchezmolina@yahoo.es

### Resumen

Se presentan los resultados parciales de la caracterización de muestras cerámicas de arcilla roja inmersas en soluciones de Si-Ti-Zr, obtenidas por el método Sol-Gel. Las soluciones del sistema  $\text{SiO}_2 - \text{TiO}_2 - \text{ZrO}_2$ , fueron sintetizadas utilizando tetraetil ortosilicato, tetrabutóxido de Titanio y tetrabutóxido de Zirconio. Se empleó dos concentraciones en volumen de 10/20/70: Si/Ti/Zr y 10/70/20: Si/Ti/Zr. Los sustratos fueron inmersos en la solución con tiempos de permanencia de 2, 4 y 6 minutos, posteriormente se secaron durante 3 horas a temperatura 29°C y humedad relativa de 31%. Las muestras se trataron térmicamente a 600°C durante 1,5 hora, a una velocidad de 2°C/min. La caracterización mecánica se realizó mediante ensayos de flexión. Se analizó su densidad aparente. Del estudio se encontró que la resistencia mecánica a la flexión mejora en las muestras inmersas en la solución 10/20/70: Si/Ti/Zr.

**Palabras claves:** Arcilla roja, Cerámicos, *Sol-gel*, *Resistencia mecánica a la flexión*.

### 1. INTRODUCCIÓN

En los productos cerámicos empleados para la construcción, se han desarrollado pocos adelantos tecnológicos a nivel nacional; sin embargo en países de Europa se han logrado diferentes aplicaciones de impacto para la sociedad en donde cabe resaltar los desarrollos en el área de baldosas cerámicas, dando respuesta a necesidades tangibles en la sociedad, como es el caso de las baldosas bactericidas con capacidad de autodesinfectarse y autolimpiado, baldosas fosforescentes que captan y emiten luz en

ausencia de la fuentes, baldosas antielectrostáticas que impiden la acumulación de carga eléctrica, baldosas capaces de aprovechar la energía solar. Otras características mejoradas son mejor resistencia al ataque químico, al desgaste y mayor dureza. Estas características se obtienen mediante tratamientos con partículas manométricas [1-4].

Una de las posibles técnicas a emplear para mejorar las propiedades de los sustratos es la técnica Sol-gel. Esta técnica permite la síntesis de nuevos materiales o mejorar los ya existentes. A través de este procedimiento se pueden obtener

cerámicos para conformar recubrimientos (películas finas o gruesas). Esto ha permitido que el método Sol-gel adquiera un gran interés científico y tecnológico [5].

Las soluciones que contienen los alcóxidos de Silicio, Titanio, y Zirconio se han estudiado con el fin de determinar los tiempos óptimos de gelificación según su viscosidad en función del tiempo. La durabilidad química de sustratos en soluciones de NaOH se ve reforzada por el sistema  $TiO_2-ZrO$  [6]. La adición de granos finos policristalinos de Zircona tetragonal, Zircona monoclinica a esmaltes cerámicos convencionales, aumentan su dureza, tenacidad y resistencia al desgaste para aplicaciones sobre azulejos para pisos [7]. Partículas nanométricas, como la zircona y la alúmina sobre sustratos cerámicos logran mejorar sus características mecánicas superficiales, conociendo que estos óxidos confieren unas propiedades mecánicas excelentes además de una buena resistencia al ataque químico, así como partículas micrométricas y nanométricas de  $ZrO_2$ ,  $TiO_2$ ,  $SiO_2$  y  $MgO$  en materiales cerámicos de grano fino ricos en alúmina para aplicaciones refractarias generan resistencias más altas después del choque térmico [4, 8].

En el presente trabajo se eligieron sustratos cerámicos de arcillas rojas y que fueron inmersos en soluciones obtenidas por el método Sol – Gel; empleando un sol del sistema  $SiO_2-TiO_2-ZrO_2$ . Estos óxidos se emplearon conociendo que la Zircona, Titanio y Silicio, confieren buenas propiedades mecánicas además de una buena resistencia al ataque químico [2].

Se espera lograr un incremento en las propiedades mecánicas de los sustratos. Con los resultados se trata un tema de investigación que ha sido tratado escasamente en materiales cerámicos de la región.

## 2. METODOLOGÍA

Como sustratos se eligió muestras de Polvos de arcilla roja, conformadas por el método de prensado uniaxial a una presión de 30 Bar, con un porcentaje de humedad entre 6% - 7%, de dimensiones 10cm x 5cm con 1 cm de espesor. Posteriormente se realizó el procesamiento cerámico tradicional, pasando por secado a  $110^{\circ}C$  y posteriormente la cocción a una temperatura de  $1000^{\circ}C$  durante una hora.

El sol del sistema ternario se sintetizó a partir de  $Si(OC_2H_5)_4$ ,  $Ti(OBu)_4$  y  $Zr(OC_3H_7)_4$  como precursores, como solvente EtOH y agua y, como acomplejante 2,4 pentanodiona. Se utilizaron como concentraciones de los precursores Si 10% Ti 70 % Zr 20 % y Si 10% Ti 20 % Zr 70 %, empleando la síntesis obtenida por Bautista y autores [9].

Se realizó la inmersión de los sustratos cerámicos en el sol-gel. Se tiene en cuenta que los sustratos son de alta porosidad, por lo cual la solución se concentra en el volumen. Los sustratos fueron sumergidos en un recipiente que contiene el sol y permanecieron allí en tiempos de 2, 4 y 6 minutos. Se retiraron del recipiente manteniendo el menor contacto, se dejaron reposar durante tres horas a temperatura ambiente de  $29^{\circ}C$  y una humedad relativa de 31%. Posteriormente se realizó el proceso de sinterización en horno mufla de laboratorio a una temperatura entre  $600^{\circ}C$  durante una hora, a una razón de calentamiento de  $2^{\circ}C/min$ .

La caracterización de las muestras mediante ensayos de resistencia mecánica a la flexión según norma técnica 4321-4, absorción de agua según NTC 4321-3 y densidad aparente, siguiendo metodología interna de laboratorio.

## 3. RESULTADOS

Para el estudio, las muestras identificadas como G indican los patrones (Muestras de arcilla roja sin inmersión en la solución). A, B y C representan las muestras que fueron

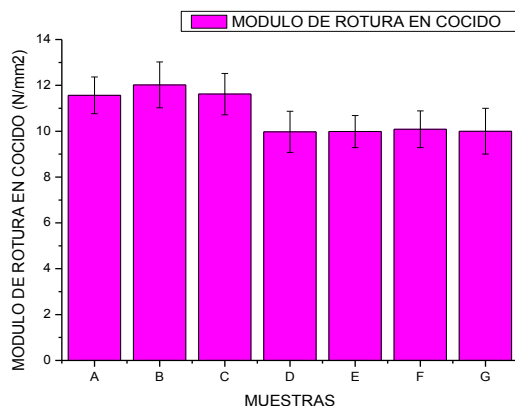
inmersas en las solución 1) 10/70/20: Si/Ti/Zr y D, E y F representan las muestras que fueron inmersas en la solución 2) 10/20/70: Si/Ti/Zr en tiempos de 2, 4 y 6 minutos, respectivamente. En la figura 1 se presentan las muestras en el proceso de secado después de la inmersión.

**Figura 1. Muestras en el proceso de secado**

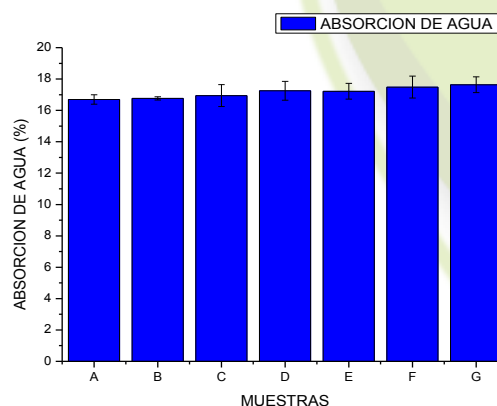


**3.1. Caracterización de las muestras.** La caracterización inicial de las muestras se realizó de manera física en donde se evaluó su resistencia mecánica a la flexión, absorción de agua y densidad aparente, los resultados se presentan en las gráficas 1, 2 y 3.

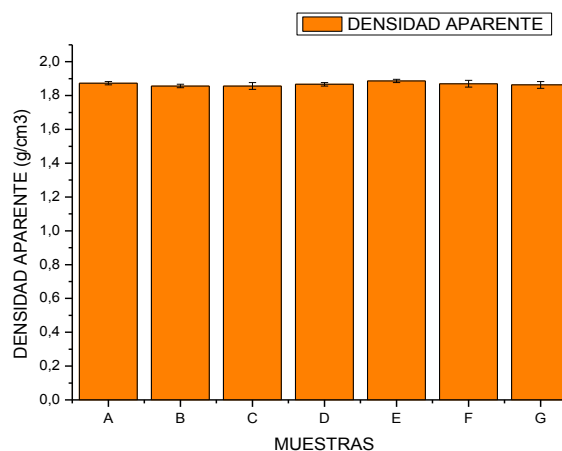
**Gráfica 1. Resistencia mecánica a la flexión**



**Gráfica 2. Absorción de agua de las muestras**



**Gráfica 3. Densidad aparente de las muestras**



Los resultados de resistencia mecánica a la flexión permiten observar que la inmersión de los sustratos en la solución 1) 10/70/20: Si/Ti/Zr durante 2, 4 y 6 minutos incrementa los valores de resistencia mecánica a la flexión en comparación con el patrón; sin embargo las muestras inmersas en la solución 2) 10/20/70: Si/Ti/Zr no presentan cambios significativos. La absorción de agua es menor para las muestras inmersas en la solución 1), comparadas con el patrón. La densidad aparente de las diferentes muestras es poco variable.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Debido a la porosidad de los sustratos cerámicos el sol del sistema  $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2\text{-ZrO}_2$  se incorpora en el interior del sustrato,



quedando inmerso en el volumen, esto se puede evidenciar en los resultados de absorción de agua, particularmente en la solución 1), donde la porosidad abierta de las piezas cerámicas es sellada con la cristalización de la solución, después del tratamiento térmico, presentando valores más bajos de absorción de agua.

Los resultados evidencian que se logra mejorar las propiedades mecánicas para la solución 1), con mayor contenido de Titanio, en un porcentaje respecto al patrón de 17,4%.

### AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Centro de Investigación de Materiales Cerámicos de la Universidad Francisco de Paula Santander por su colaboración en el desarrollo del proyecto.

### REFERENCIAS

[1] J. Nuñez, M. Pedra, J.J. Gómez y J.B. Chiba J.B. "Investigaciones de interés industrial sobre baldosas cerámicas", España, Mayo de 2013. Recuperado de: <http://www.tecnicaindustrial.es/tiadmin/numeros/11/38/a38.pdf>

[2] M. Salvador, "Recubrimientos cerámicos obtenidos mediante proyección térmica por plasma atmosférico a partir de polvos reconstituidos Nanoestructurado", [III Congreso Nacional de Pulvimetalurgia], Valencia (España), 2010.

[3] J. Olivares y S. González, "Recubrimientos metálicos y cerámicos solucionan el problema económico y ambiental de países desarrollados y en

desarrollo", *Revista Latinoamericana de Metales y Metalurgia*, Vol. 31, No 2, 106-121, 2010.

[4] E. Rambaldi, A. Tucci, L. Esposito, D. Naldi, and G. Timellini. "Nano-oxides to improve the Surface properties of ceramic tiles", *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, Vol. 49, No 4, 253-258, 2010.

[5] M. Castro. Recubrimientos protectores obtenidos por deposición electroforética EPD a partir de suspensiones Sol-ge, [Tesis de Doctorado en Química], Instituto de Cerámica y Vidrio (CSIC) Madrid, 2003,

[6] W. Beier, A. Goktas, G.H. Frischat. Thin SiO<sub>2</sub>-TiO<sub>2</sub>-ZrO<sub>2</sub> films from alkoxide solutions, *Journal of Non-Crystalline Solids*, Vol. 100, Issues 1–3, 531–537, March 1988.

[7] M. Llusar M., G. Monrós, C.M. Rodrigues, J.A. Labrincha, Study of zircon or zirconia crystals addition in ceramic glazes by impedance spectroscopy. *Ceramics International*, Vol. 31, Issue 1, 181–188, 2005.

[8] Dudczig, Steffen, Veresa, Dániel, Christos G. Aneziris, Skiera, Erik, Steinbrech, Rolf W., "Nano and micrometre additions of SiO<sub>2</sub>, ZrO<sub>2</sub> and TiO<sub>2</sub> in fine grained alumina refractory ceramics for improved thermal shock performance", *Ceramics International*, Vol. 38, Issue 3, 2011–2019, April 2012.

[9] J. Bautista, W. Aperador, A. Delgado, , M. Díaz. Synthesis and Characterization of Anticorrosive Coatings of SiO<sub>2</sub> -TiO<sub>2</sub> - ZrO<sub>2</sub> Obtained from Sol-Gel Suspensions. *International Journal of electrochemical science*. Vol. 9, 4144 – 4157, 2014.



## SEMEJANZA SINTÁCTICA DE REGLAS DE ASOCIACIÓN PARA PROPIEDADES DE LOS RADIONUCLEÍDOS $\beta^+$ USADOS EN MEDICINA NUCLEAR

NANCY Y. QUINTERO<sup>1</sup>  
GUILLERMO RESTREPO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudiante de Doctorado en Biotecnología, Magíster en Química, investigadora adscrita al Laboratorio de Química Teórica, Grupo CHIMA, Universidad de Pamplona. E-mail: [ytrioradiac@gmail.com](mailto:ytrioradiac@gmail.com)

<sup>2</sup>Dr. rerum natura, docente investigador, líder del grupo CHIMA. Laboratorio de Química Teórica, Universidad de Pamplona, Facultad de Ciencias básicas. E-mail: [quillermorestrepo@gmail.com](mailto:quillermorestrepo@gmail.com)

### Resumen

Desde hace varios años, se han utilizado en medicina nuclear los radionucleídos emisores de positrones  $\beta^+$  unidos a moléculas orgánicas; estos preparados farmacéuticos conocidos como radiofármacos, son suministrados al paciente para diagnóstico de enfermedades, incluyendo diversos tipos de cáncer. Por una parte, las propiedades físicas y nucleares, comportamiento químico y aspectos dosimétricos que caracterizan a los radionucleídos  $\beta^+$  han sido estudiados en este artículo a través de afirmaciones lógicas conocidas matemáticamente como reglas de asociación (implicaciones y asociaciones). Por otra parte, a través de la técnica conocida como escalamiento multidimensional, pudimos evaluar por primera vez, la semejanza sintáctica que existe entre dichas propiedades de los radionucleídos  $\beta^+$  en las reglas de asociación.

Concluimos que las propiedades dosimétricas, consideradas importantes para evaluar la relación costo-beneficio en un paciente, se encuentran muy relacionadas con otras propiedades como la pérdida de resolución espacial de la imagen y la energía  $\beta^+$  máxima de los positrones. El análisis de los mapas bidimensionales que se obtuvieron al aplicar escalamiento multidimensional permite comprobar la existencia de semejanza sintáctica entre implicaciones y asociaciones que agrupan propiedades dosimétricas importantes como la dosis y la vida media.

**Palabras claves:** *escalamiento multidimensional, implicaciones, medicina nuclear, radionucleídos  $\beta^+$ , reglas de asociación.*

### 1. INTRODUCCIÓN

En medicina nuclear es muy común el uso de radionucleídos para el diagnóstico y terapia de diversas enfermedades; actualmente, entre los radionucleídos utilizados se encuentran los emisores de positrones, cuyo decaimiento lleva a la

liberación de un positrón, que al unirse con un electrón procedente de los tejidos en estudio, libera energía en forma de dos rayos gamma de 511 keV, que salen disparados en direcciones opuestas y que son detectados por el tomógrafo [1]. Este tipo de estudio, conocido como tomografía de emisión de positrones es importante en

medicina nuclear ya que permite la caracterización bioquímica y molecular de diversas enfermedades, inclusive antes de que se manifiesten y puedan ser detectadas con otras técnicas como la TAC (Tomografía Axial Computarizada) o la RMN (Resonancia Magnética Nuclear) [2]. En un estudio previo realizado por Quintero *et al* [3] se estudiaron 46 propiedades que caracterizan a los 27 radionucleídos  $\beta^+$  usados actualmente en estudios preclínicos y clínicos, incluyendo  $^{18}\text{F}$ ,  $^{68}\text{Ga}$ ,  $^{82}\text{Rb}$ ,  $^{86}\text{Y}$ ,  $^{89}\text{Zr}$  y  $^{124}\text{I}$ ; se encontraron semejanzas entre los radionucleídos ya conocidos y otros propuestos como de posible aplicación en el futuro con ventajas adicionales a los ya existentes, a través de una metodología conocida como quimiotopología [4]. Siguiendo con esta investigación, en otro artículo de Quintero *et al* [5] se obtuvieron reglas de asociación significativas entre las propiedades que caracterizan dichos radionucleídos  $\beta^+$  mediante la aplicación del análisis formal de conceptos [6].

En este artículo se pretenden analizar las reglas de asociación obtenidas para el conjunto de los 27 radionucleídos  $\beta^+$  usados en la actualidad, a través del escalamiento multidimensional [7]. Los mapas bidimensionales obtenidos permitieron comprobar la semejanza sintáctica existente entre reglas de asociación conocidas como implicaciones y asociaciones [8]. Esta investigación se enmarca en la línea de la química teórica, campo de trabajo del grupo CHIMA de la Universidad de Pamplona.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

El escalamiento multidimensional es una técnica de análisis de datos muy usada en econometría, que parte de una matriz de proximidad y que permite obtener una representación visual en un espacio de  $n$ -dimensiones; en esta investigación, usamos esta técnica para evaluar la semejanza sintáctica entre objetos [7]. En este caso, los objetos son las reglas de

asociación de propiedades que caracterizan los 27 radionucleídos  $\beta^+$ , de uso actual en medicina nuclear.

Según Berardi *et al* [7], la interpretación de las reglas de asociación puede ser más útil si se descubren grupos de reglas similares, donde la semejanza sea estimada a partir de las características sintácticas, es decir, a partir de la relación entre propiedades de los radionucleídos que se encuentran dentro del conjunto de reglas.

Una regla de asociación es una afirmación que posee dos partes vinculadas entre sí: un antecedente (A) y un consecuente (B), formados por una o más propiedades de radionucleídos  $\beta^+$ :

$$A \Rightarrow B$$

Antecedente  $\Rightarrow$  Consecuente

Cuando la regla posee un 100% de confianza, se dice que es una implicación o regla de asociación exacta; en caso contrario, la regla es una asociación o regla aproximada [8]; en este estudio se trabajó con las 18 implicaciones y las 49 asociaciones obtenidas por Quintero *et al* [5]. A continuación se explica con un ejemplo, la manera como se calcula la semejanza sintáctica para las propiedades de la tabla 1, que hacen parte de cuatro reglas de asociación del conjunto  $R = \{R_1, R_2, R_3, R_4\}$

**Tabla 1. Algunas propiedades de radionucleídos  $\beta^+$ .**

Propiedad	Abreviatura
Estado sólido del blanco	ES
Número de neutrones medio	NM
Defecto de masa bajo	DMB
Vida media alta	1/LA
% de Captura electrónica alto	%CEA
Espín +1	E+1
Paridad par	PP

Donde:

$$R_i: ES \Rightarrow NM, DMB, 1/LA$$

$R_2$ : NM, DMB  $\Rightarrow$  ES, 1/LA

$R_3$ : ES, NM, %CEA  $\Rightarrow$  E+1

$R_4$ : %CEA, E+1, PP  $\Rightarrow$  ES, 1/LA

Se identifican las propiedades que ocurren en el antecedente y en el consecuente de las reglas que se están comparando y de acuerdo con Berardi *et al* [7], se calculan los parámetros a, b, c y d, de la siguiente manera:

El parámetro a será el número de propiedades que son comunes a ambas reglas.

El parámetro b será el resultado de la diferencia entre las dos reglas comparadas.

El parámetro c es la diferencia en las propiedades encontradas en los antecedentes de las dos reglas comparadas.

Con esta información se construye una tabla de contingencia (tabla 2) que representa los aspectos sintácticos de todas las reglas comparadas entre sí, que para el ejemplo son 4:

**Tabla 2. Tabla de contingencia resultante de la comparación de semejanza para las reglas del conjunto R.**

Con estos valores se calculan las medidas de semejanza, usando coeficientes como

	a	b	c	$S=a/(a+b+c)$
$R_1-R_2$	4	0	0	$4/4=1,000$
$R_1-R_3$	2	2	2	$2/6=0,3333$
$R_1-R_4$	2	2	3	$2/7=0,2857$
$R_2-R_3$	2	2	2	$2/6=0,3333$
$R_2-R_4$	2	2	3	$2/7=0,2857$
$R_3-R_4$	3	1	2	$3/6=0,5000$

Kulczynski, Jaccard, Ochiai o Simpson [7]; de esta forma, el valor de semejanza obtenido estará en el intervalo entre 0 y 1. Esto hace posible calcular la distancia respectiva, sabiendo que un coeficiente de semejanza en el rango entre 0 y 1, puede ser convertido en distancia tomando su complemento [7]:

$$D = 1 - S \quad \text{Eq. (1)}$$

Donde  $D$  = distancia y  $S$  = semejanza.

Para el ejemplo de las reglas de R, calculamos el coeficiente de Jaccard con la ecuación 2:

$$\text{Coeficiente de Jaccard} = \frac{a}{(a + b + c)} \quad \text{Eq. (2)}$$

Se obtiene la matriz de semejanza de la figura 1:

**Figura 1. Matriz de semejanza obtenida aplicando el coeficiente de Jaccard.**

	$R_1$	$R_2$	$R_3$	$R_4$
$R_1$	0			
$R_2$	1	0		
$R_3$	0,333	0,333	0	
$R_4$	0,286	0,286	0,50	0

Y usando la ecuación (1), se obtiene la matriz de distancia de la figura 2:

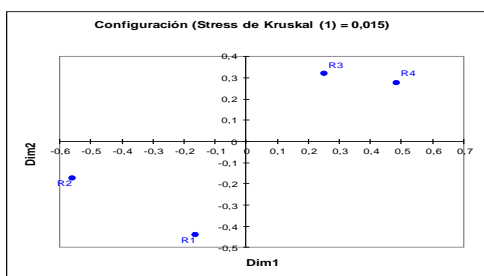
**Figura 2. Matriz de distancia para las reglas del conjunto R.**

	$R_1$	$R_2$	$R_3$	$R_4$
$R_1$	0			
$R_2$	0	0		
$R_3$	0,667	0,667	0	
$R_4$	0,717	0,717	0,50	0



Con esta última matriz y usando el programa XLSTAT [9], se aplicó el escalamiento multidimensional y se obtuvo la siguiente gráfica (figura 3) que muestra las reglas de asociación de  $R$  representadas como puntos:

**Figura 3. Visualización del conjunto de reglas de asociación de  $R$ , sintácticamente comparadas mediante el coeficiente de Jaccard.**



Esta gráfica revela visualmente que para el conjunto  $R$ , las reglas  $R_1$  y  $R_2$  son las más semejantes entre sí desde el punto de vista sintáctico, de la misma manera que las reglas  $R_3$  y  $R_4$ . En esta investigación, se siguió el procedimiento descrito anteriormente, y se calculó también el coeficiente de Kulczynski, de acuerdo con la ecuación 3:

$$\text{Coeficiente de Kulczynski} = \frac{1}{2} \left( \frac{a}{a+b} \right) + \frac{a}{a+c}$$

Eq. (3)

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

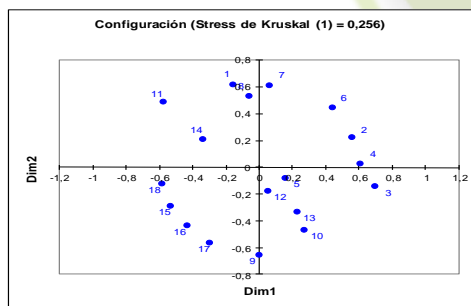
Aplicando el escalamiento multidimensional para las reglas de asociación conformadas por propiedades de los radionucleídos  $\beta^+$ , se obtuvieron los siguientes mapas bidimensionales:

#### 3.1 Para las implicaciones:

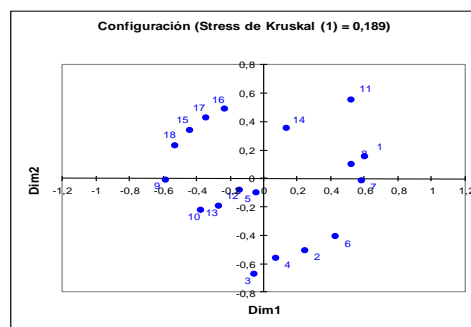
Los resultados se muestran en las figuras 4 y 5:

**Figura 4. Visualización del conjunto de implicaciones (18) sintácticamente**

**comparadas mediante el coeficiente de Jaccard.**



**Figura 5. Visualización del conjunto de implicaciones (18) sintácticamente comparadas mediante el coeficiente de Kulczynski.**



Se observa que varias implicaciones se agrupan en cada uno de los cuatro cuadrantes de los dos mapas bidimensionales; esto refleja la existencia de cierto grado de semejanza entre dichas reglas, desde el punto de vista sintáctico.

Asimismo al comparar las figuras 4 y 5, se evidencia la existencia de grupos comunes de implicaciones, lo que revela su semejanza sintáctica tal como se ve en la tabla 2):

**Tabla 2. Grupos de implicaciones con semejanza sintáctica.**

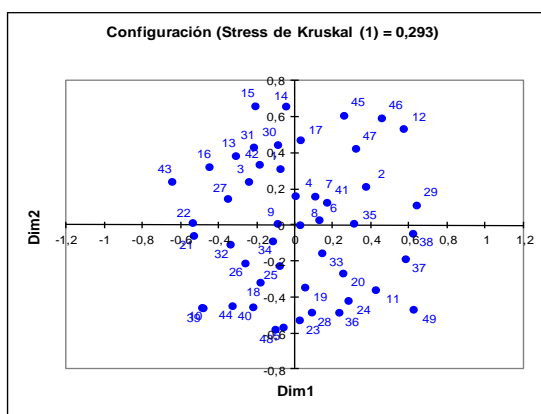
Grupo N°	Implicaciones
1	1,8,11
2	2,4,6,7,14
3	15,16,17,18

Es interesante notar que en el grupo N° 2, aparecen las implicaciones 4 y 7, que incluyen la propiedad dosimétrica llamada vida media, muy importante en los estudios de diagnóstico por imágenes, pues se relaciona directamente con la dosis que recibe el paciente y que se espera sea lo más baja posible, por el principio de protección radiológica.

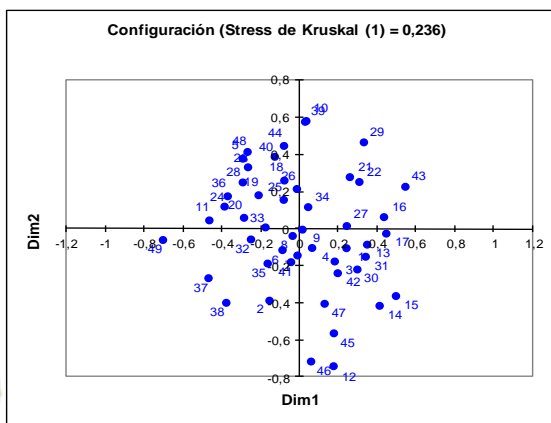
### 3.2. Para las reglas de asociación:

Los resultados se muestran en las figuras 6 y 7:

**Figura 6. Visualización del conjunto de asociaciones (49) sintácticamente comparadas mediante el coeficiente de Jaccard.**



**Figura 7. Visualización del conjunto de asociaciones (49) sintácticamente comparadas mediante el coeficiente de Kulczynski.**



Al comparar las figuras 6 y 7, también se observa la presencia de tres grupos comunes de reglas de asociación, que aparecen en la tabla 3:

**Tabla 3. Grupos de reglas de asociación con semejanza sintáctica.**

Grupo N°	Reglas de asociación
1	1,4,3,9,13,14,15,30,31,42
2	5,18,40,48
3	2,6,8,35

Es interesante notar que en estos tres grupos de reglas de asociación sintácticamente relacionadas, la confianza está siempre comprendida entre 87% y 95%, lo que es importante en el análisis formal de conceptos [6].

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este trabajo se aplica por primera vez el escalamiento multidimensional, de acuerdo al procedimiento de Berardi *et al* [7], para el estudio de la semejanza sintáctica de reglas de asociación relacionadas con propiedades de radionucleídos  $\beta^+$  de uso en medicina nuclear. A través de los resultados obtenidos en este estudio, se demuestra la existencia de semejanza sintáctica en grupos de reglas (implicaciones y asociaciones) que quedan ubicados en el mismo cuadrante, cuando se comparan los mapas bidimensionales construidos a partir de las matrices de distancia respectivas.

Se planea para un próximo trabajo el cálculo de la semejanza semántica usando el escalamiento multidimensional, así como también, la comparación de los respectivos mapas bidimensionales, con los que aparecen aquí. Se podría también aplicar la metodología química topológica de acuerdo al procedimiento descrito por Restrepo *et al* [4], y los resultados podrían compararse con los de esta investigación, de modo que sea plenamente analizada la

existencia de semejanzas sintácticas y semánticas entre estas reglas.

## REFERENCIAS

- [1] CARRIÓ, Ignasi, *et al.* Medicina nuclear. Aplicaciones clínicas. Masson. S.A. Barcelona. 2003. p. 627p.
- [2] GONZÁLEZ-SISTAL, A.; SÁNCHEZ, B.; A.; HERRANZ CARNERO M.; RUIBAL MORELL, A. Advances in Medical imaging applied to bone metastases. Erondú OF. Ed. Medical Imaging, InTech. Chapter 16, 2011, p. 339-354.
- [3] QUINTERO, Nancy Y.; RESTREPO, Guillermo and COHEN, Marcos. Chemotopological study of positron emitters radionuclides used in PET diagnostic imaging: physical, physicochemical, dosimetric, quantum and nuclear properties. Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry, vol. 295, February 2013, p.823-833.
- [4] RESTREPO, Guillermo, *et al.* Topological study of the periodic system. J.Chem. Inf. Comput. Sci, vol.44, 2004, p. 68-75.
- [5] QUINTERO, Nancy Y.; RESTREPO, Guillermo and COHEN, Marcos. Relating  $\beta^+$  radionuclides' properties by order theory. Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry, vol. 298, December 2013, p.1937-1946...
- [6] WILLE, Rudolf. Formal concept analysis as mathematical theory of concepts and concepts hierarchies. Formal Concept Analysis. Foundations and applications. LNAI 3626. Springer-Verlag, Berlin. 2005, p.1-33.
- [7] BERARDI, Margherita; APPICE, Annalisa; LOGLISCI, Corrado and LEO, Pietro. Supporting visual exploration of discovered association rules through multi-dimensional scaling. F. Esposito *et al* Eds: ISMIS 2006, LNAI 4203, p. 369-378.
- [8] LENCA, Philippe; MEYER, Patrick; VAILLANT, Benoît and LALLICH, Stéphane. On selecting interestingness measures for association rules: user oriented description and multiple criteria decision aid. European Journal of operational research, vol 184, n° 2, January 2008, p.610-628.
- [9] XLSTAT. Disponible en: < <http://xlstat-2009.fyxm.net/> > [citado en 22 de abril de 2014].



## PROPIEDADES MECÁNICAS DE RECUBRIMIENTOS DE ALÚMINA ELABORADOS POR PROYECCIÓN TÉRMICA OXIACETILÉNICA SOBRE SUSTRATOS DE ARCILLA ROJA.

MARILSE ARAQUE PABON<sup>1</sup>,  
GABRIEL PEÑA RODRIGUEZ<sup>2</sup>,  
FABIO VARGAS GALVIS<sup>3</sup>,  
<sup>4</sup> YANETH PINEDA TRIANA  
ENRIQUE VERA LOPEZ<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Básicas. Departamento de Química. Plan de Estudios de la Maestría en Ciencia y Tecnología de Materiales. Universidad Francisco de Paula Santander. Cúcuta-Colombia. tecquimicaufps@gmail.com.

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Básicas. Departamento de Física. Grupo GITEC. Universidad Francisco de Paula Santander. Cúcuta-Colombia gpenaro@ufps.edu.co.

<sup>3</sup> Grupo de Investigaciones Pirometálgicas y de Materiales (GIPIMME), Universidad de Antioquia- Medellín- Colombia...

<sup>4</sup> Instituto para la Investigación e Innovación en Ciencia y Tecnología de Materiales (INCITEMA), Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. UPTC-Tunja-Colombia.

### Resumen

Debido a las excelentes propiedades mecánicas de la alúmina, a su estabilidad química y a su baja conductividad eléctrica, los recubrimientos de alúmina son candidatos para su uso en condiciones donde se requiere capacidad de aislamiento eléctrico, resistencia al desgaste, a la flexión, a la corrosión, o protección frente a altas temperaturas. En este trabajo se evalúan las propiedades mecánicas, resistencia a la flexión, resistencia al desgaste por abrasión profunda, dureza y adherencia de los recubrimientos, para tres espesores de alúmina depositada mediante la técnica de proyección térmica por combustión oxiacetilénica sobre sustrato cerámico elaborado con arcilla roja atomizada; la morfología del recubrimiento se analizó por Microscopía Electrónica de Barrido (MEB). Las propiedades mecánicas a la abrasión, a la flexión y a la adherencia se determinó usando las normas NTC 4321-6, 4321-4 y ASTM D4541-2 respectivamente, por otra parte la porosidad o porcentaje de absorción de agua se halló usando la norma NTC 4321-3. Los resultados indicaron que la cantidad de alúmina proyectada tiene una fuerte influencia sobre las propiedades mecánicas de los recubrimientos, observándose un aumento de la dureza con el incremento de alúmina y que la resistencia al desgaste por abrasión profunda de los recubrimientos es proporcional a la dureza. La resistencia a la flexión disminuye en los recubrimientos con mayor espesor, donde las imágenes de la sección transversal muestran que se pierde la adherencia de la capa de alúmina.

**Palabras clave:** Alúmina, desgaste abrasivo, propiedades mecánicas, recubrimiento spray térmico.



## 1. INTRODUCCIÓN

Un recubrimiento es una capa de un material que se aplica sobre la superficie de un objeto, denominado sustrato, que normalmente es de otro material. La finalidad del recubrimiento es la mejora de las propiedades superficiales del sustrato: aspecto (color, reflectancia), adherencia, resistencia a la corrosión, al desgaste o al rayado, entre otras [1].

De las técnicas de proyección, la proyección térmica por combustión (flame spray) es un método amplio y comercialmente utilizado por su versatilidad, su sencillez y su bajo costo de producción sobre metales [2-5], sin embargo su uso sobre sustratos cerámicos es muy limitado. Las antorchas o pistolas generalmente usan acetileno como gas principal de combustión en combinación con oxígeno logrando una temperatura en la partícula de aproximadamente 2600 °C [6].

Son escasas las investigaciones acerca de recubrimientos por proyección térmica oxiacetilénica sobre sustrato de arcilla roja y/o tradicional, razón por la cual se realizaron pruebas piloto de deposición de óxidos de aluminio ( $Al_2O_3$ ) sobre estos sustratos, para contribuir a los procesos de esmaltado o vitrificado usados por la industria cerámica tradicional, y/o dar valor agregado con funciones fotocatalíticas, autolimpiantes, antibacterianas entre otras. Dichos resultados fueron óptimos, lo cual nos permitió la presentación del proyecto ante el FINU-UFPS, para estudiar no solo los recubrimientos de alúmina, sino también los de óxidos de titanio ( $TiO_2$ ).

Por lo anterior, en este trabajo se presentan las propiedades mecánicas de resistencia a la abrasión profunda, a la flexión, y adherencia de recubrimientos de  $Al_2O_3$  sobre sustratos de arcilla roja atomizada, elaborados por proyección térmica por combustión oxiacetilénica para tres espesores diferentes.

## 2. PARTE EXPERIMENTAL

### 2.1 Materias primas para elaborar los recubrimientos y los sustratos.

Se utilizaron polvos comerciales de  $Al_2O_3$  (Sulzer Metco, referencia 105 SFP) para los recubrimientos, y polvos de arcilla rojas atomizadas suministrados por Cerámica Italia S.A. para elaborar los sustratos por prensado uniaxial.

Debido a que las propiedades físicas y químicas de los polvos usados en los recubrimientos influyen considerablemente en la calidad y estructura de los recubrimientos [7, 8], se estudió para los polvos de  $Al_2O_3$  la composición química por Fluorescencia de Rayos X (OPTIM'X™), la morfología (MEB-Jeol JSM-6490LV™) y el tamaño de partícula por Difracción Láser.

Los sustratos de arcilla roja atomizada fueron elaborados por el Centro de Investigación en Materiales Cerámicos (CIMAC-UFPS). Dichos sustratos consistieron en probetas prismáticas con dimensiones aproximadas de Largo 10 cm, Ancho 5 cm, y espesor 0,7 cm, los cuales se fabricaron por prensado uniaxial, usando la prensa marca Gabrielli®, con presión promedio de 30 bares ( $\approx 30,6$  kgf/cm<sup>2</sup>). El tratamiento térmico (cocción) se llevó a cabo usando horno tipo mufla marca Gabrielli®, con una curva de cocción a una temperatura máxima aproximada de 1100 °C.

### 2.2 Deposición de los recubrimientos.

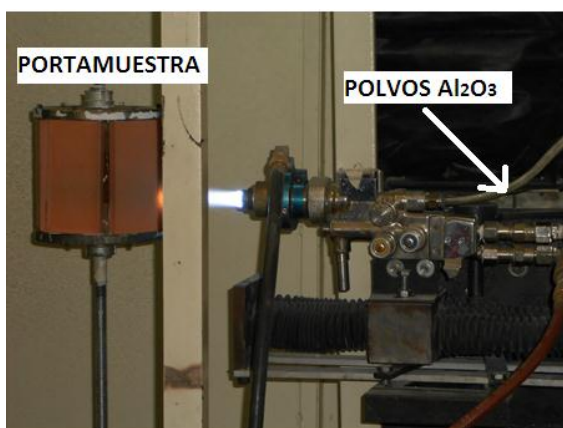
Los recubrimientos se realizaron en la cámara ARESTE I del grupo GIPIMME de la Universidad de Antioquia (ver Figura 1), la cual permite controlar las principales variables involucradas en el proceso de proyección térmica oxiacetilénica, y tiene incorporada una antorcha Eutectic Castodin Terodyn 2000™.

Los tres espesores de los recubrimientos se determinaron por el número de pasadas

de la flama sobre el sustrato, los cuales fueron de 5, 9 y 14 pases.

En la Tabla 1, se presentan los parámetros de la distancia antorcha-sustrato, flujo de gases, velocidad de rotación del portamuestras, y velocidad vertical de la antorcha, utilizados en la elaboración de los recubrimientos, los cuales fueron determinados en las pruebas pilotos.

**Figura 1.** Imagen de la cámara ARESTE I del grupo GIPIMME de la Universidad de Antioquia, utilizada para realizar los recubrimientos.



Fuente: Grupo GIPIMME - Universidad de Antioquia.

**Tabla 1.** Parámetros utilizados en la proyección térmica oxiacetilénica.

Espeores	Flujo de polvos
5 PASES	11,4 g/min
9 PASES	12,0 g/min
14 PASES	11,4 g/min
Otros parámetros	
Velocidad rotación portamuestra	116 rpm
Velocidad de la antorcha.	0,72 cm/s
Distancia de la antorcha.	8 cm
Presión del N <sub>2</sub>	40 psi
Presión del O <sub>2</sub>	50 psi
Presión del acetileno	12 psi
Flujo de N <sub>2</sub>	16 L/min
Flujo de O <sub>2</sub>	199,5 pies <sup>3</sup> /h
Flujo del acetileno	46,6 pies <sup>3</sup> /h

Fuente: Grupo GIPIMME - Universidad de Antioquia.

### 2.3 Caracterización mecánica del sustrato cerámico y del sistema sustrato-recubrimiento.

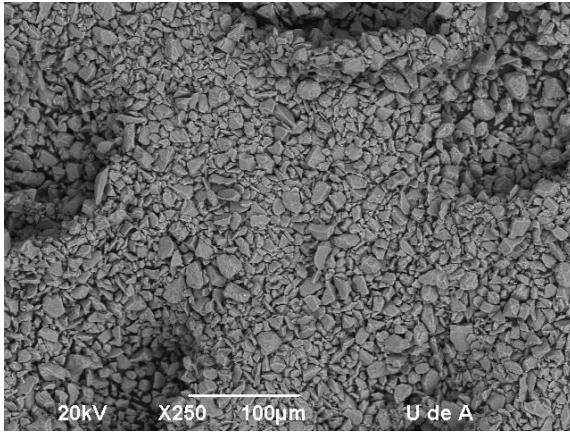
Los ensayos de resistencia a la abrasión profunda, módulo de rotura y resistencia a la flexión, como el porcentaje de absorción de agua o porosidad, fueron determinados por el CIMAC-UFPS; de acuerdo a las normas NTC 4321-6, NTC 4321-4, NTC 4321-3 respectivamente. Para el ensayo de adherencia se aplicó el tipo Pull-off, mediante el equipo Elcometer Tipo III según norma ASTM D-4541-02, el cual fue realizado en colaboración con el grupo GIPIMME de la Universidad de Antioquia. El ensayo de dureza Rockwell C se determinó en colaboración con el INCITEMA-UPTC. El análisis a las secciones transversales del sistema sustrato-recubrimiento se realizó usando el Microscopio Electrónico de Barrido (MEB), FEI Quanta FG650, ubicado en la Universidad Industrial de Santander UIS-Guatiguara. Para lo anterior la muestra se embebió en resina de poliéster y una vez sinterizada, se realizaron cortes, y proceso de pulido usando pasta de diamante de 3 micrómetros a 300 rpm.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 2, se presenta una imagen usando MEB a 20KV y 250X de los polvos de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (Sulzer Metco, referencia 105 SFP), en esta se aprecia una morfología irregular con tamaños de partícula superficial promedio de 8.690 μm. La composición química para estos polvos usando FRX, se presenta en la tabla 2, donde observa una pureza del 99,71 en porcentaje en peso (%wt) de la fase α del óxido de aluminio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), y pequeñas concentraciones de SiO<sub>2</sub>, F<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO, CuO, NiO y Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.



**Figura 2.** Morfología superficial de los polvos de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  Sulzer Metco 105 SFP. Usando MEB-Jeol JSM-6490LV™.



Fuente: Grupo GIPIMME - Universidad de Antioquia.

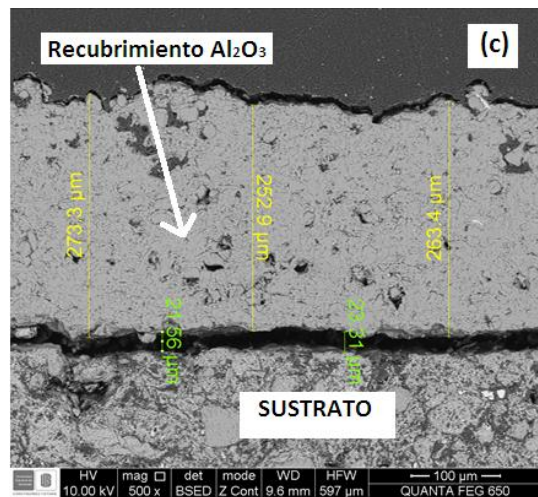
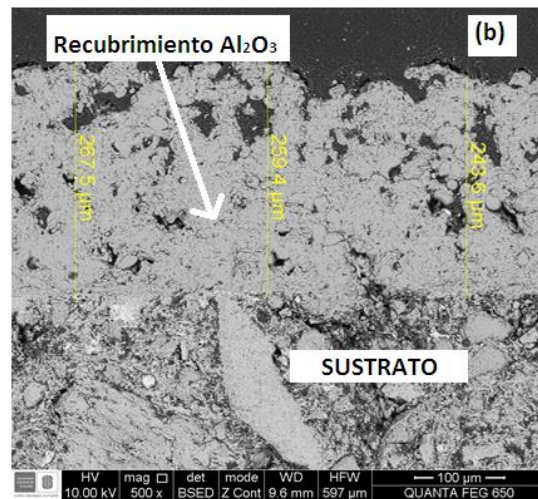
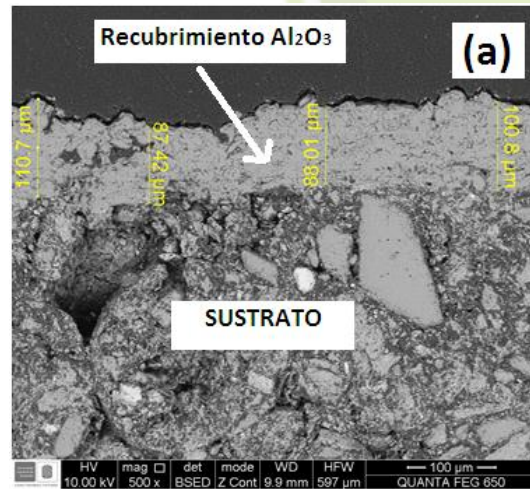
**Tabla 2.** Composición química por FRX de polvos de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  Sulzer Metco 105 SFP.

COMPUESTO	% PESO
$\text{Al}_2\text{O}_3$	99.71 ± 0.030
$\text{SiO}_2$	0.174 ± 0.024
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	0.0331 ± 0.0038
$\text{CaO}$	0.0215 ± 0.0042
$\text{CuO}$	0.0155 ± 0.0066
$\text{NiO}$	0.0123 ± 0.0018
$\text{Cr}_2\text{O}_3$	0.0066 ± 0.0033

Fuente: Grupo GIPIMME - Universidad de Antioquia.

El espesor de los tres recubrimiento se determinó por el número de pasadas de la pistola o antorcha oxiacetilénica sobre el sustrato (ver figura 1), las cuales fueron de 5, 9 y 14 pasadas.

**Figura 3.** Micrografía de la sección transversal de los recubrimientos de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  sobre sustratos de arcilla roja atomizada. Usando MEB-FEI Quanta FEG 650. (a) 5 pases, (b) 9 pases y (c) 14 pases.



En la figura 3, se presentan las microfotografías usando MEB-FEI Quanta FG 650, del corte transversal para los tres recubrimientos. De éstas se aprecia una

buena adherencia del recubrimiento al sustrato para 5 pases y 9 pases (ver figura 3a, 3b) y una nula adherencia para el recubrimiento con 14 pases (ver figura 3c), donde se observa una separación o desprendimiento entre 21 y 24  $\mu\text{m}$  del sustrato. Por otra parte, se evidencia en los recubrimientos a medida que se incrementa el número de pases, una topografía superficial irregular y sus espesores se aumentan, reportándose valores promedios de  $96,73 \pm 13,97 \mu\text{m}$  para 5 pases; de  $256,83 \pm 13,23 \mu\text{m}$  para 9 pases y de  $263,20 \pm 10,30 \mu\text{m}$  para 14 pases.

Los resultados de la resistencia mecánica a la flexión, abrasión profunda, dureza, adherencia y porcentaje de absorción de agua, para el sustrato y los recubrimientos, se reportan en la tabla 3. De estos, se infiere que para el recubrimiento 3 (14 pases), tanto la carga, como la resistencia y el módulo de rotura disminuyen respecto a los otros dos tipos de recubrimientos.

Lo anterior es consecuentes con la baja adherencia encontrada, lo cual se debe a la

separación del recubrimiento (ver figura 3c). Al comparar el % de absorción de agua del sustrato, con el reportado para los tres recubrimientos, se aprecia que es mayor para las recubrimientos, siendo consistente con lo observado en las microfotografías (ver figura 3), donde se aprecian porosidades en los recubrimientos, que se incrementan al aumentar el espesor o número de pases. También, se ve que la cantidad de alúmina proyectada influye sobre la dureza, la cual aumenta al incrementarse el número de pases o la cantidad de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , de igual forma, podemos afirmar que la resistencia al desgaste por abrasión profunda de los recubrimientos es proporcional a su dureza. Así mismo, se aprecia un aumento del módulo de rotura de los recubrimientos en comparación con el hallado para el sustrato, mientras que el comportamiento de la abrasión profunda es contrario. En general, se encontró que el recubrimiento con 9 pases, es el que presenta el mejor comportamiento mecánico.

**Tabla 3.** Resistencia mecánica a la flexión, abrasión profunda, dureza, adherencia y porcentaje de absorción de agua, para el sustrato y los tres recubrimientos.

MUESTRA	MODULO DE ROTURA Y RESISTENCIA A LA FLEXIÓN EN PROBETAS NTC 4321-4:1997			RESISTENCIA A LA ABRASIÓN PROFUNDA EN PROBETAS NTC 4321-6:1998 Volumen promedio de las huellas ( $\text{mm}^3$ )	DUREZA Rockwell C Cerámicos	ADHERENCIA PULL-OFF** Elcometer Tipo III según norma ASTM D-4541-02 MPa	% ABSORCIÓN DE AGUA NTC 4321-3
	Carga de rotura de flexión (F) (N)	Resistencia a la flexión (S) (N)	Módulo de rotura (R) ( $\text{kgf}/\text{cm}^2$ )				
SUSTRATO	285,2 $\pm$ 59,00	475,1 $\pm$ 99,90	93,84 $\pm$ 20,40	193,5 $\pm$ 92,20	No aplica	No aplica	14,66 $\pm$ 0,75
RECUBRIMIENTO 1	359,4 $\pm$ 22,10	599,6 $\pm$ 36,50	116,28 $\pm$ 8,16	47,2 $\pm$ 2,0	56,8750 $\pm$ 3,0326	5.4 $\pm$ 0.4	18,92 $\pm$ 0,75
RECUBRIMIENTO 2	372,2 $\pm$ 30,90	746,1 $\pm$ 179,8	139,74 $\pm$ 33,66	40,3 $\pm$ 8,90	68,2500 $\pm$ 3,0822	4.7 $\pm$ 0.9	18,20 $\pm$ 0,75
RECUBRIMIENTO 3	329,5 $\pm$ 5,90	546,3 $\pm$ 9,20	98,94 $\pm$ 1,02	39,8 $\pm$ 5,40	73,5625 $\pm$ 5,0670	2.7 $\pm$ 0.3	17,35 $\pm$ 0,75

OBSERVACIONES: Los especímenes ensayados fueron probetas conformadas por prensado uniaxial a 30 Bares, formato 10x5x1 cm.  
Recubrimiento 1= 5 pases; recubrimiento 2 = 9 pases y recubrimiento 3= 14 pases.



#### 4. CONCLUSIONES

Se aplicó la técnica de proyección térmica oxiacetilénica, para elaborar recubrimientos de polvos de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , sobre sustratos de arcilla roja atomizada elaborados por prensado uniaxial, y las condiciones de proyección descritas en la tabla 1.

Del análisis microestructural a la sección transversal de las muestras usando MEB, se encontró que los recubrimientos a medida que se incrementa el número de pases, son más porosos y sus espesores aumentan, reportándose valores promedios de  $96,73 \pm 13,97 \mu\text{m}$  para 5 pases; de  $256,83 \pm 13,23 \mu\text{m}$  para 9 pases y de  $263,20 \pm 10,30 \mu\text{m}$  para 14 pases. Se observó que los recubrimientos para 14 pases, presentan una separación o desprendimiento del sustrato del orden de 21 a  $24 \mu\text{m}$ , lo cual fue consistente con los resultados de la adherencia y las propiedades mecánicas estudiadas.

En general se puede afirmar que el espesor de alúmina sobre el sustrato, es un factor que influye sobre las propiedades mecánicas del sistema sustrato-recubrimiento, y por otra parte la dureza y la resistencia a la abrasión profunda son propiedades influenciadas por la cantidad de alúmina depositada. Finalmente, con el recubrimiento 2 (9 pases) se obtuvo las mejores propiedades físicas y mecánicas del sistema sustrato-recubrimiento.

**Agradecimientos:** al FINU-UFPS, por el apoyo económico contrato No.006-2013.

#### REFERENCIAS

[1] Regina Villanueva Ibáñez. Materiales manométricos para recubrimientos avanzados: El sistema  $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2$ . Tesis de

doctorado. Universidad de Valencia, España. 2012. Pp. 1 – 40

[2] C. Cano, M. I. Osendi, M. Belmonte, and P. Miranzo, "Effect of the type of flame on the microstructure of  $\text{CaZrO}_3$  combustion flame sprayed coatings," *Surface and Coatings Technology*, vol. 201, pp. 3307-3313, 12/4/ 2006.

[3] F. J. Lino, T. P. Duarte, and R. Maia. "Development of coated ceramic components for the aluminum industry". *Journal of Thermal Spray Technology*. Vol. 12 (2). 2003. Pp 250-257.

[4] D. Franco, F. Vargas, E. López y J. Rodríguez. "Development of a metal/ceramic coating applied by flame thermal spraying process to protect molds used in glass manufacturing from the effects of temperature". *Revista Colombiana de Materiales*. Vol. 5. 2014. Pp. 114-119.

[5] B. Wen, Z. Ma, Y. Liu, F. Wang, H. Cai, L. Gao. "Supersonic flame ablation resistance of W/ZrC coating deposited on C/SiC composites by atmosphere plasma spraying". *Ceramics International*. In Press. 2014.

[6] K. A. Habib, J. J. Saura, C. Ferrer, M. S. Damra, E. Jiménez, and L. Cabedo, "Comparison of flame sprayed  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{TiO}_2$  coatings: Their microstructure, mechanical properties and tribology behavior," *Surface and Coatings Technology*, vol. 201, pp. 1436-1443, 2006.

[7] L. Pawlowsky, *The science and engineering of thermal spray coating*. New York, 1995.

[8] A. González, J. Henao, A. Díaz, E. López, Fabio Vargas. Influencia de los parámetros de proyección térmica en la microestructura de los recubrimientos de circona-alúmina y circona-ceria usados como barreras térmicas. *Rev. LatinAm. Metal. Mat.* Vol. 33 (2). 2013. Pp. 272-281

## EL RETO COMO MOTOR DE LA CREATIVIDAD

LILIANA D'PABLO<sup>1</sup>  
ASTRID PORTILLO<sup>2</sup>

Programa Departamento de Arquitectura  
Universidad Francisco de Paula Santander

<sup>1</sup> Docente departamento de arquitectura. UFPS. Id\_pablo@hotmail.com

<sup>2</sup> Docente departamento de arquitectura. UFPS. asportilloro@hotmail.com.

### Resumen

El desarrollo de la enseñanza del diseño arquitectónico debe estar orientado a estimular la creatividad, como la base en la solución de interrogantes, para inventar y crear algo a partir de la nada. El programa de Arquitectura de la UFPS desde sus inicios fundó sus bases en una orientación de la búsqueda de la forma a partir de la exploración desde la propia experiencia de cada estudiante, en un proceso que aun cuando comprende en su formación los conocimientos básicos, apunta a apropiarse de las formas que descubre, para que luego de analizarla e interpretarla sea el fundamento de sus propuestas de diseño, porque ese proceso de conocimientos se crea en el instante en que desarrolla el proyecto. La docencia del diseño desde la investigación continuamente valora el proceso que se ha llevado en el taller de diseño 1 a lo largo del tiempo para retroalimentar, analizar y evolucionar el proceso de acuerdo con los resultados, y seguido incentivar nuevas actividades que dinamicen los procesos creativos. En esta continua evolución se ha evidenciado que los estudiantes al asumir grandes retos, estimulan su desempeño y exigencia a su productividad, porque funciona como motor de creatividad, de ingenio, de perseverancia y de responsabilidad, brindando como resultados proyectos de diseño en gran formato, con alta dosis de impacto visual y de innovación. Que además brinda un ingrediente adicional de extensión hacia el programa y a la ciudad, generando gran aceptación y reconocimiento, aspectos determinantes para asumir con convicción su vocación.

**Palabras claves:** *Creatividad, Diseño Básico, Enseñanza - Aprendizaje*

### 1. INTRODUCCIÓN

La mayoría de las escuelas de arquitectura enseñan con el mismo sistema como dado a sus maestros y estos a su vez aprendieron igual de sus maestros. El acelerado mundo cambiante obliga a tener otra dinámica, a formar las nuevas generaciones con alto potencial creativo, con identidad.

Las diversas investigaciones sobre creatividad definen que puede ser innata, pero que de igual manera se puede incentivar su desarrollo a partir de una adecuada motivación. La Escuela de arquitectura de la UFPS partió con una premisa de formación en el ciclo básico, con el acompañamiento de diferentes disciplinas del campo del diseño y por supuesto arquitectos; ésta pequeña

comunidad orquestó su labor con ejercicios innovadores, basados en el concepto de forma subjetiva para el estudiante, produciendo excelentes resultados en prototipos de pequeño y gran formato, con alto contenido propositivo, que a lo largo del tiempo mantiene su originalidad e impacto visual, expuesto en los diversos espacios de la universidad.

En la búsqueda incesante de mejorar el equipo docente compara los resultados y experiencias pasadas y los actuales entendiendo la necesidad de asumir nuevos retos encaminados a impulsar el pensamiento creativo, rompiendo con los patrones y tomando riesgos, pero con la confianza en el proceso con posibilidades de acertar con resultados que evidencien competencias básicas y disciplinares.

Los ejercicios se realizan en diversos escenarios de la ciudad, como estímulo a la creatividad en proyectos contemplativos de gran formato. Evidenciando que los estudiantes asumen con gran responsabilidad el compromiso personal e institucional, al enfrentarse con el lugar, con el público y en general con la ciudad. Compromiso que involucra gran derroche creativo en diseño y construcción.

## 2. LACREATIVIDAD. BASE DE LA ENSEÑANZA DEL DISEÑO EN EL CICLO BASICO

Peter Zumthor expone que en las escuelas de arquitectura en el área de diseño al iniciar la carrera se debe hacer la aclaración que los docentes no brindan, ni necesariamente conocen las respuestas de las preguntas planteadas durante el proceso de cualquier proyecto, porque dichas respuestas corresponden a sensaciones individuales de cada estudiante, con la conducción del maestro, pero esta puede ser más certera en la medida que el individuo logra fusionar de manera efectiva la percepción con la razón, desde sus primeras experiencias de vida al conectarse con el mundo al cual está

acostumbrado a vivir pero de manera inconsciente.

### 2.1 La enseñanza de la arquitectura

La enseñanza del diseño no es solamente transmitir información, sino un planteamiento de un problema en un contexto y en perspectiva [1], con el objetivo que el estudiante logre establecer nexos entre la solución y otros interrogantes de mayor alcance, con capacidad innovadora para adaptarse a las nuevas exigencias, con alto incentivo a la creatividad, a partir de la orientación en la comprensión y percepción del medio y su transformación, por medio de experiencias didácticas que involucren los diversos aspectos que componen un proyecto de diseño.

Hacer arquitectura consiste en plantear ideas ingeniosas a partir de la sensibilidad de la forma, del espacio y del mundo en general, pero a la vez con lógica y razón, y para eso es indispensable investigar, indagar, razonar y analizar, y llevar a la concreción de la idea subjetiva particular y original.

Para el desarrollo de este proceso creativo de diseño intervienen tres componentes definitivos en la concreción de una propuesta; parte con el educador como orientador que es el mediador entre el estudiante, el concepto y el contexto, en búsqueda de soluciones a interrogantes como base del aprendizaje, desde el planteamiento de las diversas actividades y procesos creativos; el alumno con su innato sentido de la creatividad, o el que con su constancia y entusiasmo desarrolla habilidades creativas, afianzado en la intuición, la reflexión y el discernimiento de la forma a partir del concepto; y el entorno como marco de fondo que motiva e inspira el desarrollo de la curiosidad y de la actitud exploratoria. Figura 1.

**Figura 1. Configuración Espacial. 2013 Biblioteca Julio Pérez Ferrero**



## 2.2 La creatividad en el ciclo básico

El objetivo fundamental en la formación del estudiante del ciclo básico es guiarlo en el despertar o descubrimiento de su ser creativo en una continua búsqueda a partir de su propia experiencia.

La creatividad no parte de acumular información, sino que por el contrario se genera por experiencias obtenidas y con el conocimiento. Es claro que todo varía dependiendo de la experiencia que está ligada a la personalidad y en la manera como desarrolla las diferentes variables dentro del proceso creativo. [2, 3, 4]

Para poder ser creativo se requiere de gran confianza en sí mismo, sin prejuicios frente al criterio de los demás, con la clara conciencia que los grandes genios también se equivocaron, pero esto sirvió de experiencia y de formación para fortalecer su aprendizaje y así producir algunas ideas altamente creativas que les merecieron el reconocimiento. La capacidad para descubrir lo que uno puede hacer bien, y disfrutar haciéndolo, es el sello de las personas creativas (Csikszentmihali, 1996) [5]. Bajo esta premisa se analizan los resultados obtenidos a lo largo del tiempo, y se replantean los ejercicios, en entornos altamente concurridos que los pone a prueba frente a transeúntes y visitantes que cuestionan sus proyectos, y que los fortalece y además les motiva a que se esfuercen por producir ideas innovadoras y encantadoras tras la expectativa que genera el hecho público.

La creatividad se puede entrenar cultivando el interés y la curiosidad, no quedarse con una visión superficial de las cosas, sino con atención sobre aspectos en sí mismos, que pueden parecer obvios, pero que en el análisis profundo pueden resultar como fuentes inspiradoras y sensoriales, a partir de la interpretación individual y de su propia experiencia con criterio particular, porque así aprende a reconocer partes de un estímulo en un proceso de aprendizaje.

En el proceso creativo se orienta a sembrar la semilla de la curiosidad, a no poner límites a la imaginación, a mantener una continua inspiración y al aprendizaje grupal, en la búsqueda de soluciones no vistas antes.

En la formación del arquitecto se definen claramente los enfoques cualitativos sobre los cuantitativos, y es esto lo que identifica a un profesional de la arquitectura en relación con profesionales de otras disciplinas, porque desde sus inicios académicos se propicia por una síntesis de la globalidad, que partiendo de la concepción general logra la visión de las partes, pero dentro del contexto que las relaciona, que se logra con el uso simultáneo de la dimensión racional y lógica, para abarcar así una estructura integral de pensamiento creativo, pero con sensibilidad e intuición a partir de la propia experiencia, que le permite producir proyectos con fuerza por su capacidad de percibir el mundo con razón y corazón. [3, 7, 8] Figura 2.

**Figura 2. Configuración espacial. 2012. Biblioteca Pública Julio Pérez Ferrero.**





### 2.3 Proceso de enseñanza del diseño:

El proceso de enseñanza del diseño básico está basado en la morfología experimental, a partir de la propia experiencia en innumerables intentos en una constante búsqueda de la forma.

Se plantean una serie de múltiples ejercicios engranados a medida que avanzan en un viaje de apropiación de conceptos que a la vez los lleva a proponer desde el primer ejercicio ideas totalmente propositivas, que aun cuando no sean las mejores, ni más claras en los primeros intentos, si los motiva a generar originalidad y encanto, en un desaprender y comprender que los conceptos pueden ser leídos a través de otras posibilidades.

En la búsqueda de la forma el estudiante se conecta con diversos e insólitos materiales, procesos y técnicas que les brindarán un universo de posibilidades experimentación y transformación de respuestas formales, que dependen de múltiples variables propias y externas, de la intuición del estudiante y de la capacidad analítica para apropiarse de conceptos y formas que le permitan la obtención de buenos resultados, que funcionen como referentes morfológicos de alto contenido en innovación.

Como resultado de la investigación se pretende dar a conocer el modo como se desarrolló una propuesta académica a partir de una formación básica en diseño, pero como respuesta a un entorno con diversos aspectos físicos y culturales, desde una primera mirada ingenua propia

de un estudiante del ciclo básico, y que resulta una unidad conformada por forma y concepto como estrategia creativa entre el saber y el saber hacer.

### 2.4 Relación enseñanza – investigación – extensión universitaria

La enseñanza del diseño acompañada de la investigación, se enriquece con los avances y conclusiones que permite una evolución en sus contenidos programáticos, y en el replanteo de los diversos ejercicios, basada en la experiencia acumulada de los resultados de los proyectos en relación con el método y el proceso.

La enseñanza de la arquitectura en Colombia se basa en la reflexión entre los aspectos estéticos, culturales, necesidades sociales, y el diseño básico. El compromiso con la ciudad a través de la extensión debe comenzar desde los primeros pasos en el inicio del aprendizaje de la arquitectura, plantear como punto de encuentro entre la calle y la academia una enseñanza que brinden respuestas mancomunadas, claras y específicas para las dos partes.

Las instituciones manifiestan interés en apoyar proyectos culturales y educativos en alianzas con la academia, y esta situación ha sido aprovechada desde el taller de diseño I, para realizar actividades como el “Arte Urbano”, en sus dos versiones, demostrando el potencial del programa de Arquitectura en su ciclo básico, con proyectos de gran calidad, impacto y aceptación de la ciudadanía. Figura 3.

### Figura 3. Arte Urbano. Avenida 0. Mayo 2014



## 2.5 Contexto - Objeto

El contexto define los aspectos determinantes del proyecto, involucrándolos a la vez como elementos constituyentes de la composición armónica, que al verse individualmente no permitan una percepción y reconocimiento de los elementos físicos, pero que en conjunto brindan una lectura encantadora de una composición que invite a la contemplación, a la vivencia, a la interrelación, porque se toma el viento como movimiento, la luz como matices o tonalidades, o el transeúnte como motor del movimiento.

Un proyecto de diseño surge de un proceso creativo, pero no puede resultar simplemente de un deseo, o un gusto, debe estar entre los márgenes de la regulación y la libertad, como una respuesta creativa a partir de los límites que el contexto presenta.

En el campo de la arquitectura además de desarrollar creatividad como en cualquier campo de las artes plásticas, se debe ser creativo dentro de determinantes del entorno, que además de ser propositivo, innovador, generador de respuestas o soluciones a una situación problematizadora, debe responder a aspectos del entorno, con identidad, que permita la apreciación estética de lo formal – espacial, todo como una conclusión a un perfecto diálogo entre lo artístico y lo real.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el proyecto de investigación se ha encontrado que la incorporación de nuevas condiciones del entorno ha sido exitosa en la medida que permite un proceso de aprendizaje basado en la motivación desde la propia experiencia con el objeto en un contexto específico. Son satisfactorios los resultados porque evidencian que los estudiantes adquieren competencias básicas y disciplinares suficientes en valorar y asumir los componentes ambientales del lugar como condición indispensable de punto de partida en el planteamiento del proyecto, tanto en el ciclo básico como en los siguientes ciclos de formación.

En concordancia con la revisión de investigaciones realizadas [16], [17], y comprobado con la propia experiencia, se puede concluir que tanto para aprender como para enseñar arquitectura se requiere de un constante hacer y rehacer, con una alta dedicación de tiempo, de esfuerzo y de interés, para adquirir conocimiento a partir de las equivocaciones. Es una disciplina que no corresponde con simplemente estudiar conceptos o procedimientos como en otras áreas de formación, sino que es un aprendizaje que se toma, se expande y se profundiza a partir de la propia experiencia. El reto de asumir un compromiso ante la universidad y la ciudad, es un motor que acciona en los estudiantes un cambio en su ser, en su saber y en su saber hacer, que los motiva a producir creativamente propuestas encantadoras y educadoras, en un intervenir y actuar, a partir del concepto. Para incentivar la creatividad se recomienda estimular la flexibilidad, la iniciativa, y atreverse a tomar riesgos.

## REFERENCIAS

- [1] Galvis R, (2007) El proceso creativo y la formación docente. Laurus, Vol 13 Universidad Pedagógica Experimental Libertador Caracas (Venezuela) pp 82-98

- [2] Barragán M, Las estrategias metodológicas y el desarrollo de la creatividad de los estudiantes de arquitectura interior de la UDLA, Escuela de Arquitectura Interior, UDLA. Consejo General de Colegios Oficiales de Psicólogos. España. pp 31-39.
- [3] Flores S, (2011) Creatividad y Arquitectura. Revista del Centro de Investigación, vol 9, Universidad La Salle. México. PP. 45-48.
- [4] Arentsen E, (2009) Los estilos de aprendizaje desde el taller de arquitectura: evaluación y propuesta. Revista AUS, num 5, Universidad Austral de Chile. Chile. pp 10-15.
- [5] Vecina M, (2006) Creatividad. Revista Papeles del Psicólogo, vol 27, [6] López O, (2008) Enseñar Creatividad. El Espacio Educativo Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, num 35, Universidad Nacional de Jujuy. Argentina. pp 61-75.
- [7] Nishimoto E, (2002) Un enfoque. Revista INVI, vol 16, Universidad de Chile. Chile. pp 103-109.
- [8] Arentsen E, (2007) Workshop Kasper. Revista AUS, num 3, Universidad Austral de Chile. Chile. pp 13-14.



## VIRTUD CRÍTICA Y SOBERANÍA DEL PREJUICIO

RAMIRO CEBALLOS MELGUIZO  
Facultad de Artes y Humanidades  
Programa de Filosofía  
Universidad de Pamplona  
E-mail: ramirocem@yahoo.es

### Resumen

Como “arte de la inservidumbre voluntaria, de la indocilidad reflexiva” (Foucault, 2006: 11), la crítica será la actitud de no querer ser gobernado de cualquier modo, así en el orden religioso como en el orden civil o en el epistémico. La crítica es un instrumento al servicio de las finalidades propias de aquellas prácticas en donde ella se ejerce junto al poder y la voluntad gobernadora. En el orden religioso, sirve al propósito de la emancipación con respecto a la fe equivocada o falsa; en el orden político, se orientará hacia la liberación de toda opresión y yugo, y en el plano epistémico, se asocia a la búsqueda de la verdad y al rechazo del error.

La crítica es un proyecto y un ideal, no una posesión natural de la inteligencia humana. En cuanto actitud es también adquisición precaria, que se obtiene por grados y se debe mantener con esfuerzo. En este escrito intentamos un abordaje de algunos aspectos de su significado y, sobre todo, de las peripecias previas a su asunción. Se trata de una reflexión sobre lo que serían los orígenes y fundamentos de aquello que nos conduce a la inadecuación del pensamiento, a la servidumbre en política y a la superstición en la religión.

**Palabras clave:** *Crítica, dogmatismo, Ilustración, Sentido común, superstición.*

### 1. INTRODUCCIÓN

La forma de pensar crítica, como un abrirse paso entre opiniones no discutidas, creencias y prejuicios es un proyecto cuyo comienzo consciente puede remontarse hasta el ejercicio y magisterio de un Sócrates que insiste en el examen de las opiniones dominantes a la luz de su pretendida ignorancia. Como arte inquisitivo posee inmediatas implicaciones políticas, pues en principio es actitud antiautoritaria (Arendt, 2012: 76). Pero abarca más que la política y se puede decir que extiende sus dominios a todas las esferas del creer y del actuar.

Existen varias formas posibles de abordar el problema de la crítica; una de ellas merecería especial consideración: la perspectiva kantiana, según la cual la crítica se erige como método del filosofar y desde allí proyecta un modelo de exigencia cognitivo y normativo que ha marcado sin duda el rumbo no sólo del filosofar sino del razonar moderno en general. El método crítico, sistematizado y justificado en la obra de Kant, ha irradiado todo el saber moderno desde su núcleo originario basado en la idea de que corresponde a nuestra condición de agentes cognitivos tanto una propensión a extralimitar nuestro alcance gnoseológico como también que nos ha sido dada, con nuestra capacidad autorreflexiva, la posibilidad de



autocorrección de tales extralimitaciones. Sin que tengamos necesariamente que adoptar todos los supuestos antropológicos y metafísicos que subyacen a esta perspectiva, puede mantenerse el mensaje crucial de la crítica kantiana: somos falibles, pues estamos abocados por siempre al error; pero también podemos corregirnos a nosotros mismos y a nuestros productos cognitivos mediante el análisis juicioso de nuestras facultades y de los productos originados con su concurso. Para el insigne pensador alemán era el análisis del entendimiento puro y de su alcance con respecto a la producción de saber *a priori*, lo que decidía la orientación de la filosofía hacia la actitud metódica de tipo crítico. Lo que ha sido prevalente, en la historia moderna del conocimiento y de la propia actividad científica, es la misma idea, sólo que transfiriendo el peso del análisis hacia los productos, mejor que hacia la facultad misma del entendimiento y, sobre todo, con una reserva fundamental hacia lo que Kant todavía mantenía como indiscutible: la posibilidad del conocimiento *a priori*. Es también preciso advertir que el elemento reflexivo y filosófico en el que se mueven las propuestas kantianas corresponde a un nivel de reconstrucción de las prácticas cognitivas de la sociedad y concretamente de las instituciones generadoras del saber, así que el aludido irradiar de la crítica desde la obra de Kant es precisamente en el propio nivel de reconstrucción que representa la reflexión metódica. En este sentido no es que la sociedad moderna haya de haber esperado a Kant para hacerse crítica. Por otro lado, aunque la crítica es, o debería ser, una tarea de la modernidad, no toda la modernidad ha sido crítica, y buena parte de la tradición científico- filosófica ha sido objeto de la crítica, tanto de Kant mismo como de la tradición kantiana.

Aquí, sin embargo, prefiero una aproximación diferente al problema de la crítica, plenamente compatible con la herencia kantiana, pero en un registro si no más amplio, por lo menos más propicio a

mi objetivo. Se trata de la concepción de la crítica sostenida por Michel Foucault. Según nuestro autor, la crítica es una actitud, una suerte de virtud moderna, que marcha en paralelo con el proceso, iniciado también en los albores de la modernidad, de *gubernamentalización* de la vida social. La dicha *gubernamentalización* surge como una corriente de laicización y compartimentación del proceso de conducción religiosa de la vida, propia de la pastoral cristiana. La idea es la siguiente: la iglesia cristiana concibió el proyecto de pastoral como la necesidad de conducir al creyente, como individuo total, hacia la salvación. Tal conducción fue pensada como un sometimiento y obediencia del sujeto a su guía o gobernante.

En los inicios de la época moderna, este modelo religioso se extiende hacia la vida laica bajo la forma de preocupación por la gobernación de la vida de los hombres. Al mismo tiempo, esta idea de gobernar se particulariza y focaliza en las diferentes esferas de acción. Surgen entonces distintas artes de gobernar: cómo gobernar la casa, los niños, los negocios, los grupos, los Estados, las ciudades.

A la par, y como un contrapeso a esta tendencia, va surgiendo también la actitud crítica, la cual se manifiesta como una reacción frente al hecho de ser gobernado. Esta actitud es visible y socialmente sobresaliente al menos en tres frentes: en el religioso, donde se manifiesta como sospecha y búsqueda de la auténtica doctrina evangélica, por contraste con los dogmas inculcados por la iglesia. La crítica es pues, en este sentido, búsqueda de la doctrina original en la cual se pueda creer con justificación.

En el orden del gobierno secular, frente a las autoridades políticas, la actitud crítica recurre al derecho natural como a un conjunto de leyes anteriores a todo gobierno civil y en referencia a las cuales se puede plantear la pregunta de si se le debe obedecer o no. En este caso, la

crítica va unida a la repulsa ante el ejercicio arbitrario del poder y se expresa políticamente como “derecho” a no ser gobernado despóticamente. Este es el *leit motiv* de la filosofía política de Rousseau, en la que desembocan diversas tendencias políticamente emancipatorias propias de los tiempos modernos cuyos comienzos pueden datarse en las luchas religiosas de grupos reformados, los cuales reaccionaron ante las persecuciones con manifiestos críticos tales como el famoso anónimo *Vindiciae contra tiranos*.

En el orden del conocimiento la actitud crítica se plantea como desconfianza frente a la justificación de las opiniones por la vía de la autoridad de sus fuentes. En este caso la crítica se expresa como voluntad de no aceptar como verdadero sino aquello que pueda ser creído con buenas razones. Es la crítica como búsqueda de certeza, tal como se manifiesta con toda claridad en y desde la filosofía de Descartes.

La crítica es, en general, una actitud de no querer ser gobernado de cualquier manera, ni en el orden religioso ni en el orden civil ni en el orden epistémico. “La crítica será el arte de la inservidumbre voluntaria, de la indocilidad reflexiva” (Foucault, 11). Pero también, nos dice Foucault, la crítica es un instrumento: está al servicio de algo que no es ella misma. Qué es entonces aquella sustantiva finalidad a la cual sirve la crítica? Han de ser, y en esto no sigo la letra del autor, las finalidades propias de aquellas prácticas en donde ella se ejerce junto al poder y voluntad gobernadora. Así, en el orden religioso, su finalidad es la salvación, en el orden político, la libertad, y en el epistémico, la verdad. Así pues, podemos concluir diciendo que la crítica es, en tanto que arte de la inservidumbre y de la indocilidad, el instrumento de la libertad y el método del conocimiento.

Teniendo en mente estas consideraciones, en lo que sigue intentamos, no tanto una justificación de la actitud crítica, cuanto un abordaje de algunos aspectos de su

significado y, sobre todo, de las peripecias previas a su asunción, las que indudablemente existen en calidad de obstáculos de proporciones. Se trata de una aproximación, en clave psicológica y antropológica, a lo que serían los orígenes y fundamentos, no de la virtud crítica en sí misma, sino más bien de aquello que la convierte, como a la democracia, en un valor por todos proclamado y en una fe persistentemente traicionada.

### Secciones del artículo:

Más que de secciones se debería hablar aquí de cuerpo del trabajo, el cual constituye un ensayo sin secciones. A continuación detallaré las ideas principales desarrolladas en el escrito, cuya lectura aspiro a realizar en los 20 minutos de que se dispone.

La traición del espíritu en tanto “afirmación del dogma que cierra la mente” fue definida por Bronowski como uno de los dilemas de la humanidad. La otra parte del mal dilema humano, nos dice este autor, sería la creencia de que el fin justifica los medios. La actitud opuesta a esta traición del espíritu encuentra una de sus expresiones positivas más elocuentes en esta sentencia, atribuida al parecer falsamente a Voltaire: “No estoy de acuerdo con tu opinión, pero arriesgaré mi vida para defender tu derecho a expresarla”.

El dogmatismo no es en todo caso, un extravío patológico sino una suerte de locura normal, surgida de una tendencia universal de la mente humana. La tendencia a aceptar y ver sólo aquello que coincide con nuestras expectativas tiene parte sustancial de su origen en una especie de dispositivo económico del que depende nuestra capacidad adaptativa. La naturalidad del dogmatismo provendría entonces del hecho de que el mecanismo por el cual obtenemos la orientación básica en nuestra realidad natural es la búsqueda compulsiva de regularidades. Somos, en efecto, como máquinas, que procesan la

información procedente de nuestros sentidos, generando creencias que son seleccionadas por el cerebro en términos de su coherencia con las creencias previamente establecidas antes que en relación con su verdad.

Sentido común llamamos a este universal equipamiento que nos conduce al dogmatismo. Articula dos partes: por un lado, es el dispositivo básico de orientación en la vida en el orden biológico de la existencia. En este aspecto puede considerarse como un rendimiento del *aparato raciomorfo* (Riedl, 1983: 56) o mecanismo de inserción del viviente en el medio, constituyendo entonces una condición insoslayable de la vida. Pero, como dispositivo de conocimiento cotidiano, como conjunto de prejuicios, automatismos y rutinas que agilizan y mantienen la adhesión y acomodo en nuestro grupo cercano, constituye, en segundo lugar, un prerequisite de la reproducción de las sociedades.

Es éste el lado mostrenco del sentido común, que manifiesta el aspecto negativo de la inercia del espíritu humano y su tendencia a seguir ciegamente lo establecido y corriente y a asumirlo dogmáticamente como lo verdadero y correcto. ¿Dónde está el origen de este lado perverso del sentido común? Sin duda en la extrapolación de la creencia; en nuestra tendencia a extender la fe biológica, la estructura de automatismos del *aparato raciomorfo*, lo mismo que las certezas y fidelidades compartidas, o *ídolos de la tribu*, a los demás dominios del espíritu donde se convierte en el peor de los consejeros.

La tendencia natural de nuestra mente no está dirigida al conocimiento sino a la creencia. Pero, incluso, no sólo a la creencia ciega en la verdad que recibimos de las autoridades sino también a la conservación sin modificaciones de lo recibido. Esta estructura de nuestro aparato de creencias es refractario a los

cambios y proclive a las creencias ciegas y al sectarismo.

Es comprensible entonces que la transformación mental en la dirección de una actitud crítica se revele como una lucha constante contra las fuerzas enormes de la credulidad y del dogmatismo. La actitud crítica comporta así un elemento de la voluntad, una resistencia que debe ser permanentemente actualizada.

Ahora bien, como los errores normalmente nos son desconocidos, y se ocultan a nuestro escrutinio con tanta eficacia, se hace indispensable la adopción de una disciplina de autoexamen y auto exigencia, con el propósito de descubrir tales errores, suponiendo y aceptando en primer término que somos propensos a ellos.

Es éste, sin duda, uno de los capítulos amargos en esta historia, pues no sólo nos adherimos de modo narcisista a nuestras opiniones y creencias sino que somos bastante susceptibles ante cualquier señal de desaprobación por parte de nuestros semejantes. Un cierto aprendizaje relativo al autocontrol emocional resulta sin duda necesario para aproximarnos a un nivel de aceptación de la crítica ajena, al igual que para el ejercicio de la crítica respetuosa hacia los otros. Pero no sólo hay que cuidarse de la objetividad en su ejercicio. La actitud crítica puede generar además un uso excedentario y maligno.

En la constelación de obstáculos para la práctica de la virtud crítica merece especial mención uno que corresponde a la dimensión política y social. Se trata del abismo cultural que se abre entre la masa y el individuo, y particularmente entre el individuo culto, ilustrado o leído y la masa ignorante.

Una cuestión también pertinente, relacionada con la crítica como virtud, es el contraste entre actitud crítica individual y empresas e instituciones tendencialmente críticas, especialmente la ciencia.

La academia es la otra institución, además de la ciencia, que de manera más directa mantiene la expectativa de dirimir los conflictos en términos de discusión abierta y las reglas de juego a las que se someten sus miembros mantienen los enfrentamientos en un terreno en el cual el dogmatismo y sus consecuencias adversas no llevan una vida cómoda.

Sin embargo, ni la ciencia ni la academia son ejes dominantes de la vida social, de modo que se nos presentan mejor como instituciones modelo, de las cuales la visa social y las prácticas políticas buscarían permanentemente tomar ejemplo para ajustar la solución de los conflictos al uso de la razón, y al intercambio civilizado de argumentos.

## REFERENCIAS

- [1] Arendt, H. (2012). *Conferencias sobre la filosofía política de Kant*. Barcelona: Paidós.
- [2] Bacon, F. (2004). *Novumorganum*. Buenos Aires: Editorial Losada, S.A. 354 Págs.
- [3] Bronowski, J. (1990). *El ascenso del Hombre*. Barcelona: Salvat.
- [4] Canetti, E. (2005). *Masa y poder*. Barcelona: Círculo de lectores, S. A.
- [5] Castoriadis, C. (1996). La democracia como procedimiento y como régimen. *Revista Iniciativa Socialista*, (38). Recuperado de <http://www.inisoc.org/Castor.htm>.
- [6] Castoriadis, C. (1998). Pasión y conocimiento. *Revista Colombiana de Psicología*. Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia, (5-6). págs. 33-41
- [7] Feynman, R. (1999). *Qué significa todo eso*. Barcelona: Crítica.
- [8] Gardner, M. (1983). *Los porqués de un escriba filósofo*. Barcelona: Tusquets editores.
- [9] Geertz, C. (1996). *La interpretación de las culturas*. Barcelona: Gedisa.
- [10] Gracián, B. (1998). *Oráculo manual y arte de prudencia*. Madrid: Ediciones Temas de hoy, S. A.
- [11] Foucault, M. (2006). *Sobre la ilustración*. Madrid: Tecnos.
- [12] Levi, P. (2006). *Trilogía de Auschwitz*. México: Océano.
- [13] Morin, E. (2001). *Los siete saberes necesarios a la educación del futuro*. Bogotá: Cooperativa editorial magisterio.
- [14] Pacho, J. (1995). *¿Naturalizar la razón?* Madrid: Siglo XXI.
- [15] Park, R. (2001). *Ciencia o vudú. De la ingenuidad al fraude científico*. Barcelona: Grijalbo Mondadori S. A.
- [16] Popper, K. (1992). *Conocimiento objetivo*. Madrid: Tecnos.
- [17] Popper, K. (1994). *En busca de un mundo mejor*. Barcelona: Paidós.
- Riedl, R. (1983). *Biología del conocimiento*. Barcelona: Labor.
- [18] Schopenhauer, A. (2009). *Parerga y Paralipómenon*. Madrid: Editorial Trotta S.A.
- [19] Unamuno, M. (2002). *Del sentimiento trágico de la vida*. Barcelona: Ediciones Folio, S. A.
- [20] Vélez, A. (2000). *Principio y fin y otros ensayos*. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia.



## DISEÑO DE ECO-ENVOLVENTES CERÁMICAS POROSAS, A PARTIR DEL ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES DE UN MATERIAL COMPUESTO DE MATRIZ DE ARCILLA Y CENIZAS DE CARBÓN.

### **C.X. Díaz Fuentes<sup>1</sup>**

Arquitecta. Especialista en Ciudad, Medio Ambiente y Políticas Públicas UFPR-Brasil. Magíster en Ciencia y Tecnología de Materiales UFPS-Cúcuta-Colombia. Docente en el departamento de Arquitectura y Urbanismo UFPS-Cúcuta-Colombia. Directora del Grupo de Investigación en Arquitectura y Materiales Alternativos GRAMA de la UFPS-Cúcuta-Colombia. Investigadora Principal en proyecto FINU “Revestimiento Ecológico. # 007-2013”.

**E-mail: [carmenxiomaradf@ufps.edu.co](mailto:carmenxiomaradf@ufps.edu.co)**

### **R. Galvis Centurión<sup>2</sup>**

Arquitecto. Magíster en Lógica de la Forma UBA-Argentina. Docente en el departamento de Arquitectura y Urbanismo UFPS-Cúcuta-Colombia. Investigador del Grupo de Investigación en Arquitectura y Materiales Alternativos GRAMA de la UFPS-Cúcuta-Colombia. Co-Investigador en proyecto FINU “Revestimiento Ecológico. # 007-2013”.

**E-mail: [rgalvis@gmail.com](mailto:rgalvis@gmail.com)**

## **Resumen**

Los últimos avances tecnológicos en la línea de materiales cerámicos, apuntan al desarrollo de soluciones constructivas limpias con el medio ambiente, diversificando sectores de la industria que desde la arquitectura e ingeniería han logrado impulsar la generación de productos de innovación tecnológica y científica. Los favorables resultados en esta área de estudio se deben a la creciente inversión de recursos para investigación en proyectos de I+D+i siendo notable la adopción de estas estrategias en la economía de países emergentes como Colombia, propiciando la relación Universidad+Empresa+Estado.

El proyecto presenta la segunda fase de una investigación donde primero se desarrolló un material compuesto entre arcilla y cenizas de carbón, el cuál fue caracterizado física, mecánica y estructuralmente a fin de obtener un material apto para el desarrollo de un revestimiento cerámico para colocación en pared, dando cumplimiento a la normativa vigente sobre clasificación de baldosas. A partir de allí se presenta la relación entre diseño y estudio del material para el inicio en procesos de prefiguración formal consecuentes con atributos geométricos, configurativos y funcionales en la concepción de una envolvente cerámica, capaz de constituir una solución constructiva. Con los resultados se pretende validar el desarrollo de un nuevo producto para su uso en la construcción, a partir de una pieza cerámica porosa que en su colocación actúe como fachada ventilada, actuando como retenedor de humedad, favoreciendo el confort térmico de la edificación y minimizando a su vez los elevados costos que actualmente representa el consumo energético por climatización artificial.

**Palabras clave:** Sostenibilidad, fachada ventilada, envolvente cerámica, materiales compuestos, micro jardín.

## 1. INTRODUCCIÓN

Desde la escala global las ciudades se encuentran creciendo a ritmo acelerado, de este modo la demanda por consumo de materiales es a su vez uno de los motores que a nivel industrial avanza a pasos agigantados. Este crecimiento exagerado poco a poco va dejando a su paso una huella ecológica que tarda generaciones para volver a recuperarse, los recursos naturales se tornan cada vez más escasos, costosos, codiciados, de modo que arquitectura e ingeniería de materiales se enfrentan a una gran responsabilidad. [1-3] Trabajos como el desarrollado por Velasco Rodrigo; Torres Daniel [4], nos llevan a asumir posturas ante la manera como construimos las edificaciones, contemplando el diseño como estrategia que minimice el consumo energético por climatización artificial. [5-9]. Este trabajo pretende socializar ante la comunidad científica las propiedades de un material compuesto desarrollado con dos materias primas de la región de Norte de Santander; la matriz de este son polvos atomizados de arcilla de la empresa Cerámica y Italia y el refuerzo es un residuo de combustión de carbón generado por la central termoeléctrica Termo tasajero, este estudio involucró una investigación completa del material a nivel físico, mecánico y estructural a fin de determinar sus propiedades y posibles aplicaciones [12-14]. En esta etapa se presenta el diseño de producto que configura una solución constructiva a partir de dicho material.

Las reflexiones sobre las que se basa el proyecto son: la imperiosa necesidad de diversificar la oferta de productos locales para su uso en la construcción y la integración de universidades y empresas que fomenten estos avances. Estas discusiones se han derivado de las líneas

de investigación actualmente activas dentro del grupo de investigación en Arquitectura y Materiales Alternativos el cual se encuentra vinculado al programa de arquitectura y urbanismo de la Universidad Francisco de Paula Santander. Por lo tanto resulta imperiosa la necesidad de diseñar piezas cerámicas para fachada que sean de fácil colocación, livianas y que permitan facilidad de reparación. Esto reflejará disminución de costos por transporte, mantenimiento y climatización artificial, configurando sistemas altamente atractivos para momentos coyunturales donde a los arquitectos nos urgen nuevas opciones de construir, más sensatas con el medio ambiente. [15-21].

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

La Metodología utilizada consistió en retomar los resultados a partir de los análisis del material desarrollado en la primera etapa de la investigación a fin de elaborar una síntesis de las posibles aplicaciones ofrecidas, siguiendo protocolos rigurosos de cumplimiento de la norma técnica ICONTEC sobre baldosas cerámicas. A partir de una extensa revisión de literatura científica en bases de datos de prestigio académico como: Redalyc y Science Direct entre otras, se trazó una matriz de síntesis de conceptos que determinó las etapas propias de prefiguración y configuración de la forma, con el propósito de evaluar múltiples posibilidades para el diseño, como esquemáticamente lo ilustra la figura.

Figura 1.



Modulación de un hexaedro regular por cuartos de circunferencias.

Fuente: Modulación de un hexaedro regular por cuartos de circunferencia [22].

### 3. RESULTADOS Y DISCUSION

El material compuesto desarrollado en la primera etapa de investigación concluye que desde lo estipulado en los criterios de evaluación para la clasificación de baldosas como: Porcentaje de absorción de agua, resistencia mecánica a la flexión y a la abrasión profunda en el caso de baldosas no esmaltadas, la muestra conformada por 80% arcilla-20% ceniza cumple con la norma NTC 919 que le clasifica dentro del grupo BIII en el cual le confiere cualidades aptas para su uso como revestimiento en pared.

A fin de establecer el tipo de aplicación que puede tener el material obtenido, se tomaron como comparativos los valores establecidos en publicaciones de la literatura española, país líder en materia de fabricación de materiales cerámicos tradicionales.[23-25] Resultando : uso limitado a revestimientos en pared, ya que los valores de carga de rotura presentados son muy bajos para ser empleados en piso residencial, adicionalmente presenta un porcentaje de absorción por arriba de 10% cualidad conferida gracias a la porosidad de su estructura interna , la cuál representa el punto de partida en el diseño de una pieza cerámica que gracias a su porosidad resulta menos densa, por lo tanto más fácil de transportar, aportando menor carga a la cimentación y actuando como aislante térmico. [5-7]

LADRILLO POROSO=MICRO JARDIN



Figura 2. Técnica combinatoria de piezas porosas y vitrificadas que recrean el

acabado de los muros viejos invadidos por vegetación.

Al utilizarse como revestimiento para fachada, favorecerá la absorción de agua, creando las condiciones de humedad de propicias para un revestimiento que colocado en exteriores sea capaz de actuar como micro jardín vertical. Incorporando el efecto Botijo , célebremente conocido en el referente “Casa Patio 2.12” del equipo Andalucía Team [26] donde la evaporación de la humedad retenida en la pieza porosa como si se asemejara a una esponja que recubre la fachada mantendrá siempre fresco el interior de la vivienda.

EFECTO BOTIJO = FACHADA VENTILADA



Figura 3. Secuencia de la búsqueda formal y funcional del diseño a partir de las propiedades físicas, mecánicas y estructurales del material.



Figura 4. Sección de la pieza cerámica porosa. Micro porosidad, micro cámaras de aire.

Lo anterior en concordancia con lo reportado en la literatura donde se refiere a

unidades de mampostería elaboradas con matrices de arcilla y residuos como ceniza volante, aportando una notable disminución en peso a causa de menor densidad del material, favoreciendo baja conductividad térmica [27-28]. La ventaja competitiva de esta cerámica porosa versus las demás, radica en la reutilización de residuos como la ceniza de carbón los cuales inciden en una reducción en costos por consumo de materia prima y menor impacto al medio ambiente al darle un destino útil a este subproducto del carbón.

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Este trabajo comprueba, que la demanda de soluciones constructivas que diversifiquen el abanico de productos cerámicos que se desarrollan actualmente en la región, es una necesidad [29]. Demostró que a partir de un estudio consciente a partir del material y sus propiedades, es posible plantear un diseño que optimice todas sus cualidades, materializadas a través de una pieza con sello ecológico como diferenciador. Debido a que esta investigación aún se encuentra en fase de desarrollo se recomienda una especial atención en el desarrollo del diseño de la pieza comprendiendo factores como la estabilidad dimensional a partir de las medidas adecuadas para llevar a futuro su desarrollo en serie en conformado por prensado. Queda planteada la necesidad de generar convenios entre universidad y empresa, que permitan evaluar la real aplicabilidad de estos diseños creando sistemas constructivos novedosos a partir de materiales alternativos a los convencionales.

Cabe seguir modelos de países de Latinoamérica como México y Brasil quienes están liderando este tipo de investigaciones mientras que en Colombia su divulgación es aún incipiente pero en creciente generación, destacando como referente a nivel mundial España a través

de instituciones como INNOVARCILLA [17].

Finalmente esta investigación facilitará al plan de estudios de arquitectura la consolidación de la línea de investigación en arquitectura, materiales y medio ambiente, generando indicadores dentro del Grupo GRAMA y favoreciendo estrategias de impacto a escala región como es el caso de Arcillas Competitivas, donde la UFPS lidera la línea de Acción de educar a los profesionales del futuro [30].

### REFERENCIAS

- [1] TORRES TOVAR, CARLOS ALBERTO. COLOMBIA (2010) Calidad de vida: realidad y percepción. REDALYC. Revista Bitácora Urbano Territorial, vol. 17, núm. 2, julio-diciembre. pp. 7-12. Universidad Nacional de Colombia.
- [2] VILLAR LOZANO, MAYERLY ROSA. COLOMBIA (2009). Vivienda, medio ambiente y desarrollo territorial derechos Colectivos fundamentales para la construcción de la equidad Social. Aportes de la constitución de 1991. REDALYC. Revista de Arquitectura, vol. 11, pp. 4-11 Universidad Católica de Colombia Bogotá, Colombia.
- [3] Unión Internacional de Arquitectos y Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2013). Carta de la Formación en Arquitectura. Recuperado de: [http://www.bak.de/userfiles/bak/bericht%20brussels/UIA/Charta2011\\_ES.pdf](http://www.bak.de/userfiles/bak/bericht%20brussels/UIA/Charta2011_ES.pdf)
- [4] Velasco, R. y Torres, D. (2011). Diseño de eco-envolventes - Modelo para la exploración, el diseño y la evaluación de envolventes arquitectónicas para climas tropicales. Revista de Arquitectura. 13, pp 92-105.
- [5] METALOCUS magazine revista. En línea. Disponible en: <http://www.metalocus.es/content/es/blog/toni-cumella-shaping-ideas-modelando-ideas> [consulta 15 de julio de 2013]



- [6] Ceramic Cumella. En lineal. Disponible en:<http://www.morirdefrio.com/es/2013/01/ceramica-cumella/> [consulta 15 de Julio de 2013].
- [7] Antoni Cumella Video magazine. En línea. Disponible en: <http://www.youtube.com/watch?v=NYDs3XWpcb8> [consulta 15 de julio de 2013]
- [8] Antoni Cumella. Arch Dayily Articles. En línea. Disponible en: <http://www.archdaily.com/279576/ceramica-cumella-shaping-ideas/> [consulta 15 de julio de 2013]
- [9] Sarrablo Vicente, 2008. Cortezas Cerámicas. Ed. Caleidoscopio. España.
- [10] MD. SAFIUDDIN1\*, MOHD ZAMIN JUMAAT2, M. A. SALAM2, M. S. ISLAM3 AND R. HASHIM2. (2010)Utilization of solid wastes in construction materials. International Journal of the Physical Sciences Vol. 5(13), pp. 1952-1963
- [11] VINSON, J. Y SIERAKOWSKI, R. (1987). The Behavior of Structures Composed of Composite Materials, Países Bajos: Kluwer Academic Publishers.
- [12] Mora Sergio y Monroy Richard. Estudio para producir bloque termoarcilla a partir de arcilla, Poliestireno y cenizas. Proyecto de grado presentado como requisito para optar por el título de Ingeniero de Producción Industrial. Universidad Francisco de Paula Santander. (2005)
- [13] Balaguera, L.C. & Carvajal, J.A. (2004). Estudio para producir bloque aligerado a partir de mezclas de arcilla, cenizas volantes y poliestireno expandido en la empresa cerámicas Támesis. Tesis de grado no publicada San José de Cúcuta. UFPS. Cúcuta, Colombia.
- [14] Sánchez, J. (2008). Conformación e implementación del clúster de la cerámica de Norte de Santander. Grupo de investigación en tecnología cerámica. Universidad Francisco de Paula Santander.
- [15] García, J. & Silva, G. Utilización de materiales aligerantes en la fabricación de bloques de termoarcilla®. Influencia sobre la conductividad térmica y el comportamiento en el proceso. Recuperado el 30 de octubre de 2011, de <http://www.conarquitectura.com/articulos%20tecnicos%20pdf/16.pdf>.
- [16] Eliche, D., Martínez, C., Martínez, M., Cotes, M., Pérez, L., Cruz, N. y Corpas, F. (2011). The use of different forms of waste in the manufacture of ceramic bricks. Elsevier B.V.Applied Clay Science. 52 pp 270–276.
- [17] Asociación Española de Fabricantes de Ladrillos y Tejas de Arcilla Cocida. (2013). Innovarcilla estudia mezclas de arcilla con residuos. Recuperado de: [http://www.hispalyt.es/notBoletin.asp?id\\_rep=3501&tipo=R&orig=W](http://www.hispalyt.es/notBoletin.asp?id_rep=3501&tipo=R&orig=W)
- [18] Caligaris R., Quaranta N., Caligaris M. y Benavidez M. (2000). Materias primas no tradicionales en la industria cerámica. Bol. Soc. Esp. Cerám. Vidrio. 39, pp 623-626.
- [19] Dhaval, M., Vaviya, Bhavsar, J., Jayesh, P. (2011). Bricks with total replacement of clay by fly ash mixed with different materials. National Conference on Recent Trends in Engineering & Technology. India
- [20] Quaranta, N. Inclusión de residuos industriales en la producción de materiales cerámicos. Recuperado el 15 de septiembre de 2011, de <http://uninorte.edu.co/divisiones/Ingenierias/IDS/upload/File/Memorias%20II-SIIR/3b-Quaranta-Argentina-001.pdf>.
- [21] Salazar, A. Producción de Ecomateriales con base en residuos sólidos industriales y escombros de construcción. Colombia. Recuperado de: <http://www.ecoingenieria.org/docs/Ecoladrillos.pdf>
- [22] "ESPACIALIDADES" de (Dr. Arq. Roberto Doberti).
- [23]. Navarro, J. (1994). Requisitos técnicos de baldosas cerámicas para usos concretos. Qualicer 94. Castellón, España. Recuperado de: [www.qualicer.org/recopilatorio/ponencias/pdf/9411060s.pdf](http://www.qualicer.org/recopilatorio/ponencias/pdf/9411060s.pdf)

- [24]. Asociación Española de Fabricantes de Azulejos y Pavimentos Cerámicos (ASCER). Cerámica para la arquitectura - fundamentos. España. Recuperado de: <http://www.ascer.es/verFotoHD.ashx?id=36>
- [25]. Colegio Territorial de Arquitectos de Castellón. Guía de la baldosa cerámica. Castellón, España. Recuperado de: [http://www.g2arquitectos.es/enlacesinter/es/archivos/004\\_guia\\_baldosa\\_ceramica.pdf](http://www.g2arquitectos.es/enlacesinter/es/archivos/004_guia_baldosa_ceramica.pdf).
- [26]. Casa Patio 2.12 Andalucía Team. Recuperado de: <http://andaluciateam.org/patio-2-12/> el martes 27 de mayo de 2014.
- [27] García, J. & Silva, G. Utilización de materiales aligerantes en la fabricación de bloques de termoarcilla®. Influencia sobre la conductividad térmica y el comportamiento en el proceso. Recuperado el 30 de octubre de 2011, de <http://www.conarquitectura.com/articulos/%20tecnicos%20pdf/16.pdf>.
- [28] M, Ahmaruzzaman. INDIA (2010). A review on the utilization of fly ash. Progress in energy and combustion science. 36.
- [29] Rodríguez, A. Equipo profesional estructurador del Plan integral de desarrollo metropolitano "área viva, región sostenible"(2012-2015). Área Metropolitana de Cúcuta. Recuperado de: [http://www.amc.gov.co/informacion/plan\\_desarrollo/plandesarrollo\\_2012-2015.pdf](http://www.amc.gov.co/informacion/plan_desarrollo/plandesarrollo_2012-2015.pdf)
- [30] Rodríguez, G. (2005). El impacto de la enseñanza de la sostenibilidad en la arquitectura y el urbanismo. Revista AUS. 1, pp 6-9.



## LA PRESUNTA CULPABILIDAD DE LA VICTIMA

CAROLINA GARCÍA PINO

Universidad Francisco de Paula Santander

Educación, Artes y Humanidades

Docente

Apira-Kuna

garciapinocarolina@gmail.com

Comunicadora Social, Especialista en Práctica Pedagógica Universitaria.

### Resumen

Al indagar sobre la información y la actitud que niños y niñas entre 8 y 12 años de un barrio de bajos recursos económicos de Cúcuta, Colombia, se pudo descubrir que desde su mirada la violencia es justificada a partir de las acciones de la víctima. Los niños reproducen en sus prácticas de violencia los ciclos aprendidos de los padres y el entorno inmediato y replican sin saberlo el ciclo de los hombres “golpeadores”. Aquí la intencionalidad de la violencia no obedece a los fines racionales del victimario sino a una conducta socialmente aprendida de defensa ante situaciones que otros no percibirían como provocaciones. Niños y niñas se valen de argumentos como la “provocación” o la “culpabilidad de la víctima” para evitar el castigo e interpretar las acciones violentas de los otros.

**Palabras clave:** representaciones sociales, violencia, niños

### 1. INTRODUCCIÓN

El aumento de las cifras de violencia en las escuelas ha llevado a estudiar la forma en que los niños interpretan y experimentan la violencia. En el caso particular de estudio, se ha tomado la escuela, entendiendo que es un lugar en el que los niños y niñas convergen y ponen en escena lo que han aprendido en su proceso de socialización. Específicamente se han tenido en cuenta las voces de niños y niñas entre los 8 y 12 años de edad, teniendo como marco teórico la teoría de las representaciones sociales de Serge Moscovici [1].

Esta postura teórica permitió descubrir los conocimientos, actitudes, sentimientos y prácticas de los niños y niñas frente a la violencia, así como las formas en que esta se presenta y sus escenarios de ocurrencia.

En este recorrido se halló una cierta tendencia de los niños a justificar sus acciones violentas en la culpabilidad de la víctima, lo que les permite evitar los castigos de sus actos. Este aprendizaje, se ha tomado de los padres quienes refuerzan la idea de “regresar el golpe” o “no dejarse”, evidenciando una construcción discursiva negativa de la víctima y positiva del víctima-victimario, que “responde el golpe”.

Para explicar esto, será necesario conocer el primer lugar los elementos que componen la representación de violencia en los niños, a saber la información y actitud que poseen frente a la misma.

### 2. ALGUNAS PRECISIONES TEÓRICAS

Para Moscovici [1] la representación social es un conocimiento de sentido común en el

cual el *lenguaje* juega un papel central, puesto que es con él y a través de él que los sujetos en su interacción social construyen las representaciones. Aquí el término *social* ha sido tomado en remplazo del término *colectivo* (Durkheim). En razón a que para Moscovici las representaciones son formaciones discursivas que no se imponen a un sujeto pasivo, si no que el sujeto es activo en la construcción misma, al seleccionar, objetivar y apropiar la información que el entorno le provee.

Respecto a la violencia, se han planteado múltiples teorías de su origen. Estas posturas van desde lo físico y lo biológico hasta lo social. En este campo, la psicología social hizo grandes avances en la primera mitad del siglo pasado. Sin embargo, Bandura y Walters [2] no se arriesgan a definir lo que es un comportamiento violento, ya que estas definiciones están sujetas al contexto socio-cultural específico, los autores presentan como ejemplo los niños que son llevados a psicólogo, cuyos padres buscan ayuda porque ven en ellos conductas desviadas en extremos de agresión o timidez.

En sus investigaciones Bandura y Walters [2] pudieron observar que en algunos hogares había niños a los cuales otros padres habrían considerado violentos, pero a los suyos les parecían niños normales. Tomando esto como base, la investigación no asumió en su planteamiento inicial un concepto particular de violencia y este fue construido a partir de los resultados.

## 1. PROPUESTA METODOLÓGICA

La investigación sigue el método cualitativo, debido a su pertinencia para comprender la realidad de los sujetos. Los actores seleccionados para el estudio son 27 niños y niñas en edades comprendidas entre los 8 y 12 años, del barrio Santander de la Ciudad de Cúcuta, un barrio de estrato 2. El 56 % de sus hogares contaba con un ingreso promedio menor a 1 SMLV.

El grupo de muestra fue el de cuarto grado de primaria, perteneciente a la Institución Educativa José Aquilino Duran, Sede Pedro Fortoul en el año 2012.

Las herramientas de recolección de información fueron la observación participante permite y la entrevista semiestructurada. Una vez recolectada la información se hizo un análisis interpretativo de la información.

## 2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al indagar con los niños sobre la violencia se pudo descubrir que esta esta entrelazada con aspectos morales. Como lo afirma Moscovici [1] al expresar el contenido de la representación se expresa también una actitud frente a la misma, una actitud que puede ser positiva, negativa o neutral.

En el caso de niños y niñas, la actitud negativa frente a la violencia fue generalizada, pero las acciones de los niños no son consecuentes con esta actitud, por el contrario los niños si realizan acciones violentas, para las cuales han desarrollado de una serie de razonamientos que permiten justificar las actitudes violentas sin asumir las consecuencias de la misma gracias a los aprendizajes obtenidos de sus padres y la sociedad en general.

Para explicar esto será necesario en primer lugar, enunciar los componentes de la representación de violencia en los niños, a saber la información y actitud que poseen frente a la misma.

En la información expresada frente a la violencia, niños y niñas coinciden en que la violencia es: *groserías, hombres le pegan a las mujeres, maltratar, matar, pegar, pelear, robar*. Oviedo y Delgado [3] también encontraron como definición de la violencia verbos como: golpear, gritar y regañar.



En muchas de las palabras niños y niñas no coinciden, las niñas propusieron nueve palabras diferentes (*agredir, castigar, encerrar, gritar, guerrilla, llorar, morados, obligar, puños*) y los niños otras ocho (*abusar, drogas, golpes, mal o maldad, negro, violar, tirar, zancadillas*). Las primeras palabras de las niñas hablan en su mayoría de acciones de las cuales ellas mismas pueden ser víctimas o victimarias, tales como agredir, castigar, encerrar, gritar, llorar, morados y obligar, la única palabra alejada de su contexto cotidiano es “guerrilla” y obedece a lo que una niña indicó haber escuchado en la radio

En el caso de los niños las acciones hablan en parte de su entorno cercano, de su propia experiencia como: “tirar, golpes y zancadillas”, pero hay en ellos un elemento diferenciador y es el incluir experiencias del entorno en la descripción, ajenas a ellos mismos pero vistas en el barrio como: “abusar, drogas y violar”, otro elemento interesante está en la alusión al mal, reflejo de la influencia de la iglesia como agente socializante y finalmente un color, el “negro” como asociado a lo negativo. Otra inferencia posible es que en los barones la violencia está más en expresiones externas a ellos que en sus propias acciones, como una externalización de la misma.

Algunos niños indicaron la *violación de menores*, González, Ayala, y Barrero [4] también encontraron un pequeño porcentaje de niños que la mencionan dentro de la definición de violencia, sin embargo, la definición generalizada es la de golpear y decir groserías.

Al indagar sobre el origen de la violencia **los niños** la ubican en *el interior del ser*, del alma y lo asocian con *sentimientos* tales como el enojo o el miedo (26 %). Otros ubican su origen en la “maldad” (25%), para algunos viene del *diablo* (12 %). Es de notar que en su totalidad los niños pertenecen a familias que profesan una religión, católica (75%) o cristiana (25%).

**Las niñas** encuentran el origen de la violencia en *el hogar* (50%), como conducta adquirida al ver situaciones similares, hipótesis que se acerca a las conclusiones de Bandura y Ribes [5], quienes consideran que es una conducta aprendida. Otras niñas reconocen una posible ventaja en el uso de la violencia, el buscar *reconocimiento social* (17%) o status que puede ganar quien ejerce la violencia.

Niños y niñas indican a la televisión como la principal fuente, específicamente en sus relatos señalaron programas como: las películas de Kung Fu, La rosa de Guadalupe, Los Simpson y noticieros; en segundo lugar señalan a su mamá como la persona que les enseña qué es violencia. Pero esta respuesta no fue corroborada con las siguientes preguntas, al pedir a los niños que contaran situaciones de violencia, no se remitieron a las observadas en algún medio de comunicación, sino a las experimentadas en su vida cotidiana. Por lo que es posible afirmar que la principal fuente de información es la experiencia directa en un contexto altamente violento.

En total se obtuvieron 40 anécdotas de situaciones violentas, 18 de ellas ocurrieron en el barrio, 12 en la escuela, 8 en el hogar y solo 2 se observaron en medio de comunicación masiva. Es decir que su marco de referencia son los agentes de socialización más cercanos a ellos, el hogar, el barrio, la escuela, son quienes infunden los modelos socialmente aceptados y quienes por la intensidad de su presencia en la vida de los menores ejercen un mayor impacto en la construcción de la representación.

Esta convivencia cotidiana con acciones violentas en las que los padres y vecinos son para los niños la principal fuente de información, hace que sean ellos también los proveedores de normas de comportamiento y que ayuden a modelar la actitud de los niños frente a la violencia.

En un primer momento niños y niñas revelan una actitud negativa frente a la violencia y una respuesta que es acorde a su edad, en este caso la respuesta es la de evitar el castigo y buscar a los adultos para que resuelvan la situación.

Niños y niñas coincidieron en que ante una situación de violencia ellos *buscan a la figura de autoridad más cercana* (84 % de los niños y 80% de las niñas) para que sean ellos quienes impartan justicia, los menores no conciben la posibilidad de resolver por sí mismos la situación y acuden a un mayor, que pondrá fin a la confrontación. Esto plantea una gran diferencia con relación a los adolescentes, Caurcel [6] encontró que ellos acuden en primer lugar a sus amigos (60%), poniendo a padres (36%) y profesores (14%) en segundo y tercer lugar.

Otra respuesta, más tímida o inhibida es alejarse de la situación como *mecanismo de protección y evitación* de la agresión (8% de los niños y 10 % de las niñas). Lo que coincide con el estudio de Hoyos *et al* [7] donde se encontraron respuestas de adaptación y evitación física únicamente en los participantes de nivel socio económico bajo.

Una marcada diferencia entre niñas y niños, se mostró en que los niños mostraron respuestas que indican entrar en la disputa, siempre y cuando quién esté involucrado sea un amigo (55 % de los niños), mientras que las niñas están dispuestas a separar a quienes discuten solo cuando sean niñas (10 %), ya que los niños dan golpes “fuertes”. Aquí se encuentra un arquetipo del modelo social instituido a hombres y mujeres, poniendo a los hombres como sujetos de acción, en este caso los niños, ya han aprendido la conducta de ataque como propia de su género, otro modelo es de conservación del grupo primario “la familia o los amigos” como partes de grupos primarios se

muestran como sujetos que deben ser protegidos.

Otra diferencia se halla en que solo las niñas propusieron que después de la discusión debe haber un momento de reconciliación o incluso que la respuesta puede ser de pacificación, también que solo ellas propusieron decirle a quienes discuten que “No lo hagan” o “regañarlos”. Goossens et al., 2006; Salmivalli et al., 1996; Sutton y Smith, 1999 (En: Lucas, Pulido y Solbes) [8] encontraron en los roles del agresor, víctima, reforzador y asistente una diferencia de género, aquí los niños presentaban más estos roles, mientras que las niñas se desempeñaban en mayor proporción en el rol del defensor, lo que coincide con la presente investigación, al menos desde el discurso.

Del entorno y los refuerzos o castigos que reciba el niño se extraerán los valores que se adopten hacia el objeto representado. Lo que se ve reflejado en la actitud negativa o positiva frente a la violencia.

Este hallazgo revela el nivel de desarrollo moral de los niños, que en su mayoría se encuentran en la primera etapa de desarrollo moral expuesta por Kohlberg (1992:80) [9] como una etapa de orientación al castigo y evitación de la conducta socialmente rechazada para mostrar obediencia y evitar problemas, más allá de la comprensión sobre las implicaciones de sus actos.

Hasta aquí se ha identificado que los niños encuentran posible la confrontación física aun cuando la evitan, por lo que se buscó indagar sobre otras situaciones que revelaran cuándo se presenta una actitud positiva frente a la violencia. Para lograrlo se pidió a niños y niñas que referenciaran aquellas situaciones en que sería válido emplear la violencia.

**Las niñas** por su parte, reconocen que en algunas ocasiones las situaciones de violencia pueden darse porque les han

hecho algo (33%), porque se sienten agredidas o cuando alguien toma lo que no es de ellos (33%); todo esto se da (en sus palabras) porque los padres les enseñaron desde que eran pequeños “si alguien le pega usted también le pega” (33%). **Los niños** señalan que las situaciones que causan la violencia son en primer lugar los “buscapiques” (33%), la rabia (17%), la desobediencia de Adán y Eva (17%), jugar (16%), el maltrato de los padres (9%), quitar las cosas (8%).

Al insistir sobre la validez de emplear la violencia, **las niñas** consideran que se justifica ser violento cuando son maltratadas por otros niños o las amenazan (29%), cuando alguien les pega “muy duro” (43%) y finalmente en su rol de hermanas mayores, cuando los hermanitos se portan mal, “para que sean obedientes” (28%).

**Los niños** también señalaron que la violencia ocurre porque empiezan juegos que se convierten en discusiones cuando uno de los participantes agrede con “fuerza” al otro, es decir, dar un golpe no se constituye en un problema, *si no la intensidad e intencionalidad del mismo*, los puños y patadas son permitidos siempre y cuando no lastimen al otro.

En este aspecto los resultados concuerdan con Velarde [10] quien encontró que entre los niños de bajo nivel económico había mayor tolerancia a la agresividad, así mismo Hoyos *et al.* [7] encontró en Barranquilla, que los niños de nivel económico bajo identificaban en mayor medida la violencia de pares como agresión, mientras que los de nivel económico alto, los relacionaban más con actos de Bullying.

**Los niños**, a diferencia de las niñas están más dispuestos a iniciar una confrontación física, siempre y cuando: haya un familiar, un amigo o alguien débil en peligro; cuando el agresor empieza a decir groserías y “cosas de la mamá”, ya que esto provoca

“odio”. La respuesta más común de los niños se encuentra relacionada con la territorialidad, para ellos se justifica la agresión cuando alguien les pega y ellos “estaban quietos” o no han sido los primeros en agredir, también cuando les quitan algo sin pedir permiso.<sup>9</sup>

Niño de 9 años: *“porque yo estoy quieto, a veces cuando compro en la caseta voy comiendo y se me manda un chino, a él le gusta que le peguen”*

Discursivamente se construye una victimario-victima, el niño que agrede, que toma lo que no es de él, que provoca de alguna manera merece la agresión y es convertido en víctima al recibirla, pero no una víctima que deba ser consolada sino una víctima culpable y provocadora de la agresión. En muchas ocasiones las explicaciones de los niños sobre una confrontación inician demostrando la culpabilidad de la “víctima” y se construyen a sí mismos como víctimas-victimarios al haber sido receptores de una provocación que justifica su acción.

Cerezo [11] afirma que el agresor afianza su conducta antisocial, y esto conlleva a la exclusión social, factores que son asociados con la pre delincuencia, lo que se ve reforzado en Olweus [12] quien encontró que el 60% de los alumnos que entre 6º y 9º grado que declararon ser agresores fueron arrestados al menos una vez a la edad de 24 años.

Otro hallazgo está en que tanto niñas como niños reconocieron que es justificable el uso de la violencia por parte de los padres cuando: sus hijos desobedecen, no hacen tareas, dicen groserías, o tratan mal a los padres, este “derecho” implícito asocia el

<sup>9</sup> Los niños señalaron que la violencia es aceptada cuando se ha “hecho algo” para merecer el castigo (43%), cuando se tiene rabia (9%), hay un familiar en peligro (9%), alguien lo molesta (9%), le quita algo (9%), cuando los niños pierden evaluaciones (9%) o dicen groserías (9%).



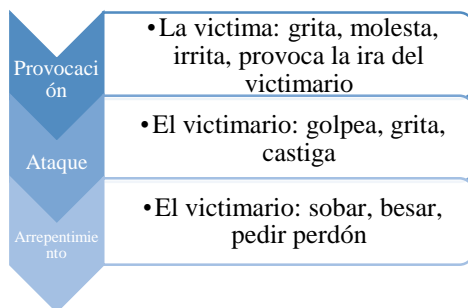
parentesco con la posesión y en este sentido, la posesión del otro permite su sometimiento físico, lo que coincide con lo hallado por González, Ayala y Barrero [4].

Una vez establecidas aquellas situaciones que ameritan una respuesta violenta, niños y niñas muestran otras en las que no está justificada, por ejemplo cuando sus padres les pegan sin darles una explicación (22%), o “cuando llegan borrachos” y les pegan (25%).

**Las niñas** resaltan que no se debe golpear a alguien que ya ha pedido disculpas (25%), y **los niños** que no se debe golpear a alguien que está quieto y no está “metiéndose” con los demás (67%).

Debe notarse que existe una aceptación generalizada de comportamientos que en otros contextos serían rechazados, hay un consenso social que permite la reproducción de una representación donde la violencia es aceptada y justificada, lo que explica las actitud asumida ante la representación y es dicha justificación la que debería transformarse si se desea cambiar la representación actual de violencia.

La representación social de la violencia se torna útil en cuanto les permite juzgar una acción, asumir una postura y además permite prever su respuesta ante situaciones similares. Es un proceso racional en el que se han agrupado las causas que permiten aceptar o rechazar la violencia, delimitando los elementos comunes y poniendo límites a esta acción



al señalar las acciones negativas.

## 1. CONCLUSIONES

En análisis de la representación de violencia en los niños permitió llegar a diversas conclusiones, relacionadas con las diferencias de género, las relaciones de poder, la construcción discursiva de la víctima y el victimario, las normas sociales que permiten la coexistencia y reproducción de una representación de violencia que es justificable y aceptada.

Podría iniciarse con la justificación de la violencia, que niños y niñas encontraban en la provocación de la víctima. Torres [13] encuentra que:

“Las personas agresivas lo son porque perciben datos del entorno que les resultan amenazantes o provocadores, y responden con defensas que suelen ser excesivas, construyendo comportamientos de ataque y defensa que producen ideas hostiles.”... (p. 20)

Esta violencia se conoce como violencia reactiva, una reacción desmedida a una acción que se percibe como agresión. A partir de las respuestas de los niños puede dibujarse en el siguiente esquema:

Ilustración 1: Ciclo de la violencia

Este ciclo tiene un símil con la violencia de pareja, Dutton y Golland [14] identifican el ciclo de la violencia de los hombres que golpean a su pareja, la primera fase es de *acumulación de la tensión* en la que el agresor se convence de que la víctima “*lo provoca*” y acumula pruebas de dicha provocación, luego sigue la fase de *violencia física*, donde la ira acumulada se desata y permite liberar la tensión acumulada, finalmente se da la fase de *arrepentimiento* en la que el victimario intenta reponer el daño con afecto y obsequios a la víctima. En este caso se ha dibujado como un suceso lineal, pero debe saberse que una vez se constituye la personalidad violenta, este proceso deja de ser lineal y se vuelve cíclico.



En el caso de estudio los niños evidenciaron esta conducta en los castigos de sus padres y en su relación con los amigos del barrio y los compañeros de la escuela.

Frente a la violencia es posible concluir que se presenta en múltiples niveles (social, interpersonal, individual) y escenarios (político, económico, psicológico, social...) por lo que una única definición siempre será corta e inconclusa. La Organización Mundial de la Salud, declaró la violencia como una de las principales enfermedades que aquejaba el mundo, aplicando a ella los protocolos necesarios para identificar sus causas, consecuencias y llegar a proponer soluciones.

La OMS [15] reconoce que es la sociedad y su cultura quienes se encargan de definir los comportamientos socialmente aceptados o aquellos considerados como una forma de violencia por lo que es imposible llegar a una definición científica.

Queda por debatir la idea de la intencionalidad de la violencia, puesto que en la violencia reactiva que presentan los niños la intención no es causar un daño sino reponer una agresión percibida, conducta esta que ha sido reforzada por los padres y los maestros, con el ejemplo de sus prácticas.

Otra problematización posible se halla en la relación entre violencia y poder, relación presente en la aceptación de la violencia ejercida por los padres, podría afirmarse que esta primera relación con el poder legítima a largo plazo en la mente el sujeto el ejercicio de la violencia que hacen otras figuras sociales como el mismo Estado.

Aun cuando los niños referencian esta relación de poder y los maltratos de sus padres, la violencia que perciben con mayor facilidad es la violencia física, puesto que la violencia psicológica ejercida por sus maestros no fue referenciada. (Si

fue comprobada por la investigadora en la observación participante).

Niños y niñas reproducen estos aprendizajes empleando la violencia física con aquellos que son menores que ellos y que experimentan conductas violentas sobre todo como víctimas en el hogar y la escuela; y como espectadores en la sociedad.

Este análisis de la violencia como fenómeno social permite afirmar que la teoría del aprendizaje social, es un buen punto de partida para afirmar que la violencia es aprendida. Su aprendizaje se da en el proceso de socialización e interacción del sujeto con su entorno y la apropiación que el sujeto hace de la información que tiene a su alcance, así como la forma en que asume sus experiencias personales y el desarrollo moral que logre a lo largo de su vida.

Respecto a los factores de riesgo que permitan predecir cuándo un sujeto tendrá menor o mayor probabilidad de ser actor o víctima de actos de violencia, es posible afirmar que el entorno tiene una gran influencia sobre los aprendizajes del sujeto al persuadirlo a aceptar el modelo de conducta imperante en dicho grupo social, pero el sujeto siempre tendrá la posibilidad de renegociar estos saberes.

Este conjunto de imágenes de mundo social e individualmente construidas se convierten en una especie de ideología que guían nuestros actos y como tal, se presenta como una forma falsa de comprender el mundo y sus relaciones. Considerándolo así, se puede decir que la forma en que concebimos la violencia proviene de una visión falsa que se ha formado sobre la misma y por ello en todas las sociedades existen formas legítimas del ejercicio de la violencia.

Sería necesario entonces salir de la alienación en que nos encontramos y realizar como sociedad nuevos consensos

sobre lo qué es la violencia y cuestionar la legitimidad de su uso en los diferentes ámbitos en que actualmente se aplica. Esto requeriría como de un consenso entre todos los agentes sociales y en especial de los sujetos que se conciben como desprovistos de poder de transformación.

Es preciso tomar también la postura de Montero [16] y su análisis sobre ideología-dependencia-alienación-desesperanza, porque la sociedad actual requiere de una conciencia crítica que permita a los sujetos comprender su realidad y qué la ha gestado.

### REFERENCIAS

- [1] MOSCOVICI, S. *El psicoanálisis, su imagen y su público*. Buenos Aires – Argentina: Huemul. 1979
- [2] BANDURA, A. y WALTERS, R. *Aprendizaje social y desarrollo de la personalidad*. Madrid.: Alianza. 1974.
- [3] OVIEDO CÓRDOBA, M. y DELGADO DE JIMÉNEZ, M.C. *Como si no existiera. Una investigación cualitativa sobre maltrato infantil desde las voces de los niños y las niñas*. Ed: Surcolombiana. 1999
- [4] GONZÁLEZ, L. AYALA, S. y BARRERO, D. *Representaciones sociales que tienen los escolares en relación con el maltrato infantil en una institución educativa de la localidad de Usme, Bogotá, en el segundo período de 2008*. Bogotá, Colombia: Universidad Javeriana. 2008
- [5] BANDURA, A. y RIBES IÑESTA, E. *Modificación de conducta. Análisis de la agresión y la delincuencia*. México: Trillas. 1975.
- [6] CAURCEL, M. J. Estudio Evolutivo del maltrato entre iguales desde la percepción y el razonamiento socio moral de los implicados. Tesis doctoral, Universidad de Granada. Granada. 2009. Disponible en línea en: <http://hera.ugr.es/tesisugr/17821563.pdf>
- [7] HOYOS, O.; APARICIO, J.; HEILBRON, K. y SHAMUN, V. Representaciones sobre el maltrato entre iguales en niñas y niños escolarizados de 9, 11 y 13 años de nivel socioeconómico

alto y bajo de la ciudad de Barranquilla. (p. 150-172) En: *Revista Psicología desde el Caribe* N° 14. Barranquilla, Colombia: Universidad del Norte. 2004.

[8] LUCAS, B., PULIDO, R. y SOLBES, I. *El papel de los compañeros y su relación con el estatus socio métrico*. En: *Revista Psicothema* Vol. 23, nº 2, pp. 245-251. España. 2011

[9] KOHLBERG, L. *Psicología del desarrollo moral*. Editorial Desclée de Brouwer. 1992

[10] VELARDE HERMIDA, Olivia. “*Aplicación del Modelo de la Mediación al Análisis de las Representaciones Infantiles*”, Mediaciones Sociales. En: *Revista de Ciencias Sociales y de la Comunicación*, N° 3, segundo semestre de 2008, pp. 267-298. Universidad Complutense de Madrid. 2008. Disponible en: <http://www.ucm.es/info/mediars>

[11] CEREZO RAMÍREZ, F.). *Test de evaluación de la agresividad entre escolares*. Bizcaia: Grupo ALBO-COHS. 2000

[12] OLWEUS, D. *Bullying at school: What we know and what we can do*. Editorial Blackwell. Malden, Massachusetts, USA. 1993

[13] TORRES, M. V. *Agresividad en el contexto escolar*. 1ª ed., Buenos Aires: Lumen. 2007

[14] DUTTON, D. y GOLAND, S. *El golpeador*. Buenos Aires: Paidós. 1997.

[15] OMS. Organización Mundial de la Salud. *Informe mundial sobre la violencia y la salud*. Washington D.C., USA. 2002. Disponible en línea en: [http://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/violence/world\\_report/es/summary\\_es.pdf](http://www.who.int/violence_injury_prevention/violence/world_report/es/summary_es.pdf)

[16] MONTERO, Maritza. *Ideología, alienación e identidad nacional: una aproximación psicosocial al ser venezolano*. 2da edición. Universidad Central de Venezuela. Ediciones de la Biblioteca. 2008

## MEMORIA Y LUGAR COMO PILARES DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN ARQUITECTURA

YANNETTE DÍAZ UMAÑA<sup>1</sup>  
MARGARITA MARÍA CONTRERAS DÍAZ<sup>2</sup>

Programa de Arquitectura. Cátedra de Historia del Arte y la Arquitectura.  
Jan.diazuma@gmail.com  
Universidad Francisco de Paula Santander

<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, Facultad de Educación, Artes y Humanidades, Departamento de Arquitectura, diseño y Urbanismo. Directora de Dpto. de Arquitectura. jan.diazuma@gmail.com

<sup>2</sup> Universidad Francisco de Paula Santander, Facultad de Educación, Artes y Humanidades, Departamento de Arquitectura, diseño y Urbanismo. Docente Catedra. margaritamariacontrerasdiaz@gmail.com

### Resumen

El presente artículo hace referencia a las prácticas pedagógicas desarrolladas al interior de la Catedra de Historia del Arte y la Arquitectura, que junto al trabajo investigativo desarrollado por el grupo de investigación Taller de la Ciudad- TAC- denominado Memoria y lugar: Experiencias y prácticas en la búsqueda del aprendizaje, cuyos propósitos, buscan motivar la apropiación de la memoria y lugar por parte del estudiante, vinculando la investigación, participación, dialogo, reflexión y crítica a dicho proceso de enseñanza aprendizaje. Para ello se relacionan algunos referentes teóricos y se exponen ejemplos cuya estratégica pedagógica reevalúa los esquemas tradicionales de enseñanza aprendizaje, basados en la transmisión de datos, para incorporar un trabajo de construcción del conocimiento a partir del sujeto activo e interesado por su formación. En esta aproximación se requiere del ingenio y creatividad del docente y de los estudiantes en la apropiación de la memoria y lugar, y de este modo formar una conciencia crítica en el futuro arquitecto egresado de la Universidad Francisco de Paula Santander.

**Palabras claves:** *aprendizaje, arquitectura, experiencias, lugar, memoria.*

### 1. INTRODUCCIÓN

La formulación de nuevos esquemas curriculares, coherentes con el modelo dialógico crítico, así como el diseño de micro currículos que promuevan los espacios de reflexión, socialización, aprendizaje significativo y estrategias moldeables y flexibles a los cambios, son tan necesarios como la estructuración de un plan de enseñanza –aprendizaje acorde

con las necesidades de los estudiantes y los recursos que se dispongan para estos procesos, requiriendo inversión e investigación permanentemente.

Este objetivo investigativo esta soportado en la propuesta metodológica cuyos aportes configuran un escenario integrado de docencia e investigación de tal manera que estas actividades resulten motivadas mutuamente en la permanente búsqueda

del conocimiento como impronta en la adquisición de capacidades formativas en los estudiantes. Desde este punto de vista la contribución a la práctica docente beneficiara a la comunidad universitaria, presentando un modelo factiblemente replicable a otros ámbitos académicos.

## 2. PEDAGOGÍA SIGNIFICATIVA EN ARQUITECTURA

La investigación desde la pedagogía aplicada a la Arquitectura, surge de la tarea cotidiana de construir conocimiento acompañando a los estudiantes de este programa académico en la Universidad Francisco de Paula Santander; y del desarrollo de la disciplina en “intentos” prácticos de materializar las ideas y de comprender la ardua tarea que conecta con todos los ámbitos de la humanidad. Como reza el fundamento pedagógico dentro del Documento Maestro del Registro Calificado [1] del programa de arquitectura (2012), el currículo desarrolla:

“un enfoque pedagógico dialógico y crítico cuyo centro es *“...la creación de ambientes de aprendizaje que estimulen la adquisición de conocimientos prácticos, competencias comunicativas, capacidad crítica y argumentativa, competencia para el trabajo en equipo y habilidades para el desempeño creativo en diversos entornos multiculturales”* (Urbina, 2010. P.4). Este enfoque permite libertad al docente para desarrollar en sus prácticas pedagógicas aspectos del modelo tradicional, constructivista, cognitivista, de la tecnología educativa y otros que se adapten al propósito formativo y a las experiencias de aprendizaje diseñadas” (pag.44)

Esto ha permitido por casi quince años de fundado el programa de alcanzar los logros de formación integral, gracias a dicho enfoque pedagógico, potencializando conexiones con otras disciplinas, generando un currículo integral y flexible y construyendo arquitectura desde el contexto y para él.

Otra valiosa fuente de aprendizaje significativo son los proyectos de investigación al interior del grupo de investigación Taller de la Ciudad –TAC–, como: “memoria y lugar: experiencias y prácticas en la búsqueda del aprendizaje”, que se desarrolla en la actualidad al interior de las clases de Historia del Arte y la Arquitectura, y desde el cual surgen las reflexiones que se exponen en este artículo.

La investigación como herramienta fundamental en el aprendizaje experimental y acorde con la carrera de Arquitectura, es el conducto regular para el modelo dialógico-crítico en el cual se fundamenta el currículo del programa de arquitectura de la UFPS consignado en el Registro Calificado [1] del programa de arquitectura (2012), a partir de:

El abordaje y construcción del conocimiento desde preguntas problematizadoras generadas desde la cotidianidad.

Una didáctica basada en la reflexión crítica, la participación, el trabajo en equipo, la materialización de ejemplos, el respeto propio y colectivo.

La comunicación entre pares como una herramienta para crear y transformar el hábitat.

Las relaciones interpersonales para un debate permanente que propicie el aprendizaje. (pag.45)

Este modelo dialógico-crítico, genera inquietud y expectativa, que va más allá de un momento de raciocinio filosófico sobre el “quehacer” del arquitecto, y sus procesos de análisis, comprensión y praxis forjando su identidad. Llega a un punto inicial con el que se pueden integrar el análisis, la dinámica y la metodología en la enseñanza de la arquitectura, para desde la academia, lograr cambios en la sociedad regional, nacional, y por qué no, en América Latina; con un alto impacto que genera en los



esquemas urbanos, en los lenguajes arquetípicos, en nuestras experiencias perceptuales significativas y en la evolución histórica de nuestras vernáculas tierras.

## 2.1 El Lugar y la memoria

Se ha referido al estudio de la Historia, el lugar y la memoria, como hilos conductores y artífices de la misma, y se ha pretendido resguardarlas de diversas formas, métodos y dinámicas, en las que eminentemente cada persona recurre a su estilo de aprendizaje y construye sus propios significados del lugar, como respaldo de su memoria. Para Garzón[2] (2008) "el lugar no es sólo un territorio determinado por límites geográficos, es también imaginado como parte de una experiencia vital, donde las relaciones entre individuos generan formas de actuar, habitar, pensar, sentir y conocer" (pag.96)

Es así, que el significado que se le otorga a un lugar repercute en toda una red de significantes y significados que asociados bajo unos códigos similares, generan un constructor de ideas, conceptos y valores, con características y categorías que difieren gracias a la percepción o impacto que un lugar o evento ejerza en la memoria del individuo; o de los individuos: si nos referimos a una memoria colectiva de un lugar. Según Garzón [2] (2008), "el lugar debe ser entendido más allá de las interacciones que en él se producen a escala territorial; para su definición se deben tener en cuenta otras dimensiones de la vida en sociedad (cultural, económica, política, etc.). Así mismo, los aspectos más puntuales de estas dimensiones reflejadas en la cotidianidad. Es decir, el lugar como producto tanto de experiencias individuales como colectivas". (pag.96)

Carrero, Rosa y González[3] (2008), también definen la memoria colectiva desde el concepto de identidad y la estrecha relación de esta en los ámbitos de formación escolar: "No hay grupo social sin una memoria compartida que constituya

una identidad común, que dé sentido de pertenencia a ese colectivo y que sirva de base para una mínima solidaridad que le dé cohesión.(...) Así es como la historia entró en la escuela, a finales del siglo XIX (en realidad, en el comienzo mismo de la escolaridad obligatoria), como un procedimiento para la creación de identidad, que se mostró de gran efectividad para la formación de lealtades a los Estados modernos". (pag25)

Al conectarse el término de aprendizaje con la memoria, se producen también equivalencias epistemológicas, asociativas o derivadas de esta estrecha relación. Martínez [4] (1994) precisa que en la actualidad "el aprendizaje se define como un cambio de conducta más o menos permanente resultado de la experiencia. Para que este cambio se produzca es necesario que el sujeto transforme la información que recibe, por lo tanto no se trata sólo de captar datos sino más bien de hacer con ellos un trabajo de construcción de esquemas. El sujeto es aquí un ente activo que hace uso de un sistema de procesamiento de información: la memoria. Por lo tanto, aprendizaje es un término más amplio que memoria, pero ambos están unidos de modo que no existe uno sin el otro. De hecho, la memoria es el "sitio" en donde se plasma un aprendizaje" (pag.4). De este modo el aprendizaje sitúa en la memoria, experiencias y prácticas que nos permiten desarrollar conceptos, habilidades y realidades –en el ámbito arquitectónico-, donde construimos nuestro contexto habitable


### 2.1.2. Aprendizaje significativo en el aula, como lugar de experiencias

Luego de lo expuesto anteriormente, es importante mostrar lo que el proyecto investigativo en curso aportado desde sus premisas u objetivos, en los cuales se enfatizó en la planeación de estrategias pedagógicas que motivaran el aprendizaje y análisis crítico de la historia del arte y la arquitectura, en la apropiación de la

memoria y lugar, y de este modo Identificar las actividades y dinámicas más significativas en la apropiación de estos conceptos; así como consolidar competencias que permitan formar una conciencia crítica en el futuro arquitecto.

Las siguientes experiencias en clase dan cuenta del cumplimiento de estos objetivos y su engranaje con el discurso teórico y fundamentación curricular, coherente y propositiva, constituyendo ejemplos exitosos en la experiencia pedagógica. (Ver Tabla 1)

**Tabla 1. Experiencias en clase**

<p><i>DESAYUNO DE ESTUDIO</i> El relato espontaneo y coloquial en un ambiente relajado de amistad, entorno a un evento significativo como es el compartir, genera un ambiente lúdico donde el relator expone sus indagaciones y los comensales construyen sus propias ideas. Duarte (2003) [5]</p>	
<p><b>1 Acción:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar el tema de interés.</li> <li>• Seleccionar equipo de trabajo conformado por estudiantes líderes responsables de esta actividad y establecer fechas asesoría para planificación.</li> <li>• El Equipo de trabajo-docente investiga, analiza, describe, interpreta la problemática.</li> </ul>	
<p><b>2 Acción:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El Equipo de trabajo-docente planea la logística del desayuno.</li> <li>• El Equipo de trabajo-docente estructura el relato.</li> </ul>	
<p><b>3 Acción</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se desarrolla el desayuno con el resto del grupo de la clase, en cada mesa hay un relator que narra los diferentes tópicos requeridos para motivar la discusión, dialogo y retroalimentación. el docente apoya la actividad.</li> <li>• Se abre el espacio de discusión cotejando los relatos que cada participante elabore, con las imágenes presentadas con el apoyo de imágenes presentadas en los equipos de multimedia.</li> <li>• Se aplica la Coevaluación.</li> </ul>	



### **PUESTA EN ESCENA**

Las puestas en escena como expresión artística brinda la oportunidad ritual, cultural gestual y oral de comunicarse para representar la realidad de las épocas y múltiples escenarios de la humanidad.

Fernández y Chavero (2012) [6]



#### **1 acción**

- Previa identificación de la problemática, consulta y conceptualización independiente del estudiante.
- Búsqueda y formulación de incógnitas o puntos de vista del grupo conformado. Organización de la información, análisis y argumentación.

#### **2 acción**

- Explorar nuevas maneras de acceder al conocimiento mediante la preparación de la puesta en escena.
- La información organizada en un folleto como medio visual y material que evidencie el tejido de ideas y el análisis tanto individual como grupal.

#### **3 acción**

- Desarrollo Puesta en Escena
- Es la puesta en común, constructo del colectivo del grupo de trabajo, que rompe los esquemas de la clase tradicional y puede desplazarse del aula a múltiples escenarios dentro y fuera del campus.
- Se aplica la Coevaluación.

Fuente: elaboración propia

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Aunque el proyecto se encuentra en la fase de aplicación de los instrumentos, para la recolección de la información se pueden observar algunos aspectos a manera de conclusiones preliminares:

De acuerdo a los intereses y habilidades de los estudiantes se plantean las actividades para las cátedras, es así como, ejemplos de la puesta en escena, el desayuno de estudio y otras didácticas, permiten al estudiante apropiarse del conocimiento a medida que su participación sea mayor y

su relación con sus pares sea dinámica y rica en estímulos emotivos y cognitivos.

Esta situación está íntimamente ligada, a que la clase debe constituirse en un espacio cuyo valor emocional, a razón de la manera como los estudiantes se involucren en la planeación y desarrollo de la misma, genere conductas de autoaprendizaje, respeto por el entorno, y acciones de protección por el patrimonio desde sus primeras propuestas académicas.

Mediante estas actividades que pretenden potencializar las habilidades de los estudiantes en investigación, relatoría,

oratoria, presentación de medios gráficos y visuales, redacción, entre otras, favorecer la articulación con las diferentes asignaturas del plan de estudio, de tal forma que se motive la participación y con ello se le dé sentido teórico práctico en la formación de la disciplina de la Arquitectura.

Por último cabe resaltar que estos procesos de aprendizaje requiere del ingenio y creatividad del docente, reevaluando permanentemente su saber hacer en la práctica pedagógica de la memoria y lugar como pilares del aprendizaje significativo en arquitectura.

### REFERENCIAS

- [1] Documento maestro registro calificado arquitectura (2012). Universidad Francisco de Paula Santander: Autor
- [2] Garzón, M. (2008). "El lugar como política y las políticas de lugar. Herramientas para pensar el lugar". Signo y Pensamiento, vol. XXVII, núm. 53, julio-diciembre, 2008, pp. 92-103, Pontificia

Universidad Javeriana Colombia. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86011529006>

[3] Carretero, M; Rosa, A. y Gonzales, M. (2006) comp. "Enseñanza de la historia y memoria colectiva "1a ed. - Buenos Aires: Paidós

[4] Martínez, S. (1994), " la memoria y su relación con el aprendizaje". Disponible en: [http://portal.iteso.mx/portal/page/portal/Sinectica/Historico/Numeros\\_anteriores01/004/Covarrubias%20Sara%20G.%204.pdf](http://portal.iteso.mx/portal/page/portal/Sinectica/Historico/Numeros_anteriores01/004/Covarrubias%20Sara%20G.%204.pdf)

[5] Duarte, J. (2003). "Ambientes de aprendizaje. Una aproximación conceptual". Estu. Pedagog. [Online] n.29. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext)

[6] Fernández, S. y Chavero G. (2012). "Las Competencias artísticas en la enseñanza del arte". Decires, Revista del centro de enseñanza para extranjeros. Disponible en: <http://revistadecires.cepe.unam.mx/articulos/art7-3.pdf>





## CONSTRUCCIÓN TEÓRICA DEL ENFOQUE PEDAGÓGICO DIALÓGICO CRÍTICO, EN LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER DE SAN JOSÉ DE CÚCUTA-COLOMBIA

Ramírez Martínez Carolina  
Maestría en Práctica Pedagógica. Universidad Francisco de Paula Santander.  
Carolina4526@gmail.com

### Resumen

La investigación tiene por objeto construir teóricamente el enfoque pedagógico “dialógico-crítico” en la Universidad Francisco de Paula Santander, el cual se plantea desde los referentes teóricos de Jürgen Habermas, Paulo Freire, Theodor Adorno y Lev Vigotsky.

La metodología de investigación fue cualitativa, con diseño hermenéutico a partir de la cual se logró la comprensión del contexto teórico expuesto por cada autor. La recolección de datos se realizó a partir de fuentes documentales primarias y se convalidó con fuentes secundarias. Para alcanzar dicha construcción teórica se plantearon tres objetivos específicos en los cuales se describe: 1) El desarrollo histórico del enfoque *dialógico* y su relevancia pedagógica, 2) El desarrollo histórico del enfoque *crítico* y su relevancia pedagógica y con estos insumos se procedió a la consecución del tercer objetivo 3) la construcción teórica del enfoque dialógico crítico en la UFPS, cada uno de estos objetivos se presentan como resultados en forma de capítulos.

Esta construcción teórica lleva a concebir la pedagogía como una apuesta colectiva, contextualizada y crítica del saber que permita co-crear realidades bajo horizontes de sentido común.

Son analizados bajo la concepción de enfoque cuatro elementos categoriales que según Ortiz (2002) son los que constituyen el enfoque:

**Currículo:** en el que se conciba la visión integral de las instituciones sociales bajo el mismo sentir del contexto.

**Docentes:** con enfoque de investigadores que al conocer la realidad puedan orientar en base a la crítica transformadora.

**Estudiantes-** activos, participativos, competentes al ser confrontados con su realidad.

**Y sistemas de evaluación:** coherentes en los que exista seguimiento y desarrollo de habilidades analíticas y no memorísticas.

El desarrollo teórico práctico de este enfoque pedagógico, no solo resalta su importancia y profundidad, sino su practicidad en el contexto actual.

**Palabras claves:** Construcción Teórica, Enfoque Pedagógico, Dialógico Crítico, Universidad Francisco De Paula Santander

## ABSTRACT

The research aims to theoretically construct the "dialogic - critical" pedagogical approach to Francisco de Paula Santander University, which arises from the theoretical framework of Jürgen Habermas, Paulo Freire, Lev Vygotsky and Theodor Adorno. The research methodology was qualitative, with hermeneutic design from which understanding of the theoretical context exposed by each author was achieved. Data collection was conducted from primary documentary sources and validated with secondary sources. To achieve this theoretical construct three specific objectives described in which were raised: 1) The historical development of the dialogic approach and its pedagogical relevance, 2) The historical development of critical approach and pedagogical relevance and proceeded with these inputs to achieve the third objective 3) the theoretical construction of critical dialogic approach in UFPS, each of these goals are presented as results in the form of chapters.

This theoretical construction leads to a conception of pedagogy as a collective bet, contextualized and critical knowledge that allows co-create realities horizons under common sense.

Are analyzed under the concept of categorical approach four elements according to Ortiz (2002) are those that are the focus: Curriculum: wherein the holistic view of social institutions under the same feel of the context is conceived.

Teachers: focused research to know the reality that can guide based on transforming reviewed.

Students - active, involved, competent when confronted with reality.

And evaluation systems: where there is consistent monitoring and development of

analytical skills, not rote.

The theoretical and practical development of this pedagogical approach not only highlights its importance and depth, but its practicality in the current context.

**KEY WORDS:** Building Theoretical, Pedagogical Approach, Dialogic Reviewer, Francisco De Paula Santander University

## INTRODUCCIÓN

El enfoque pedagógico (según el Proyecto Educativo Institucional de la UFPS) se convierte en la guía de labores formativas para los procesos educativos, por tanto, el no tener claridad conceptual en las implicaciones pedagógicas, impide una adecuada apropiación y aplicación de este enfoque por parte de la comunidad educativa. Por tanto el desarrollo del presente enfoque teórico busca ser un aporte de la maestría en práctica pedagógica y especialmente de la Sub-línea Autoevaluación, Gestión y Calidad de Instituciones Educativas en la UFPS puesto que fue asumido en el año 2007 y aun no se encuentra mayor apropiación de este enfoque en la comunidad educativa.

De otro lado es importante resaltar que "La Maestría en Práctica Pedagógica entiende la Práctica Pedagógica como la relación docencia – investigación en la cual convergen la enseñanza, el aprendizaje y los desarrollos científicos que enriquecen la teoría pedagógica dándole un nuevo sentido y una nueva dirección a la práctica" es así como el presente enfoque da herramientas para una práctica pedagógica crítica, centrada en el diálogo y comprometida con la transformación del contexto.

Con el presente estudio se desarrolla: el recorrido histórico de las teorías dialógica y crítica a fin de contextualizar y resaltar los aportes de éstas teorías a la pedagogía para luego precisar la construcción teórica de dicho enfoque en la Universidad

Francisco de Paula Santander en el que se analiza su conveniencia y aplicabilidad en el contexto de la institución, cada una de ellas enmarcadas en las exigencias que se requieren en la actualidad para la educación superior

## METODOLOGIA

La investigación se desarrolla de manera cualitativa ya que “permite comprender significados del mundo social desde una perspectiva holística, pues se trata de entender el conjunto de cualidades interrelacionadas que caracterizan a un determinado fenómeno” (Mejía, 2004:278) en este caso los orígenes de las teorías dialógicas y críticas con las que se fundamentará el enfoque pedagógico en la UFPS. Se adoptó una postura metodológica *hermenéutica* para comprender el significado de dichas teorías y su aplicación tal como lo indica Gadamer citado por Murcia “es un modo de comprensión de las ciencias del espíritu y de la historia, a partir de las interpretaciones de la tradición y la realización de un análisis de las condiciones en que dicha comprensión se produjo; de ahí que lo más importante es el acontecer lingüístico de la tradición y la historia, pues desde la ubicación del sujeto en ese acontecer, se logra la comprensión del fenómeno”. (2008:68)

Se situó como objeto de estudio *al enfoque pedagógico* por lo tanto es importante mencionar que se trabajarán varias nociones que él encierra y de la cual se derivan las categorías de Currículo, Docencia, Estudiante y Evaluación las cuales se sustentan en Ortiz.2002

El desarrollo metodológico hermenéutico se realizó teniendo en cuenta dos momentos: el primero de ellos en el cual se analiza la *biografía, contexto y forma de vida de los autores Habermas, Freire, Adorno y Vigotsky* y el segundo momento contempló el estudio de las *obras representativas* de los mismos (lectura

comprehensiva de fuentes primarias) y apoyos interpretativos y analíticos de fuentes secundarias, las cuales sirvieron como parte de la triangulación de la información.) La comprensión de las fuentes primarias se entendió como el producto del pensamiento propio de la época y unas formas de ver el mundo particulares de una cultura y una situación histórico-social particular.

La información a considerar fue: *Jürgen Habermas: Teoría de la acción comunicativa I. Racionalidad de la acción y racionalización social. 1998. Taurus, España, Teoría de la acción comunicativa II. Crítica de la razón funcionalista. 1998. Taurus, España, El discurso filosófico de la Modernidad (doce lecciones) 1989. Taurus, Madrid. Paulo Freire: Conciencia crítica y liberación: Pedagogía del oprimido.1971. Ed Camilo. Bogotá, Pedagogía de la esperanza: un reencuentro con la pedagogía del oprimido. 1993. Ed. Siglo XXI México, Pedagogía de la autonomía. 2004. Ed. Paz y tierra. Sao Paulo, Theodor W. Adorno – Max Horkheimer: La industria cultural. Iluminismo como mistificación de masas. 1988. Buenos Aires, Teoría Crítica. 2003. Reimp. Buenos aires, Lev Semenovich Vigotsky: Pensamiento y lenguaje. 1995. Paidós, Obras escogidas. 1991. Madrid.*

El análisis hermenéutico de las fuentes documentales se desarrolló en dos momentos: el primero, que se denomina *Análisis gramatical*: a partir del cual se llevó a cabo el acercamiento al lenguaje del texto. Un segundo momento, como lo refiere Schleiermacher, fue un *análisis psicológico* mediante el cual se buscó “ver en la mente del autor lo que éste quiso decir” todo esto bajo el círculo hermenéutico: Parte-todo-parte. Así mismo, se destaca que cada paso es transversalizado por la *perspectiva hermética* que describe Gadamer como “al conocimiento de la situación histórica concreta”, para llegar a la “comprensión por fusión de horizontes entre dialogantes”.

“Dado que las relaciones se manifiestan mediante el lenguaje, es el lenguaje el que se interpreta, no como objeto, sino como acontecimiento cuyo sentido se trata de entender (Murcia. 2008. P.68) es por esto que la revisión documental llevó a comprender los contextos de los autores – visión histórica- y las interacciones actuales.

La organización de información fue posible a través del diario de campo –instrumento en el cual se desarrollaron de manera constante las relaciones y nuevas preguntas que llevaron a la construcción de los conceptos teóricos emergentes. El manejo de las fuentes documentales fue trabajado con “procedimientos y protocolos instrumentales de investigación documental como la técnica del subrayado, notas de referencia y de ampliación, presentación resumida de textos, resumen analítico y análisis crítico” como se observa en los apéndices –ver fichas mixtas de resumen y comentario, transcripción, extracto y compendio. (Balestrini, 1998.:157) Este ejercicio analítico sirvió como instrumento de selección de ideas originales con las cuales se procedió a codificar y triangular con las fuentes secundarias que permitieron la identificación de patrones teóricos establecidos (Bonilla 1997).

## RESULTADOS

### LO DIALÓGICO

Desde el abordaje hermenéutico del presente proyecto se comprenderán la teoría dialógica en el contexto histórico en el que estuvieron inmersos sus autores Habermas y Freire a fin de “revelar el significado de las formas particulares de la vida social mediante la articulación sistemática de las estructuras de significado subjetivo que rigen las maneras de actuar de los individuos.”(Carr y Kemmis, 1988: 56).

Entendiendo que la teoría de la acción comunicativa no es la primera obra de Habermas y que contextualmente hubo

elementos que lo llevaron dar un giro en la investigación epistemológica que venía realizando para centrarse en la acción comunicativa.

Jurgen Habermas y su teoría de la acción Comunicativa

Habermas nació en Alemania, en 1929, es Sociólogo y filósofo realizó el doctorado en Marburgo y ha trabajado como profesor de filosofía en Heidelberg y como profesor de filosofía y sociología en Frankfurt. De 1971 a 1980 fue director del Instituto Max Planck en Stamborg, desde inicio de su profesión han sido incontables los textos que ha producido y que lo han llevado a ser el autor más reconocido de esta escuela. (Carabante. 2013)

En el contexto histórico de su nacimiento, infancia y juventud, Alemania y en general el mundo enfrentó periodos de dificultad que marcaron su vida y la de varias generaciones de esta época. Las consecuencias de la segunda guerra mundial (1939-1945) marcaron la historia y cultura del mundo tras presenciar los horrores y barbarie cometidos contra la vida, el ambiente, la estabilidad política y económica de las naciones. Esta etapa es referenciada por Habermas como decisiva al momento de inclinarse por el estudio filosófico de la sociedad como el mismo lo refiere:

“el final de la II Guerra Mundial desenmascaró las formas criminales de la Alemania nazi Era demasiado joven para sentirse culpable, pues no había tomado partido, pero no demasiado niño como para no sentirse responsable del futuro. Sin esta experiencia, cree, no se habría encaminado hacia la filosofía y hacia el estudio de la sociedad. Quizá también eso le empujó hacia el izquierdismo. La decepción que le producía la vida política de la postguerra, marcada en Alemania por un cierto continuismo y el silencio sobre el pasado nazi, quizá le hizo avanzar en la senda en la que empezaba a transitar y le



llevó a la Escuela de Fráncfort, siendo asistente de Adorno, pues la Teoría Crítica de la sociedad le ofrecía enlazar el estudio de los inicios democráticos en las revoluciones del XVIII con el análisis de la sociedad presente. No había una cultura política en Alemania (como sí la había en los tres países de las revoluciones del XVIII, Inglaterra, Francia y Estados Unidos), más bien un incómodo silencio, lo que le empujó a comprender la importancia de la formación de la opinión pública, uno de sus principales objetos de estudio. Todo esto le llevó a participar en la vida política: marchas contra las bombas nucleares, marchas estudiantiles, debates sobre la reelaboración de la historia del nazismo, debate sobre la reunificación alemana, la guerra de Irak, la inmigración, la unidad europea, los problemas bioéticos... Él siempre ha pensado que el intelectual debe hacer un uso público del saber filosófico de que dispone para influir en el espacio público” (Espinosa. 2013. P. 1).

Producto de su experiencia de vida, se resalta que Habermas inicia sus investigaciones y publicaciones interesado en el desarrollo de la teórica crítica, así trabaja de la mano con Adorno y Horkheimer –pensadores de la primera generación de la escuela de Frankfurt- sin embargo Habermas en sus estudios va dando un giro diferenciador al incorporar visiones prácticas a su teoría argumentando que el espacio público debe ser un ambiente propicio para la liberación, la democracia política, la ética y la moral. Su interés fue proporcionar un carácter científico de la reflexión social con pretensiones críticas y emancipadoras (Carabante. 2013)

Su intención investigadora se consolida en el ámbito político con trabajos como la voluntad política de las sociedades capitalistas, pero pronto se da cuenta que la política es resultado de una visión filosófica mayor que obedece a la práctica de una racionalidad técnica, positivista y productiva que ha subyugado la política, la moral y el derecho a la irracionalidad

objetiva de un mundo técnico. Ahora su objeto de estudio será la racionalidad y específicamente el desarrollo de un postulado epistémico y metodológico en el que sustenta la teoría crítica de la sociedad, donde explica el desequilibrio social existente al analizar las apuestas racionales del positivismo dado que busca la emancipación, pero crea miseria y pobreza, el éxito económico, científico y técnico, pero genera servidumbre y humillación; creando tecnócratas políticos y sociedades administradas, no configuraciones de racionalidad voluntaria, común y pública.

En su teoría crítica de la sociedad, aborda el tema de la racionalidad desde la comprensión de los intereses socialmente existentes los cuales describe como técnicos, prácticos y emancipatorio haciendo énfasis en este último como procesos que permiten modificar la realidad social, promover la libertad e impulsar la ciencia crítica. Esta primera fase de su vida se puede leer en textos como: Historia y crítica de la opinión pública -1962-, Teoría y práctica -1963-, La lógica de las ciencias sociales -1967-, Conocimiento e interés -1968-, Ciencia y técnica como ideología -1968-, Cultura y crítica -1973-, La crisis de la racionalidad en el capitalismo evolucionado -1973-, La reconstrucción del materialismo histórico -1976-.

Sus trabajos, parecieran develar la historia de su vida y de sus emociones, así los primeros escritos reflejan el ímpetu propio de la edad. En un principio el autor nos sitúan en el análisis político y pasivo de unos gobiernos adormecidos y poco democráticos, así referencia el centro Alemán de información para Latinoamérica y España lo que fue el inicio de la obra de este autor: “Un joven de 24 años de edad se indigna por una frase que encuentra en uno de los libros del filósofo más famoso en todo el mundo. Es 1953 y el estudiante en cuestión escribe al periódico “Frankfurter Allgemeine” un artículo titulado “Pensar contra Heidegger con Heidegger”.

Con ese texto Habermas iniciaría una serie de “pequeños escritos políticos” (Assheuer.2013:.1)

Más adelante sus ideas van madurando en la medida en que sus propias investigaciones abren rumbo al futuro epistemológico del estudio de la razón, ya no como un sentir, sino como una necesidad que revela en cada estudio que hace, allí se toma su tiempo para comprender, debatir con autores, hacer revisiones de lo escrito inclusive de sus propios escritos. Contradice, desvirtúa, retoma teorías, hace dialogo de autores- quizá la forma más usual de encontrar sus textos- con lo que corrobora sus propias dudas y genera otras, pero sobre todo lo anterior da respuesta a un contexto específico como lo indica el mismo: "En los años sesenta había que enfrentarse a las teorías de la tecnocracia, y a principios de los años setenta a las teorías de la crisis" (Habermas, 1991.p. 166)

Este intenso periodo de investigación y fundamentación teórica, abarca los años de 1971 a 1983 época en la que Habermas es director del centro de investigación del Instituto Max Planck en Stamborg. Pero es a mediados de los años setenta donde Habermas -dicen algunos autores- le da otro rumbo a su teoría, -mientras que otros opinan que es con su teoría de la acción comunicativa que Habermas logra la consolidación y rumbo definitivo del trabajo que ha venido construyendo.

Austin (1998:1) por ejemplo describe: Hay dos intentos o dos periodos de trabajo en las teorías de Habermas, los que confunden al lector que se introduce en ellos. El primer Habermas es el de "Conocimiento e Interés", publicado por primera vez en 1968, y el segundo Habermas es el de "La Teoría de la Acción Comunicativa" de 1977. El primer trabajo, según R. Bernstein "...era un prolegómeno de un futuro análisis científico y crítico de la sociedad."

Para Habermas la situación obedece a la lectura del contexto social:

"En los años sesenta había que enfrentarse a las teorías de la tecnocracia, y a principios de los años setenta a las teorías de la crisis. Desde mediados de los años setenta empezó a hacerse notar la presión ejercida por la crítica neo-conservadora, así como por la crítica pos-estructuralista de la razón; a esto respondí con el concepto de racionalidad comunicativa. Esta constelación no ha cambiado en principio desde los años ochenta; por eso he seguido con mi tema de una crítica a la "filosofía del sujeto", precisándolo con medios filosóficos" (Habermas. 1991.:166)

La obra de Habermas ha sido tan extensa que es incontable su actividad académica y científica tras la publicación de artículos y libros entre los que se destacan: 1981:Teoría de la acción comunicativa, 1983: Conciencia moral y acción comunicativa,1985: El discurso filosófico de la modernidad,1983:Conciencia moral y acción comunicativa, 1984: Teoría de la acción comunicativa: complementos y estudios previos,1985: El discurso filosófico de la modernidad, 1988: Ensayos políticos, 1990Pensamiento post-metafísico, 1991 Aclaraciones a la ética del discurso, 1998:Facticidad y validez, 1995 Más allá del Estado nacional, 1996 La inclusión del otro. Estudios de Teoría Política, 1998 La constelación post-nacional, 2002 Verdad y justificación, 2001 Tiempo de transiciones, 2002 El futuro de la naturaleza humana. ¿Hacia una eugenesia liberal?, 2001 Acción comunicativa y razón sin transcendencia, 2004 Occidente escindido, 2005 Entre naturalismo y religión, 2011 El poder de la religión en la esfera pública.

Analizada su vida en un contexto social y académico que devela el interés y las formas de comprensión del mundo, se entrará a conceptualizar de manera más específica la Teoría de la acción Comunicativa, la cual constituye referente directo para la comprensión del modelo Dialógico, no sin antes Señalar un pasaje

de su vida descrito por Espinosa, en donde referencia a Habermas contando como su experiencia de vida lo acerca de manera directa a escribir sobre la comunicación: “él mismo acepta que una de las cosas que más le marcó en la infancia es haber nacido con la enfermedad denominada labio leporino, lo que le causó problemas en el habla, humillaciones en la escuela y sufrimiento por las operaciones que tuvo que soportar. La importancia de la comunicación y la teoría moral que ha desarrollado podrían, señala el mismo Habermas, haber sido inspiradas por la experiencia de que los otros no le entendían y de que reaccionaban ante ello con rechazo” (Espinosa, 2013.:3)

Habermas desarrolla su teoría a partir de tres grandes momentos explicativos sobre los cuales va consolidando el papel del lenguaje en la vida social. El primero de ellos es una explicación en la que se devela la forma racional de la sociedad, con lo que sitúa al lector en la formación de los conceptos científicos y fragmentados que la sociedad construye como razones únicas de valides científico y que son las que han incidido en la formación de sujetos centrados en aspectos económicos e instrumentales de su vida.

En un segundo momento, Habermas explica la comprensión y actuación de los sujetos a partir de la concepción de mundos interrelacionados y su ubicación en el “mundo de la vida”. Y Finalmente el tercer momento destaca la importancia de la acción comunicativa como eje central de comprensión, creación, actuación y cambio social. Así el racionalismo neoliberal, por ejemplo, ha venido ganado terreno en la vida de cada uno a tal punto de hacernos entender con razones puras la desigualdad, las clases sociales, la pobreza y otras situaciones sociales que parecieran tener argumentos lógicos, estas se aceptan, se replican, se invisibilizan y terminan justificando lo injustificable y generando en nuestras mentes comportamientos igualmente inmorales.

1. La racionalidad como forma de construcción del mundo. El mundo actual se sumerge en las corrientes de múltiples racionalidades a partir de las cuales las diferentes ciencias van desarrollando conceptos explicativos del mundo, que se atribuyen como realidades absolutas y concepciones de verdad, lo que fragmentan la sociedad y sus relaciones.

Esta realidad –según Habermas- encuentra sus orígenes en la adopción de la racionalidad, subyacente a las múltiples transformaciones que se dieron en la Modernidad, en la cual se destaca el papel que la ciencia desarrolla al fragmentar el mundo natural del mundo social y con ella, la emergencia de interpretaciones parciales de la realidad.

Estas explicaciones científicas de la realidad son las que poco a poco van a ir formando una imposición de mundos objetivos de racionalidad que son descritas por Habermas como “estructuras de racionalidad universales y determinantes que son las que imperan y conciben el mundo como una realidad a-histórica”.

El análisis de un mundo objetivo e instrumental lo desarrolla Habermas desde las concepciones sociales de Weber, quien ha descrito cómo la sociedad moderna se ha construido sobre las bases del capitalismo y la empresa moderna, las cuales no comprenden otra racionalidad diferente a la instrumental con arreglos a fines. Así lo describe Habermas:

“El debate de la racionalidad sugiere que a la comprensión moderna del mundo le subyacen estructuras universales de racionalidad, pero que las sociedades occidentales tienen una comprensión distorsionada de la realidad por que la centran solo en lo cognitivo instrumental y en lo particular”, (Habermas. 1998.: 99).

Esta idea de sociedad racional objetiva-capitalista, es la que va contribuyendo en la

creación de sujetos poseedores de características como poco comunicativos, productores de conocimiento, estáticos y con escaso contacto social, lo que los hace corto en su creatividad, pues no tienen la posibilidad de cambio ya que al no reconocer a los otros no convalida y transforma su contexto social a partir de la comunicación.

Es por esto que Habermas reconoce a la sociedad actual como incapaz de liberar al hombre de sus conflictos por medio del conocimiento. En cambio exalta cómo estas características de vida contribuyen a la pérdida de la libertad y sentido que como sujetos racionales han ido abandonando al no tener en cuenta los valores y las normas que orientan sus acciones. Así, el sujeto no encuentra cambios personales en la medida en que no los halla en el orden social predominante.

Estas explicaciones racionales son las que imperan en el mundo académico, donde la cientificidad absorbe las relaciones interpersonales de la comunidad académica y predominan aquí saberes exactos, algunos enseñados como irrefutables y otros se dan bajo un nivel tan elevado que parecieran ser inaplicables.

La acción comunicativa como eje central de comprensión, creación, actuación y cambio social. Como parte de la interpretación del estudio de Habermas, se parafraseará en esta tercera parte bajo las interpretaciones del autor Luis Garrido Vergara, quien analiza a Habermas y su Teoría de la Acción Comunicativa de manera exhaustiva y pertinente. Este autor secundario convalida las visiones interpretadas por Habermas.

“Para Habermas la acción comunicativa tiene que ver con una determinada concepción de lenguaje y entendimiento: “el concepto de acción comunicativa desarrolla la intuición de que al lenguaje le es inmanente el telos del entendimiento”, (1978b, 79). Esta premisa es la base para

desarrollar una teoría del significado: “En el lenguaje, la dimensión del significado y la dimensión de la validez están internamente unidas la una con la otra”, (1978b: 80). Es decir, una teoría que permitiera identificar grados de acuerdo según el reconocimiento intersubjetivo de validez de una emisión susceptible de crítica” (Garrido, 2011: 75).

Habermas señala entonces que el trasfondo de esta teoría se inscribe en las cuestiones de validez. Teóricamente, el hablante busca lo que quiere decir entrando en juego la lingüística como una expresión profunda en la que se pone de relieve el contexto para que los otros puedan convalidarla. El sentido que se le da al uso de cualquier expresión lingüística es relevante para comprender el significado. Se ponen ennotoriamente dos términos importantes, el significado y la validez, el significado no es otra cosa que una expresión lingüística en términos de su uso, pero su comprensión en el mundo práctico del oyente le confiere validez.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El desarrollo de la presente investigación trajo consigo el análisis histórico, contextual, pedagógico y práctico del enfoque dialógico crítico, un enfoque que pareciera hablar por sí mismo, ya que el significado de las palabras que lo conforman a primera vista da un horizonte de sentido. Sin embargo y sobre la práctica, estos términos son tan amplios que en el quehacer diario se desdibujan por esto directores de programas, docentes, estudiantes y demás personal de la universidad al no encontrar un referente claro de esta concepción, imprecisa su verdadero sentido para quedarse en la simplicidad de enseñar a través de diálogo con un sentido crítico, pero sin saber cómo concebir esta razón dialógica y tampoco hacerse críticos frente a qué.



Este sentir pareciera haber sido expuesto a toda la comunidad académica en el simposio desarrollado por la vicerrectoría académica los días 30 y 31 de mayo de 2011, bajo el título Enfoque pedagógico crítico-dialógico en la UFPS: retos y posibilidades, cuando en su exposición magistral el ingeniero Nelson Beltrán, decano de la facultad de ingenierías, inició su exposición definiendo este modelo como algo “gaseoso, etéreo”, simbolizado en su presentación una nube en la que pretendía expresar los vacíos que persisten frente al tema y proponiendo una comprensión desde sus análisis para hacerlo realidad con el uso de didácticas como: “aprendizajes por proyectos, por problemas, a través de exposiciones, desarrollo de guías para un trabajo individual y grupal, visitas industriales, seminario alemán, organizadores gráficos, lectura y producción de textos”.

## CONCLUSIONES

La Universidad Francisco de Paula Santander al adoptar este enfoque pedagógico –Dialógico y crítico- debe encontrar en la Comunicación la técnica ideal para posibilitar el entendimiento entre los actores sociales de la institución a la vez que construye sociedades plurales y democráticas cimentadas en la cooperación de todos los miembros de la sociedad

En el desarrollo práctico de este enfoque pedagógico, no será suficiente considerar el lenguaje como una herramienta didáctica más, sino que ha de ser una estructura social “preñada” éticamente de posibilidades de desarrollo individual, social y disciplinar.

En adelante, las relaciones pedagógicas de los estudiantes, docentes y el saber, han de ser actos educativos centrados en diálogos que no transmiten sino que descubren y construyen realidades.

Apropiados de la visión dialógico- crítica adoptada por la Universidad Francisco de Paula Santander los currículos, los docentes y los estudiantes analizarán la visión académico social lejos de posturas materialistas y de poder para centrarse en la reivindicación de la educación a través de producción de conocimientos incluyentes y conciliadores que no solo desarrollen al profesional desde una disciplina, sino a la persona capaz de hacer crecer su propia visión, la de la sociedad y la disciplinar misma.

El objeto mismo de la Universidad Francisco de Paula Santander, visto desde este enfoque dialógico crítico, debe estar centrado en la generación de una conciencia crítica en la comunidad educativa que conlleve a mirar en profundidad las explicaciones racionales propias de la sociedad neoliberalista, no para enfatizarlas, sino para hacer emerger en este sistema visiones diferenciales en las que se reconozcan las manifestaciones artísticas y culturales como procesos de reencuentro, subjetivación y liberación de la humanidad.

Con la apuesta dialógica crítica de este enfoque pedagógico en la Universidad Francisco de Paula Santander se plantea el uso conjunto de estas miradas de la condición humana, social y pedagógica para forman sujetos autónomos, creativos y críticos de su realidad.

En un sentir amplio, es educar para la ciudadanía, a través de un ejercicio sistémico en el que se incluyan bajo una misma visión el currículo, la docencia, el estudiantado y con ello, las nuevas formas de evaluación.

Los currículos dialógico críticos de la Universidad Francisco de Paula Santander: deben estar centrados en dar respuesta y trabajar mancomunadamente con la sociedad, las instituciones y en general con las dinámicas poblacionales que se presentan y que obligan a formar en

competencias, es decir, con capacidad para hacer en el contexto.

Desde el sentido de los docentes, el enfoque dialógico crítico exige una concepción de sí mismo, como sujeto investigador, esto porque no se puede reflexionar sobre el contexto si desconoce él mismo, las diferentes posturas transdisciplinarias en que se concibe el mundo y no se llega a ser crítico de la realidad si no se actualiza el conocimiento a la misma velocidad en que los cambios sociales hoy se presentan.

El papel de los estudiantes dialógico críticos de la Universidad Francisco de Paula Santander como sujetos informados, poseedores de un conocimiento contextualizado, pensantes y creadores de nuevas formas de interpretación de su realidad, les exige de un compromiso por su emancipación, la incorporación del diálogo, la crítica, la autonomía y la creación de nuevas formas de entender la realidad.

Una evaluación dialógica crítica le exige a los docentes de la Universidad Francisco de Paula Santander la implementación de un método de trabajo continuado en el que se analizan no solo la apropiación de unos saberes, sino el uso práctico, reflexivo e interpretativo de los mismos.

## BIBLIOGRAFÍA

- ADORNO THEODOR Y HORKEIMER MAX. , 1969. Dialéctica del iluminismo. La industria cultural. Iluminismo como mistificación de masas. Buenos Aires: Sudamericana.
- ADORNO, THEODOR. 1984. Crítica cultural y sociedad. Madrid: Sarpe, p. 229.
- ADORNO. (2003) Mínima moralidad. Reflexiones desde la vida dañada. Madrid
- ADORNO. TEODORO. 2001. epistemología y ciencias sociales. Fronesis cátedra de valencia.
- AGUILAR TUSTA. (1999) Alfabetización científica y educación para la ciudadanía. Ed. Narcea. p. 37
- América un nuevo mundo. Brasil. (s.f) recuperado el 21 de enero de 2011 de <http://www.americas-fr.com/es/historia/brasil.html>.
- ANDRADE CALDERÓN Martha Cecilia. 2004 el taller crítico: una propuesta de trabajo interactivo universidad colegio mayor de Cundinamarca artículo corto recibido: 14 de abril de 2004 aceptado: septiembre 27 de 2004
- ARAUJO FREIRE ANA. (2005) La pedagogía de la liberación en Paulo Freire. Grao
- ARAYA POCHET Carlos. 2005. Historia de América en perspectiva Latinoamericana. Universidad estatal a distancia san José de costa Rica
- ASSHEUER THOMAS. 2013. Jurgen Habermas: Pequeños escritos políticos llegan a su fin. Centro Alemán de Información para Latinoamérica y España
- AUBERT, DUQUE, MONTSERRAT, ROSAS. (2004) Dialogar y transformar: pedagogía crítica del siglo XXI. Ed Grao. Barcelona p.43
- AUSTIN TOMAS R. 1998. dos momentos en la teoría de Jurgen Habermas: Habermas antes y después del giro lingüístico. Revista humanidades y lenguas de la universidad de Temuco.
- BALCÁZAR PATRICIA, Gonzales Norma, Gurrola Gloria, Moysen Alejandra. Investigación Cualitativa. 2005. México.
- BANDERAS GONZALES ARMANDO. (1981) Paulo Freire: un pedagogo. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas.

- BETHELL LESLIE (2000) Historia de América Latina: América del sur 1870-1930. Ed. Crítica. Barcelona.
- BIOGRAFÍAS Y VIDAS. (s.f.) recuperado el día 28 de enero de 2011 de <http://www.biografiasyvidas.com/biografia/a/adorno.htm>
- BOLAÑOS GUILLERMO, Molina Zaida. 2007. Introducción al currículo. Eunet
- CALDEIRO GRACIELA PAULA. 2006. Ideas centrales de la primera teoría crítica que Horkeimer, Adorno y Marcuse contraponen a la teoría tradicional.
- CARRASCO José Bernardo. 2004. Una didáctica para hoy. Ed. Rialp
- CERINI ANA. (2006) el humanismo pedagógico en el debate pedagógico contemporáneo. Centralidad de la persona humana en el pensamiento de Mantovani, Quiles y López Quintás pág. (265) Ed. Dunken
- CHAJIN FLÓREZ Miguel. Elementos para la construcción de una pedagogía dialógica ensayos disciplinares, revista del centro de investigaciones de la universidad autónoma del Caribe, vol. 3 abril-octubre de 2004, barranquilla, Colombia. revista asfacop, asociación colombiana de facultades de contaduría pública, año 7, número 8, febrero 2005-Bogotá d.c.
- CLAUDIA CAMPILLO Toledano (2001) La Ética como una Forma de Compromiso Social. consultado en: <http://delfos.mty.itesm.mx/Notmil/mil14.html>
- CRUZ IGNACIO GABRIEL, (2009), Pedagogía crítica: utopía o realidad. Recuperado el agosto de 2010 en <http://unserylanada.skyrock.com/1335133540-Pedagogia-critica.html>
- DE AGÜERO SERVÍN Mercedes. (2002) ¿Qué es un modelo pedagógico? Académica de tiempo completo, Departamento de Salud, Universidad Iberoamericana, Ciudad de México
- DE MOURA CASTRO Y VERDISCO AIMEE. (2004) Como mejorar la educación: ideas latinoamericanas y resultados asiáticos. Banco interamericano de desarrollo.
- DE SANTIAGO GUERVOS Luis Enrique. La hermenéutica metódica de Friedrichschleiermacher. Revista otros logos. Estudios críticos y actualización en pensamiento político de colonialidad e interculturalidad, universidad nacional de comahue. Issn1853-4457
- DE SOUSA JOHN. (2008) Brasil como nuevo actor del desarrollo internacional, la cooperación sur-sur y la iniciativa IBSA. Fundación para las relaciones internacionales y el dialogo exterior -frideorg- recuperado el 15 de enero de 2011, de <http://www.fride.org/publicacion/462/brasil-como-nuevo-actor-del-desarrollo-internacional>
- DE ZUBIRÍA SAMPER, Julián. (1994) Los modelos pedagógicos. Fundamentación Alberto Merani. Bogotá.
- DE ZUBIRIA SAMPER. Julián. (2006) Los modelos pedagógicos: hacia una pedagogía dialogante. 2a. ed. Bogotá. Colección Aula abierta. Cooperativa editorial magisterio. 250p.
- DEL POZO JOSÉ. (2002) Historia de América Latina y el Caribe. Lom Ediciones.
- DÍAZ ALCARAZ FRANCISCO. Didáctica y currículo un enfoque constructivista. 2002. Universidad de Castilla.
- DUBIEL HELMUT. (2000) La teoría crítica ayer y hoy. Universidad autónoma metropolitana. p. 12



- DUGGER JIM. Escucha eficaz: la clave de la comunicación.2000. ed. FC
- ESPINOSA JAVIER. 2013. El pensamiento filosófico de Habermas: experiencias vitales. España.www.rafaelrobles.com
- FERNANDEZ MARTA. 2004. Nombres del pensamiento social: una mirada sobre el mundo que viene. Editorial Buenos aires
- FLÓREZ OCHOA RAFAEL. (1998) Hacia Una Pedagogía Del Conocimiento Editorial Macgraw-Hill.P. 168
- FREIRE PAULO Y ARAUJO ANA MARÍA. (1999) Pedagogía de la Esperanza: un reencuentro con la pedagogía del oprimido.
- FREIRE PAULO. (1984). La importancia de leer y el proceso de liberación. Ed. Siglo XXI. México p.159
- FREIRE PAULO. (1992)Cartas a quien pretende enseñar. Ed. Siglo XXI. México.
- FREIRE PAULO. (1994)Pedagogía del oprimido. p. 9
- FREIRE PAULO. (1996) política y educación. Siglo XXI. México. p. 88
- FREIRE PAULO. (1997) Pedagogía de la autonomía: saberes necesarios para la práctica educativa. Ed. Siglo XXI Madrid España.
- FREIRE PAULO. (2001)Educación y actualidad brasileña. ed. siglo XXI. México. p.95
- FULLAT I GENIS OCTAVIA. (2005) Valores y narrativa: axiología Educativa de occidente. Ed. Universidad de Barcelona.
- FUNDAMENTACIÓN DE LOS PRINCIPIOS PEDAGÓGICOS (s.f.) recuperado en mayo de 2010 de<http://centros.educacion.navarra.es/adaptacionsocial/web/documento/s/PEC/05.%20fundamentacion%20principios%20pedagogicos.pdf>
- GADOTTI MOACIR, TORRES CARLOS ALBERTO (2001). Paulo Freire una bibliografía. Siglo XXI Editores.
- GADOTTI Moacir. (1998)Historia de las ideas pedagógicas. Ed. Siglo XXI
- GARRIDO VERGARA Luis. Libros Básicos en la Historia del Campo Iberoamericano de Estudios en Comunicación número 75 febrero - abril 2011 razón y palabra. Primera Revista Electrónica en América Latina Especializada en Comunicación. [www.razonypalabra.org.mx](http://www.razonypalabra.org.mx)
- GIRBAL NOEMI Y REGINA BLANCA (2007). Cuestiones Agrarias en Argentina y Brasil. Ed. Prometeo. Buenos Aires.
- GORDON WELLS. 2002. Indagación dialógica: hacia una teoría y una práctica socio-culturales de la educación. Ed Paidós.
- GUILHERME MOTA Carlos, LÓPEZ Adriana, SANTOS Manuel. (2009) Historia de Brasil: una interpretación. Universidad de Salamanca.
- GUILHERME MOTA CARLOS, LÓPEZ ADRIANA, SANTOS MANUEL. (2009) Historia de Brasil: una interpretación. Universidad de Salamanca
- HABERMAS JURGEN. 1991. La necesidad de la revisión de la izquierda. Ed. Tenue
- Historia de Alemania. (s.f.). recuperado el 30 de enero de 2011 de <http://www.tatsachen-ueber-deutschland.de/es/historia-y-presente/contenido/informacion-de-fondo-1/la-dictadura-nacionalsocialista.html?type=1>
- Instituto de estudios políticos para América latina. (2005) guía del mundo. IEPALA Madrid.
- IntermondOxfam. (2009) Pistas para cambiar la escuela



- J. TRILLA, E. CANO, M. CARRETERO, A. ESCOFET, G FAIRSTEIN, J. FERNANDEZ, et al. (2007) El legado pedagógico de siglo XX para la escuela del siglo XXI. Ed. Graó. Barcelona.
- KLAUS HEINEMANN. 2003. Introducción a la metodología de investigación empírica: en las ciencias del deporte. Ed. Paidotribo
- La primera guerra mundial. (s.f.). Recuperado el día 31 de enero de 2011 en <http://samael.galeon.com/lgm.html>
- LACTA SUNI Julián Roger. (2010) Comunicación: Texto dialógico. Perú
- LATORRE ANTONIO. (2003) Investigación- acción: conocer y cambiar la práctica educativa. Ed Grao. Barcelona
- LEIVA Y ALARCON. (2005) La teoría crítica y las tareas actuales de la crítica. ed. antropos.p.24
- LOWY Michael. (2007) El marxismo en América Latina. Ed. Lom
- MAISO Jordi. (2010) Elementos para la reapropiación de la teoría crítica de Theodor W. Adorno. Ed. Vitór. Universidad de Salamanca.
- MARIÑEZ NAVARRO. (2001) ciencia política. Nuevos contextos, nuevos desafíos. Ed Noriega
- MARTÍ SEMPERE Carlos. Tecnología de la defensa análisis de la situación española. 2006. Madrid.
- MARTÍNEZ A. Felipe y CALVA G. Juan. (2006) Problemas y métodos de investigación en bibliotecología e información. Una perspectiva interdisciplinaria. Universidad nacional autónoma de México.
- MATEO JOSÉ, SÁNCHEZ FÁTIMA Y VALERO FRANCISCO. 1996. La cartografía como experiencia didáctica en educación secundaria obligatoria. Ed. Editum
- MCLAREN Y KINCHELOE (2008) p.190 la pedagogía crítica: de que hablamos, donde estamos
- MEJÍA NAVARRETE Julio (2004) Sobre la investigación cualitativa. Nuevos conceptos y campos de desarrollo. Ed. Unms lima
- MINA PAZ ALVARO. 2007. Humanismo y argumentación. Lineamientos para la comprensión de la teoría de la argumentación. Ed magisterio universidad Santiago de Cali.
- MORENO BAYARDO María Guadalupe. 2004. Didáctica: fundamentación y práctica II. Ed. Progreso. México.
- MORIN E. 1990. Introducción al pensamiento complejo. España: Gedisa Editorial
- MORIN EDGAR, Sobre la interdisciplinariedad. 2002. Boletín No. 2 del Centre International des Recherches et Etudes Transdisciplinaires (CIRET).
- MORÍN EDGAR. 2001. Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Paidós
- MUÑOZ Blanca. (2000) teoría crítica y cultura de masas. Madrid
- MURCIA PEÑA Napoleón (2008) investigación cualitativa. "la complementariedad" ed. Kinesis.
- NOBLE John. (2008) Brasil. Michellin
- OBIOLS GUILLERMO. 2005. Como estudiar ed. Noveduc
- OLMOS DE MONTAÑEZ Oly. La pedagogía crítica y la interdisciplinariedad en la formación del docente. Caso venezolano. UPEL-Instituto de Mejoramiento Profesional del Magisterio. SAPIENS v.9 n.1 Caracas jun. 2008
- OÑORO MARTÍNEZ. Roberto Carlos. Educación superior y formación de educadores. Facultades de educación infantil de la ciudad de Cartagena. Decreto 272/98.

- ORTIZ OCAÑA Alexander. 2002. Manual para elaborar el modelo pedagógico de la institución educación. ¿cuáles son las teorías del aprendizaje y los modelos pedagógicos que han proliferado en la historia de la educación?
- ORTIZ OCAÑA. Alexander Luis. Pedagogía y docencia universitaria: hacia una didáctica de la educación superior. Ediciones Cepedid
- ORTIZ, PEREIRA, VILLADIEGO, (2002) comunicación, cultura y globalización. Centro editorial javeriano. p.181
- PARCERISA A. 2007. Didáctica de la educación social: enseñar y aprender fuera de la escuela. Ed. Grao. España.
- PÉREZ GALDOS Benito. (1989) Modelos dialógicos en la narrativa. Ed. John Benjamins
- PETRUS ANTONIO. Pedagogía Social. 1997. Ed Ariel
- PLAUL RICARDO LUIS. Red iberoamericana de docentes de IBERTIC. Redesoie.ning.com
- QUIROGA ANA. Directora de la escuela de psicología social Enrique Pichón Riviere, Buenos Aires. En Periódico la Maga. Septiembre de 1933. P.35
- QUISPE LIMAYLLA ANIBAL. 2004. Evaluación socioeconómica de programas de desarrollo: una guía didáctica. Ed plaza y Valdés.
- RODRÍGUEZ, ÁLVAREZ, Hernández, Peña, Rodríguez, Soler, et al. (1999) Cambio educativo: presente y futuro. Universidad de Oviedo.
- ROSILLO, BUENO, Salamanca, Martínez, Baldi, Sánchez et al. (2008) Teoría crítica de los derechos humanos en el siglo XXI. Edipucrs p.126
- RUEDAS MARTHA, RIOS MARÍA, NIEVES FREDDY. 2009. Hermenéutica: la roca que rompe el espejo revista investigación y posgrado. Vol. 24 N° 2p. 181-202
- SÁENZ FERNÁNDEZ Florentino (1998) Significado histórico de Paulo Freire. Universidad Nacional de educación a distancia p.7
- SAÍZ SÁEZ Ángel. (2003) Freire: comunicación y filosofía. Universidad nacional autónoma de México. p.10
- SALMON, GARATE, Klaiber (2006) Miradas que construyen: perspectivas multidisciplinares sobre los derechos humanos. p.127
- SCHMIDT SAMUEL. 2002. Análisis de redes: aplicaciones en ciencias sociales. UNAM
- SORIANA DIANA, (2009) Los caminos de Paula Freire en Córdoba. Ed. Eduvim.
- SUESS PAULO 2001 culturas en dialogo. En revista eclesiástica brasilera. Brasil. N° 243 p 602-621.
- TAMAYO AGUILAR María del Carmen y Brambila Rojo Orencio. Colección dialógica- pedagogía grupal para la enseñanza de la lengua. 1998. México.
- TAMAYO AGUILAR María del Carmen y Brambila Rojo Orencio. Colección dialógica- pedagogía grupal para la enseñanza de la lengua. 1998. México.
- TEJEDOR FRANCISCO Javier y Rodríguez Diéguez. Perspectivas de las nuevas tecnologías en la educación. 1996. Narcea ediciones.
- TEORÍA CRÍTICA (s.f.) recuperado en junio de 2010 de [http://filosofia.idoneos.com/index.php/Escuela\\_de\\_Francfort/Teor%C3%ADa\\_cr%C3%ADtica](http://filosofia.idoneos.com/index.php/Escuela_de_Francfort/Teor%C3%ADa_cr%C3%ADtica)
- TORO CALDERON José Javier. 2005. Educación ambiental: una cuestión de valores. Universidad Nacional de Colombia.
- TRILLA, CANO, CARRETERO, ESCOFET, FAIRSTEN, FERNÁNDEZ, GONZÁLEZ, GROS, IMERNON, LORENZO, MUSET,

- PLA, PUIG, RODRÍGUEZ, SOLÁ, TORT, VILA (2007) El legado pedagógico del siglo XX para la escuela del siglo XXI. Ed. Grao.
- ÚCAR XAVIER Y LLENA BERNE ASUN. 2006. Miradas y diálogos en torno a la acción comunitaria. Ed. Grao.
  - Unitet Estate Holocaust memorial museum. Enciclopedia del holocausto (s.f.). Recuperado el día 31 de enero de 2011 <http://www.ushmm.org/wlc/es/article.php?ModuleId=10005760>
  - Universidad católica de los andes. 1996. Lev Vigotsky: sus aportes par el siglo XXI
  - VANEGAS RENAULT MARI AEUGENIA. 2004. El renacimiento: un concepto para el surgimiento del concepto pedagógico. Revista educación 28(1)2004
  - VARIOS AUTORES (2005) Encuentros de educación superior y pedagogía. Artes graficas. Universidad del valle.
  - VIDAL FERNÁNDEZ Fernando. (2009) Pan y rosas: fundamentos de exclusión social y empoderamiento. ed. Cáritas. Madrid
  - VIGOTSKY LEV. 2007. La tragedia de Hamlet y la psicología del arte. Fundación infancia y aprendizaje
  - VIGOTSKY. 2004. Teoría de las emociones: estudio histórico psicológico. Ed. Akal
  - VIGOTSKY. 2006. La imaginación y el arte en la infancia/theimagination and the art in childhood. Ed. Akal.
  - ZARZAR CHARUR Carlos. 2000. La didáctica grupal. Ed. progreso



## CARACTERIZACIÓN DE UN MATERIAL COMPUESTO DE MATRIZ POLIMÉRICA Y REFUERZO DE FIBRA VEGETAL (*GUADUA ANGUSTIFOLIA KUNTH*) PARA SU UTILIZACIÓN EN EL ÁREA DE LA CONSTRUCCIÓN

BIERMAN SUAREZ MARTINEZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Arquitecto Aspirante a Magister en Ciencia y Tecnología de Materiales.  
UFPS – Cúcuta, Colombia.  
bsmstudio@hotmail.com

Universidad Francisco de Paula Santander

<sup>1</sup> GRAMA, Grupo de Investigación en Arquitectura y Materiales Alternativos.

<sup>2</sup> grupograma.ufps@gmail.com.

### Resumen

Revisión basada en la fibra vegetal, llamada *guadua angustifolia kunth*, que como otras fibras naturales son empleadas en el diseño de nuevos materiales, dado su contenido de lignina y celulosa que las hacen atractivas por sus propiedades mecánicas, abundancia y bajo costo, dichas características han permitido un sinnúmero de estudios para utilizarla como refuerzo en materiales compuestos, ya que podrían sustituir las fibras sintéticas brindando así alternativas favorables con el medio ambiente en términos energéticos y producción que generen alternativas de desarrollo económico. Con este interés se estudian todas las características físicas y mecánicas para optimizar sus propiedades y así potencializar su uso o aplicación.

Con la premisa de orientar la caracterización del material hacia la construcción, ya que su aplicación promete cambios en los sistemas constructivos, impacto ambiental, desarrollo tecnológico, alternativas económicas y desarrollo social. Aquí se relacionan los resultados obtenidos en estudios basados en esta fibra como refuerzo de una matriz polimérica y los procedimientos físicos, químicos o combinados, que permiten estudiar con más profundidad sus propiedades mecánicas y forma de producirlo. Fundamentado con literatura científica que sustenta las pruebas realizadas en todos los aspectos, como evaluación de propiedades mecánicas de su estructura, resistencia mecánica a tensión, cizalladura y efectos de algunos parámetros físicos en la resistencia a flexión y compresión entre otros. La bibliografía se realizó en bases de datos de prestigio en la comunidad científica, clasificando información, sintetizando, relacionando procesos, técnicas, métodos, normativas y conclusiones, donde enfatizan la potencialidad de un compuesto con estas características.

**Palabras claves:** *Desecho agroindustrial, Fibra vegetal, Guadua Angustifolia Kunth, Material compuesto, Matriz polimérica.*

### 1. INTRODUCCIÓN

La demanda de vivienda, no solo en nuestro país sino en toda la población mundial y sobre todo en los estratos bajos



ha llevado al planteamiento de nuevos sistemas constructivos alternativos, para solucionar los problemas de habitabilidad, desplazamiento y miseria sin que esto signifique solo una solución práctica y económica, la guadua ha tomado un impulso tal en el campo de la construcción, que su uso ya está generando diversas aplicaciones y normativas derivadas de estudios realizados en los últimos años. Donde se demuestra su fiabilidad frente a circunstancias de seguridad exigidas en el campo de la construcción, así como su sustentabilidad, impacto ambiental, bajo consumo energético y otro gran número de bondades.

En Colombia, por cientos de años la guadua ha sido usada como material de construcción, pero empíricamente, por campesinos que acceden al recurso de forma espontánea y lo usan para mejorar sus condiciones en la calidad de vida.(1)La guadua es aprovechable a partir de los 4 y hasta los 6 años de edad(guadua madura), mientras que un árbol maderable es aprovechable en promedio a los 27 años de edad (5,6,7), con la ventaja adicional de que es una de las especies forestales más eficientes en la captura del bióxido de carbono(CO<sub>2</sub>).Sin embargo el desarrollo de la industria de la guadua y el bambú en Colombia y en los países de Centro América y del Área andina, es incipiente. Solo se utiliza para construcciones, fabricación de muebles y artesanías. (1), pese a ser una planta perenne, de alto rendimiento de volumen por hectárea, por sus turnos de aprovechamiento cortos, por sus excelentes propiedades físico-mecánicas, por su resistencia al ataque de xilófagos, por ser una de las angiospermas con mayor longitud de fibra, por su belleza escénica y por la diversidad de sus aplicaciones, no igualada por ninguna otra especie forestal. (5, 6, 7).Desde el terremoto en el eje cafetero en 1999 en Colombia, se valoró la guadua (especie de bambú) como un material de construcción con buenas propiedades de sismo resistencia. La razón principal son sus

buenas características a la flexión y sus propiedades elásticas.

Con la ocurrencia de dicho terremoto, algunas de las construcciones en guadua no presentaron problemas en su estructura, pero otras más rígidas, hechas en concreto reforzado con hierro fueron destruidas completamente o tuvieron que ser destruidas a causa de los graves daños sufridos por el movimiento telúrico en sus estructuras. Este material ya ha sido sujeto de múltiples investigaciones en el tema de la silvicultura, en su estructura biológica, sus propiedades físico-mecánicas y en diversas aplicaciones, especialmente en el estructural en forma rolliza, pero no en vigas y laminados encolados. (2)

Con esta revisión se examinan los trabajos e investigaciones realizadas sobre la fibra de la guadua como refuerzo de matrices y la determinación del mejor adhesivo para formar compuestos a partir de sus fibras, así como el análisis de su caracterización y propiedades. Con el fin de orientar estos resultados en nuevas aplicaciones o usos de forma innovadora que optimice procesos y recursos en el campo de la construcción. El aprovechamiento de una disciplina como la arquitectura, que no solo se preocupe por el diseño espacial y el confort dentro de otros aspectos constructivos, si no que desarrolle investigación y genere propuestas, permitirá crear un dialogo entre la ciencia de los materiales y el desarrollo de recursos poco explotados, conocidos y de gran potencialidad para la planificación de una mejor calidad de vida, que añada progreso, innovación, eficiencia y economía a una sociedad de consumo en estado crítico.

## 2. METODOS

La metodología llevada a cabo para el desarrollo de este trabajo, se basó en la revisión y análisis de artículos científicos, investigaciones y estudios sobre la variedad de bambú conocida como guadua *angustifolia kunth*, en varios aspectos como caracterización y propiedades, enfocados a

optimizar su uso en sistemas constructivos ya utilizados y en diferentes a su estado natural rollizo, como lo son los laminados con adhesivos o compuestos de marices poliméricas, se trató de analizar antecedentes históricos de uso pero la selección de los artículos más relevantes se centraron en los últimos 10 años, las bases de datos utilizadas para esta revisión fueron: *Science Direct*, *Reedalyc*, *Scielo*, *Publindex*, entre otras, de muy alta confiabilidad.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSION

El desarrollo de nuevos materiales requiere de caracterización para determinar las propiedades a partir de los procesos, tamaños, edades, partes y cantidades de los materiales usados o afectados por las diversas variables según su aplicación, como se muestra en los resultados obtenidos en las diferentes investigaciones consultadas.

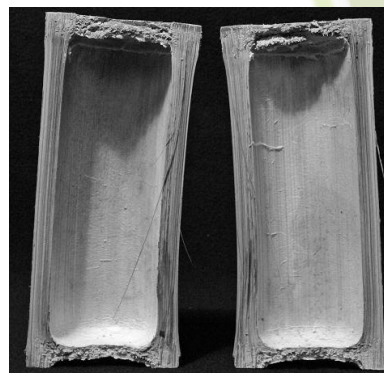
Para la fabricación de muestras para generar el compuesto de matriz polimérica con refuerzo de fibras de guadua, fue necesario caracterizar los componentes, en primera medida, se empleó la *Guadua Angustifolia Kunth* (fig. 1), la composición química fue analizada de acuerdo a las Normas Técnicas. (Tabla 1). (3)

**Tabla 1.** Composición química de la fibra de *Guadua Angustifolia Kunth*.

Componente	% en la base húmeda
Humedad (NTC 727)	8.97
Celulosa (NTC 697)	47.06
Lignina (NTC 998)	21.88
Hemicelulosa (por diferencia)	11.82
Extractivos (10)	6.47
Cenizas (NTC 841)	3.80

Fuente: Tomado de [Dyna, Año 77, Nro. 162, pp. 137142. Medellín, Junio de 2010. ISSN 00127353 FIBRA DE GUADUA COMO REFUERZO DE MATRICES POLIMÉRICAS]

**Figura 1.** Culmos de *Guadua Angustifolia Kunth*



Algunas de las propiedades físicas de la matriz polimérica (poliéster insaturado ortoftálico, Tabla 2) manufacturado por Andercol S.A. fueron extraídas de la ficha técnica. (4)

**Tabla 1.** Propiedades físicas de Cristalán 859

Apariencia	Verdosa transparente
Color Apha	100 máximo
Valor ácido	42 máximo
Viscosidad Brookfield a 25 °C, cp (aguja 3, 10 rpm)	1500-2500
Porcentaje de sólidos	68-72
Tiempo de gel a 25°C, min	7-10
Temperatura de exotermia, °C	130-145
Tiempo de exotermia, min	15-25

Fuente: Tomado de [4.COLOMBIA. ANDERCOL S.A. Boletín técnico Cristalán 859. Medellín, 2000.]

Por sus significativas propiedades físicas y mecánicas, las fibras de *Guadua Angustifolia Kunth* representan una alternativa viable como posible material de refuerzo en matrices poliméricas. Las fibras utilizadas en esta investigación actúan como verdaderos refuerzos, siendo más evidente el efecto en las probetas con 10% de fibra modificada con 5% de soda.

En general las fibras utilizadas como refuerzo deben tener una gran resistencia a la tensión y a la vez un alto módulo de

elasticidad, por esta razón la fibra de Guadua Angustifolia Kunth, tendría gran aplicación en este tipo de materiales. Esta rigidez le permite a la fibra resistir grandes cargas presentando poca deformación antes de romperse, lo que la hace potencialmente apropiada para refuerzos estructurales. Comparada con fibras sintéticas, las fibras naturales tienen gran potencial especialmente considerando su baja densidad (3).

Se informa que el desarrollo de materiales compuestos con fibra de guadua como refuerzo de matrices poliméricas resulta ser una alternativa viable para reemplazar materiales convencionales que actualmente se encuentra en el mercado de la construcción y que el desarrollo de este nuevo compuesto reduciría el impacto ambiental así como costos y consumo energético.

Las fibras utilizadas para el estudio fueron seleccionadas de la parte interna de los culmos de la basa y sobrebasa por ser las más resistentes físicamente, mientras que los reactivos para la preparación del compuesto corresponden a grado comercial. A pesar de la ausencia de una norma técnica Colombiana para la evaluación de polímeros reforzados con fibras naturales se hicieron pruebas de compresión flexión y de impacto, así para la compresión se empleó la norma NTC 673 con una cantidad de tres muestras por cada ensayo y para obtener el módulo de elasticidad se registraron los datos de esfuerzo frente a deformación, para la flexión se utilizó la Norma NTC 3201, donde el esfuerzo aplicado y la deformación fueron registrados para determinar el módulo de rotura, finalmente para la prueba de impacto se realizó de acuerdo a la norma NTC 943. (3)

Con respecto a una de las posibles utilidades de la fibra de guadua como material para elaboración de laminados similares a los de madera utilizada en la industria de la construcción, se pudo

concluir luego de utilizar la metodología y norma utilizada para la madera, que los dos adhesivos que cumplieron las normas fueron MELAMIN HARZLEIM Y RECORCIN HERZLEIM. Desde el punto de vista ambiental, el más amigable al medio ambiente es el MELAMIN HARZLEIM, por que las materias primas con que se fabrica no afectan el medio ambiente ni las personas.

Por último, se usó una metodología válida para uniones encoladas en madera para la comparación de pegantes de encolado en frío. Dicha metodología fue aceptada y usada en Guadua-Bambú encolada laminada, con base a los ensayos de desencolado y cizalladura. (2)

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Este trabajo demuestra que es posible mediante tratamientos físicos, químicos o enzimáticos modificar la composición de la pared celular compuesta principalmente de celulosa, hemicelulosa y lignina, para mejorar la adhesión a la superficie de la matriz polimérica y aumentando los valores de las propiedades mecánicas del nuevo material en algunos casos.

La principal desventaja que presentan las fibras vegetales frente a las sintéticas es su carácter hidrofílico lo que las hace incompatibles con el polímero en el momento de incorporarlas a la matriz polimérica y que por su misma característica química, fácilmente es degradada por acción de microorganismos. (3)

Muchas características analizadas demuestran que el comportamiento de la guadua es similar al de la madera, hecho que hace que se tomen como referencia los estudios que se le han hecho a esta para determinar algunas propiedades físicas y mecánicas, sin embargo en algunos casos los resultados arrojados por trabajos de investigación no pueden ser

comparados ni analizados de manera estadística ya que no existen aún normas técnicas para la evaluación de algunas de las propiedades mecánicas de la guadua, porque se utilizaron diferentes procedimientos así como la variabilidad existente en la edad de las muestras ensayadas (1-7 años) y adicionalmente en Muchos trabajos, el número de ensayos fue muy reducido.

## REFERENCIAS

[1] VITAE, REVISTA DE LA FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA ISSN 0121-4004, ISSN 2145-2660. Volumen 16 número 3, año 2009. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. págs. 396-405 PLANTAS DEL GÉNERO BAMBUSA: IMPORTANCIA Y APLICACIONES EN LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA, COSMÉTICA Y ALIMENTARIA

[2] Facultad de Ciencias Agropecuarias Vol. 7 No. 1 Enero - Junio 2009 DETERMINACIÓN DEL ADHESIVO ÓPTIMO EN LA FABRICACIÓN DE VIGAS DE BAMBÚ (*Guadua angustifolia*)

[3] Dyna, Año 77, Nro. 162, pp. 137142. Medellín, Junio de 2010. ISSN 00127353 FIBRA DE GUADUA COMO REFUERZO DE MATRICES POLIMÉRICAS

[4] COLOMBIA. ANDERCOL S.A. Boletín técnico Cristalán 859. Medellín, 2000.

[5] Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Observatorio Agro cadenas Colombia. Documento de trabajo N° 65. La Cadena de la Guadua en Colombia, Una Mirada Global de su Estructura y Dinámica 1991- 2005. [Sitio en Internet]. Disponible en:

[http://www.agronet.gov.co/www/docs\\_agronet/200511216197\\_caracterizacion\\_guadua.pdf](http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/200511216197_caracterizacion_guadua.pdf). Consultado: 05 de Agosto de 2009.

[6] Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Anuario 2004 Observatorio Agro cadenas. Cadena de la Guadua. Bogotá: IICA; 2003.

[7] Espinosa DC. Características y estructura de la cadena de la Guadua en Colombia. [Sitio en Internet]. Disponible en: <http://www.agrocadenas.gov.co>.

Consultado: 22 de abril de 2008.





## EVALUACION DE ENSILAJES A PARTIR DE DOS SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES (CASCARA DE NARANJA Y PLATANO DE RECHAZO) PARA ALIMENTACION DE GANADO BOVINO

EDNA ROCIOTRIANA <sup>1</sup>  
YESENIA CAMPO<sup>2</sup>  
HENRY ALONSO LIZCANO<sup>3</sup>  
FLOR KARINALEAL <sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander – Cúcuta. Norte de Santander, Colombia  
\*ednarocio1426@gmail.com.

<sup>2</sup>Universidad Francisco de Paula Santander – Cúcuta. Norte de Santander, Colombia  
\*yeseniadoc@iser.edu.co

<sup>3</sup>Universidad Francisco de Paula Santander – Cúcuta. Norte de Santander, Colombia  
henryelk@hotmail.com

<sup>4</sup>Universidad Francisco de Paula Santander – Cúcuta. Norte de Santander, Colombia  
\*kadikaleja@hotmail.com.

### Resumen

Se realizó una investigación aplicada y de carácter experimental, puesto que se evaluaron dos subproductos agroindustriales: cascara de naranja y plátano de rechazo, sometiéndolos a un bioproceso para la obtención de ensilados mediante inoculación del microorganismo *Lactobacillus buchneri*, proveniente del lactosuero. Se comprobó la eficiencia de los sustratos y del inoculante en la reducción del tiempo de fermentación, estabilización de las variables temperatura, pH, incremento del porcentaje de ácido láctico, crecimiento de bacterias ácido lácticas y determinación de calidad microbiológica y palatabilidad.

**Palabras claves:** *ácido láctico, cascara de naranja, ensilado, plátano de rechazo, Subproducto agroindustrial*



## PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y PRÁCTICAS SILVOPASTORILES EN FINCAS DE GANADERÍA DOBLE PROPÓSITO EN LOS MUNICIPIOS DE CÚCUTA Y SALAZAR.

JORGE ALEXANDER RUBIO PARADA<sup>1</sup>  
RONALD BAEZ GUERRERO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta,  
Colombia.jorgealexanderrp@ufps.edu.co

<sup>2</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia.  
ronaldobg11@hotmail.com

### Resumen

La ganadería de carne, especializada y doble propósito, es uno de los renglones pecuarios más importantes en el país en la generación de empleos, tanto directos e indirectos tanto en la zona rural, como en la urbana. Norte de Santander, no es ajeno, la ganadería hace parte fundamental del desarrollo agropecuario del Departamento, sin embargo, son pocos los estudios que indican como están los parámetros productivos de nuestra región en comparación con los datos que se reportan en el país. El gremio ganadero debe reconocer que el impacto que genera la ganadería en los ecosistemas, cada día es más fuerte, la deforestación masiva, en la extensión de potreros y áreas de pastoreo, están teniendo consecuencias graves, en las fuentes de agua, el suelo y la biodiversidad, lo que hace necesario revisar las prácticas que se están llevando a cabo. Los modelos agroforestales y en especial los sistemas silvopastoriles, surgen como una alternativa sostenible de la ganadería, para desarrollar una producción ecológica y rentable, sin perjudicar al medio ambiente. Con el presente estudio se busca identificar como está la ganadería doble propósito en los municipios de Cúcuta y Salazar, respecto a la implementación de las prácticas silvopastoriles y como se encuentran sus parámetros productivos, frente a las cifras a nivel nacional.

**Palabras claves:** *Ganadería doble propósito, Parámetros productivos, Sistemas silvopastoriles.*

### 1. INTRODUCCIÓN

En Colombia el Sector Agropecuario contribuye con el 7% del PIB nacional, la ganadería con el 1.6% del PIB nacional, con el 20% del PIB agropecuario y con el 53% del Pecuario; la ganadería en Colombia equivale 2.5 veces el sector avícola, 4.9 veces el sector porcícola; generando 950.000 empleos directos, lo que representa el 7% del total de los

empleos en el país un porcentaje mayor al 20% del total del agro, FEDEGÁN, 2012, [1]. Estas cifras muestran que la ganadería es uno de los renglones más importantes en la economía nacional.

Sin embargo algunas prácticas de manejo del ganado (alta carga animal, mala rotación de praderas y acceso del ganado a los cauces de quebradas y ríos) tienen impactos ambientales fuertes en el

ecosistema, como la degradación de los suelos, la contaminación de las aguas, la pérdida de biodiversidad y la emisión de gases de efecto invernadero. Steinfeld y col., 2006. [2]. La ganadería es uno de los pilares pecuarios en Norte de Santander, [3] especialmente en el área metropolitana de Cúcuta y también en el municipio de Salazar, por lo cual se hace necesario el desarrollo de este tipo de estudios con el fin de poder reflejar el estado actual de la ganadería en cuanto a parámetros productivos, reproductivos, sociales y ambientales.

La presente investigación, se desarrolló en los municipios de Cúcuta y Salazar, en los corregimientos de Agua Clara, Veredas San Joaquín, Nueva Frontera, Cambulos, Monteverde, en el Corregimiento El Salado, Vereda Oripaya y Agua Blanca y en el corregimiento de San Faustino, zonas de tradición ganadera manejadas con sistemas de producción doble propósito. Y en el municipio de Salazar, en las veredas La Loma, Purísima, Carrizal, La Cuchilla, Cajamarca y Betania. El presente estudio tuvo como propósito conocer aspectos en cuanto a recursos físicos, humanos, manejo técnico, parámetros productivos e implementación de prácticas silvopastoriles en las ganaderías de la región, objeto de estudio.

## 2. METODOLOGÍA

La muestra de las Fincas Ganaderas Doble Propósito (FGDP), para el presente estudio fue de 24, 12 (FGDP), en el municipio de Cúcuta y 12 (FGDP), en Salazar. La investigación, se llevó a cabo en las siguientes etapas, que se muestran a continuación:

### Etapa 1.

Inicialmente se establecieron las variables a analizar, dichas variables, se enmarcan en los diferentes aspectos productivos, socioeconómicos y ambientales en la ganadería doble propósito.

### Etapa 2.

Se elaboró una encuesta con el fin de recopilar información, acerca de los parámetros productivos, aspectos sociales, económicos y ambientales. Dicha encuesta contó con preguntas de tipo dicotómico, de selección con única respuesta, de selección múltiple y preguntas abiertas. Se realizó la validación del instrumento por medio de revisión de expertos, donde se consultó a tres (3) investigadores de las áreas pecuaria, agrícola y metodología de la investigación.

### Etapa 3.

Se realizó la visita a las (FGDP), seleccionadas previamente, mediante asesoría del Comité de Ganaderos de Norte de Santander (COGANOR) y la Gobernación de Norte de Santander.

### Etapa 4.

La información recolectada, se analizó, mediante estadística descriptiva, de Microsoft Office (Excel).

### Etapa 5.

Se realiza la descripción de las (FGDP), haciendo especial énfasis en los parámetros productivos y las prácticas silvopastoriles utilizadas.

### Etapa 6.

Se realizó el monitoreo y comparación de las variables con información documental los cuales dichos resultados se presentarán en el siguiente numeral.

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1 Descripción de las fincas

Las fincas caracterizadas en la zona rural de Cúcuta, Región, (Bosque Seco Tropical (Holdridge), a una altura entre los 0 y 500 msnm, presentan temperaturas entre los 24°C temperatura mínima y cerca de los 32°C (piso térmico cálido) con temperaturas hasta de 38 °C (reportadas por algunos ganaderos) y precipitaciones entre los 700 y 2000 mm anuales, es

preciso aclarar, que las precipitaciones expresadas por los finqueros, oscilan entre los 0 y 900 mm. En la zona de Oripaya y en el Corregimiento de San Faustino, una finca reporta precipitaciones entre 1500 – 2000 mm. Las fincas estudiadas en el municipio de Salazar (Bosque Húmedo Tropical), se encuentran a una altura de 845 msnm, presentando una temperatura promedio de 24 °C y una precipitación de 1000 a 2000 mm anuales.

### 3.2 Instalaciones físicas.

Las (FGDP), en la zona de estudio, poseen instalaciones adecuadas para el manejo de los animales en sus diferentes etapas de cría, producción de leche o engorde de animales. Instalaciones caracterizadas por poseer corrales de aparte para el manejo en general de los animales, establos adecuados para el proceso del ordeño, con pisos en concreto que facilitan las labores de limpieza y lavado, terneriles, comederos, bebederos, corrales adecuados para el manejo sanitario y profiláctico de los animales, tales como embudos, mangas de manejo, básculas, bretes y embarcaderos. Algunas de las fincas en el Municipio de Cúcuta, poseen ordeños mecánicos.

### 3.3 Manejo recurso suelo

El manejo del recurso suelo en las fincas es fundamental para un correcto funcionamiento de la explotación. Sin embargo revisando los resultados se puede manifestar que todavía existen falencias en el manejo de estos recursos. El 67% de los productores encuestados, en el municipio de Cúcuta, realiza análisis de suelos, frente a un 8% que no realiza análisis, en comparación con el municipio de Salazar, que tan solo el 8% realiza análisis, indicando que la mayoría de los ganaderos de Cúcuta, se preocupan por conocer las necesidades de los suelos para el mejoramiento de las praderas. Urea, cal dolomita, lombricompost, estiércoles y roca fosfórica, son las enmiendas reportadas

por los productores en Cúcuta, que aportan constantemente a los suelos, para un mejoramiento de estos.

### 3.4 Manejo recurso agua.

El total de las fincas encuestadas, posee agua en sus tierras, tanto en el Municipio de Salazar, como el de Cúcuta, sin embargo algunas presentan problemas en las épocas marcadas de verano, donde los productores recurren al establecimiento de tanques recolectores y reservorios para abastecerse especialmente en las épocas críticas.

### 3.5 Manejo de pastos y silvicultura.

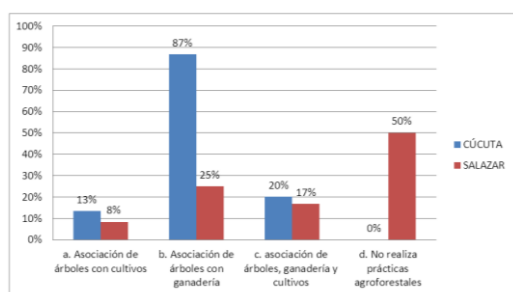
En cuanto al sistema de pastoreo más utilizado por los ganaderos en las dos regiones es el sistema de rotación de potreros. Algunas de las razones mencionadas por los productores para la utilización de este sistema son: Evita la proliferación de malezas y degradación de potreros, se hace un uso racional de los pastos y mejor programación de los potreros, permite la recuperación de los pastos y leguminosas, evita el daño del suelo por compactación y la erosión; permite la recuperación de los pastos haciéndola más rápida, por lo que hay menos pisoteo y rebrote rápido y aprovechable.

La carga animal utilizada en las fincas Unidad Gran Ganado (UGG), equivalente a 500kg. Hectárea (ha). Está entre 1 – 2, el 43% de las fincas utilizan esta medida con el fin de mantener una adecuada carga, según la oferta de forrajes que poseen. El promedio de UGG, es de  $2.3 \pm 1.05$ , para la zona de Cúcuta según los datos recolectados. Mientras que para la zona de Salazar, la carga es mucho más grande, reportándose un promedio de 4 (UGG). Por (ha), lo que conduce a un sobrepastoreo evidente y a problemas en la oferta forrajera para los animales.



En cuanto al manejo de los pastos de corte en las fincas de Cúcuta, solo el 40% de las fincas del estudio poseen pastos de corte con un promedio de 1.8 (has). Las especies utilizadas son pastos Elefante (*Pennisetum purpureum*) y pasto King Grass (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*) y en cuanto a los bancos de proteína, solo el 33% de los ganaderos encuestados los poseen en sus fincas en un promedio de 0.8 (has).

**Figura 1. Prácticas agroforestales utilizadas en la finca**



De las prácticas agroforestales más utilizadas por los ganaderos en Cúcuta, está la asociación de árboles con ganadería donde un 87% de los ganaderos en la región realizan esta combinación, son conscientes de la importancia de la aplicación de estas prácticas, para el beneficio de los animales, del ambiente y del ganadero. Percepción que no es la misma en las fincas objeto del estudio, en el Municipio de Salazar, debido a que el 50% de las fincas, no realizan prácticas agroforestales.

Entre algunas de las razones por las cuales consideran importante la aplicación de prácticas silvopastoriles de las fincas que realizan estas actividades, están: Beneficios al suelo y a los animales confort y sombra, evitan erosión, proporciona sombrío, captación de CO<sub>2</sub>, fijación de nitrógeno, combinación arboles maderables con pasturas, proporcionan sombra y alimento para el ganado, frescura y protección del sol, además de leña y madera para horcones, es una entrada

económica más para la finca con la madera, barreras rompevientos, protección de terrenos quebrados, mejora la calidad en la nutrición en los animales y permite el mantenimiento de nacientes, con bosques de conectividad y galería.

En el Municipio de Cúcuta, las prácticas más implementadas por los ganaderos, son los árboles dispersos en potreros, muchas son las especies utilizadas, especialmente las especies maderables, como pardillos (*Cordia alliodora*), Ceibas (*Bombacopsis quinata*), caobas (*Swietenia macrophylla*), Urapos (*Tabebuia roseae*), amarillones (*Tabebuia chrysantha*). Otras especies que no son maderables, pero que proporcionan sombrío al ganado y que son muy comunes en la zona, son el Mestizo (*Guaurea trichilioides*), el dinde o moral (*Chlorophora tinctoria*) el Guácimo, (*Guazuma ulmifolia*), que proporciona sombra y comida, además del Samán y la Ceiba, grandes árboles que proporcionan muy buen sombra. Le siguen, los bosques de conectividad, como cobertores en nacientes y quebradas en las fincas, algunos especies, son utilizadas con este fin, como el yarumo, (*Cecropia peltata*) las cercas vivas también muy utilizadas, árboles de pardillo, caoba, teca, acacia magna y melina, además de sombra, proporcionan madera y sirven para delimitar potreros. En Salazar, sobresalen el Cedro (*Cederla odorata*), el caracolí (*Anacardium excelsum*), el algarrobo (*Hymenaea courbaril*), el cañahuate, el guácimo, el moral, y como frutales, los mangos (*Mangifera indica*), el aguacate (*Persena americana*), el guamo (*Inga spp*), la guayaba (*Psidium guajava*).

Las gramíneas observadas y reportadas por los finqueros tanto en los municipios de Cúcuta, como de Salazar, fueron principalmente algunas variedades de braquiarias entre las que se pueden mencionar principalmente Braquiaria amarga (*Brachiaria decumbens*), Braquiaria húmedicola (*Brachiaria humidicola*) Braquipara (*Brachiaria mutica*), entre otras

gramíneas, se encuentran pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*), pasto guinea (*Panicum maximum*) y pasto Alemán (*Echinochloa polystachya*).

### 3.6 Parámetros productivos

En las diferentes (FGDP), tanto en el municipio de Salazar como en Cúcuta, se trabaja con cruces *Bos taurus* X *Bos indicus*, observándose en algunas de ellas animales F1, donde se tiene la rusticidad del *Bos indicus* ante las exigencias del trópico cálido y la productividad lechera del *Bos taurus*.

### 3.7 Aspectos reproductivos.

El desempeño reproductivo de los animales es fundamental, para una renovación constante del rebaño y un aumento en el número de animales en las fincas [6]. El mejoramiento genético de los rebaños es una búsqueda constante de los ganaderos, por ende el manejo de la información reproductiva es casi obligatorio en la actualidad para estar a la vanguardia en la ganadería contemporánea, la información en cuanto a los aspectos reproductivos se debe llevar de manera ordenada, para revisar si el manejo reproductivo se está llevando de manera adecuada o no, los softwares, son una herramienta muy importante en la actualidad, sin embargo hay productores que ni siquiera llevan la información del día a día. Es una deficiencia notoria en muchas de las fincas del estudio la falta de registros actualizados y llevados de manera ordenada, sin embargo es más notoria en las fincas del municipio de Salazar.

En el Municipio de Cúcuta, el 53% de las fincas no utilizan inseminación artificial, frente al 47% que si la utilizan, entre las razones manifestadas, se encuentran los altos costos y la falta de capacitación del personal, algunos también manifestaban errores en los procesos que arrojaban poca efectividad en la preñez. Sin embargo aquellos que si aplican la inseminación en

sus fincas, la justifican en cuanto a la rápida mejora genética del rebaño.

El 47% de los ganaderos en Cúcuta, realiza el primer servicio entre los 20 y 24 meses y el 40% mayor a los 24 meses. El peso promedio al primer servicio (PPS) reportado en la zona de Cúcuta fue de  $336 \pm 27.9$  kg mientras que en el municipio de Salazar, la edad al primer servicio es alrededor de los 34 meses y medio con un peso de  $314 \pm 43$ .

### 3.8 Manejo y aspectos productivos

El 69% de las fincas encuestadas tienen en cuenta la edad del animal, para el destete (parámetro que refleja en gran medida la capacidad materna de la vaca y su habilidad para criar terneros) [4]. Generalmente está entre los 7 y 8 meses y un 19% utilizan como promedio el peso. El peso promedio al destete reportado por los ganaderos es de  $158 \pm 34.1$ kg. (PPD). El 100% de los ganaderos en el Municipio de Salazar consideran la edad para el destete de los animales, y un peso promedio al destete (PPD) de  $130 \pm 13.48$ ., el cual está por debajo de la media nacional, que se reporta en 161 kg. Especificada por los consensos ganaderos bovinos de la Federación Nacional de Ganaderos FEDEGAN [1].

La ganancia de peso es un parámetro importante a considerar en cuanto al desarrollo de los animales y su peso final. El promedio ganancia diaria de peso (GDP) registrado en el Municipio de Cúcuta, en la presente investigación fue de  $620.6 \pm 152.1$  g/diarios, mientras que para Salazar, fue de  $216 \pm 38.9$ . Bastante menor, en comparación, a la registrada por CORPOICA, 2006, [5] en 411g/día y por FEDEGAN, 2013, [1] en 400 g/día.

Con relación a la práctica del ordeño, las fincas en el municipio de Cúcuta, el 73% realiza ordeño manual y el 27% ordeño mecánico. Principalmente un ordeño al día. Mientras que en el Municipio de

Salazar, no se reportan ordeños mecánicos en la presente investigación.

El promedio de leche en litros por vaca para el municipio de Cúcuta, es de  $6.3 \pm 2.4$  l/vaca/día y para el municipio de Salazar es de  $4.9 \pm 0.2$ , parámetros con mayor valor, comparado con la producción que establece (FEDEGAN, 2013) [1] en predios de productividad media de 4 l/vaca/día o por (CORPOICA, 2013), [5] con una producción de leche diaria para el sistema doble propósito en el país, de 3 l/vaca/día.

#### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

##### 4.1 Conclusiones

La cultura ganadera en el municipio de Cúcuta es indiscutible, el sistema productivo de ganado doble propósito es el predominante, sin embargo factores como los bajos precios de la leche, el aumento desmesurado de los insumos, la escasez de mano de obra calificada, han hecho que algunos ganaderos, se cambien a los sistemas de cría y engorde de ganado.

Es palpable el cambio de una ganadería extensivista que se practicaba tradicionalmente con potreros de inmensas dimensiones al manejo de potreros y áreas de pastoreo más pequeñas, hay mayor control de los animales, mejor aprovechamiento de los pastos y por ende mayor calidad de estos, mejorando algunos parámetros productivos.

Aunque los ganaderos manifiestan estar de acuerdo con la conservación de los bosques y las bondades que trae para los animales el desarrollo de prácticas agroforestales en las fincas (mantenimiento de zonas de bosques, reforestación alrededor de fuentes de agua o mantenimiento de la cobertura, árboles dispersos potreros frutales o maderables, cercas vivas con maderables, bancos de

proteína), se siguen haciendo algunas prácticas que afectan el bosque.

Algunos parámetros productivos, como la ganancia de peso, el peso al destete, la producción de leche, en el caso de las (FGDP) de Cúcuta, se encuentran cerca del promedio nacional, sin embargo las (FGDP), del municipio de Salazar, presentan parámetros menores. Esto puede relacionarse, con la falta de registros, tan importantes, para llevar el control de la producción.

##### 4.2 Recomendaciones

La inversión en la infraestructura física, no debe considerarse un gasto, es una inversión en el corto y mediano plazo, muchas instalaciones se ven en regulares condiciones, lo que va en detrimento en cuanto al manejo de los animales y puede ocasionar accidentes para los operarios.

Se evidencia un aumento en la conciencia de los ganaderos en cuanto a la preservación de los bosques y las fuentes de agua, pero es necesario que esta actitud, sea palpable en la variedad de prácticas agroforestales que se implementen o en el destino de grandes áreas de bosques para la preservación de los nacientes y quebradas en sus fincas al igual que para la conservación de la biodiversidad.

Es importante que muchos ganaderos tengan un cambio de actitud, mirar los beneficios que trae la implementación de estrategias tanto reproductivas como productivas.

#### REFERENCIAS

- [1] FEDERACIÓN NACIONAL DE GANADEROS, FEDEGAN, [http://portal.fedegan.org.co/portal/page?\\_pageid=93\\_140271&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://portal.fedegan.org.co/portal/page?_pageid=93_140271&_dad=portal&_schema=PORTAL).2012.
- [2] STEINFEL, H., GERBER, P., WASSENAAR, T., CASTEL, V.,

- ROSALES, M., de Haan C. 2006. Livestocklongshadow. FAO. Rome. 391 pp. Available at <http://www.fao.org/decrep/010/a0701e/a07001e.HTM>.
- [3] Comité de Ganaderos de Norte de Santander, COGANOR, Cúcuta, 2013.
- [4] CARTA FEDEGAN, Parámetros productivos en cría y Doble Propósito. [En línea]. Bogotá. 2013. [Consultado 19 de diciembre de 2013]. Disponible en:<http://www.fedegan.org.co/publicaciones/proyecto-de-ley-para-el-sector-lacteo-carta-fedegan-135>.
- [5] CORPOICA, LA VISION DE CORPOICA PARA EL MEJORAMIENTO DEL HATO BOVINO NACIONAL, [en línea]. Colombia 2006 [Consultado 15 de diciembre de 2013]. Disponible en: <http://www.corpoica.org.co/sitioweb/Archivos/Foros/MejoramientoganaderiaCORPOICA.pdf>
- [6] VERA, R., GARCÍA O., BOTERO R. y C. Ullrich. 1994. Producción de leche y reproducción en sistemas doble propósito: Algunas implicancias para el enfoque experimental. Pasturas Tropicales, 18: 25-30





## EFFECTO DE DILUYENTES (LECTINA DE SOYA Y YEMA DE HUEVO) SOBRE LA VITALIDAD SEMINAL EN LOS PARAMETROS MORFOMETRICOS EN SEMEN CAPRINO

Leonardo Hernández-Corredor<sup>1, 3,4</sup>

Jesús Dorado<sup>2</sup>

Armando Quintero-Moreno<sup>1</sup>

Carlos Lozano<sup>4</sup>

Albeiro Silva<sup>4</sup>

Manuel Hidalgo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Andrología Animal, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela.

<sup>2</sup>Departamento de Medicina Animal y Cirugía, Universidad de Córdoba, España.

<sup>3</sup>Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) Norte de Santander, Colombia.

<sup>4</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia.

mail: leonardohc@ufps.edu.co

### Resumen

Diluyentes a base de yema de huevo (Triladyl®) y lecitina de soya (Ovixcell®) han sido usados en la criopreservación de semen caprino, sin embargo, no existe información en el efecto de la morfometría espermática. El objetivo del estudio fue comparar el efecto de dos diluyentes comerciales en semen post-descongelado, su efecto en la vitalidad y morfometría de la cabeza espermática. Las muestras seminales (n=32) fueron colectadas con vaginal artificial de 4 machos. Después de la colección el semen fue dividido en dos Alícuotas, centrifugado y diluido, empacado en pajillas de 0.5 ml y congelado en vapores de nitrógeno líquido. Descongeladas las pajillas (37°C/30s), se trabajó vitalidad con el método Eosina-Nigrosina, las placas de morfometría con Diff-Quik. 100 cabezas espermáticas fueron analizadas por el software Sperm Class Analyser (Microptic SL, España). Se evaluó en  $\mu\text{m}$  la longitud (L), ancho (W), perímetro (P) y en  $\mu\text{m}^2$  el área (A), los parámetros fueron comparados entre diluyentes y vitalidad espermática por medio de una ANOVA. Los resultados fueron expresados en las medias  $\pm$  SEM. Se encontró diferencias altamente significativas ( $P < 0.001$ ) para vitalidad espermática, longitud y perímetro. Al observar los resultados de la vitalidad y las dimensiones de la cabeza espermática (SHD) postdescongelación usando Ovixcell fueron más pequeñas, por lo tanto una reducción de la SHD después de la criopreservación puede ser relacionada con los sucesos de la criopreservación. En conclusión, la vitalidad y la SHD en el semen caprino postdescongelado con Triladyl® fue altamente significativo en comparación con el Ovixcell®.

**Palabras claves:** Cabros, diluyentes, vagina artificial

## 1. INTRODUCCIÓN

En los animales de granja, la congelación de semen es una técnica muy utilizada en la inseminación artificial (IA) y en la técnica de fertilización In Vitro (FIV) (1).

La yema de huevo es el componente por excelencia en los diluyentes para almacenamiento y criopreservación del semen en especies como el toro, el morueco y el cabro. La lipoproteína de baja densidad es el mejor componente que posee la yema de huevo en la protección de la integridad de membrana en el proceso de criopreservación (2), sin embargo la yema posee el problema de ser un medio rico para bacterias y endotoxinas (3), así mismo tiene un efecto tóxico sobre el esperma de búfalos, corderos y caprinos (4); es por esta razón que los diluyentes comerciales hoy en día preferiblemente llevan proteína vegetal (la lecitina de soya) como protector en la criopreservación (5). Los fosfolípidos que contiene el diluyente con lecitina de soya lo hacen muy similar a los encontrados de la yema de huevo y sin el inconveniente de contaminación (6).

En reproducción animal muchos investigadores tratan de diseñar “el mejor análisis seminal” que pueda predecir la fertilidad y valore convenientemente la muestra (9). Un alto porcentaje de espermatozoides morfológicamente anormales fue correlacionado con promedios bajo de fertilidad (10). Los cambios morfológicos en las cabezas de los espermatozoides se han observados en la criopreservación en bovinos (11), venados (12), cerdos (13), perros (14), ovejos (15), caballos (16), burros (17).

El propósito de este estudio fue determinar la influencia de los medios crioprotectores en la vitalidad espermática y las dimensiones de las cabezas de espermatozoides caprinos. Así como determinar subpoblaciones espermáticas.

## 2. MATERIALES Y METODOS

### 2.1. Experimentación animal:

Este estudio se llevó a cabo en Cúcuta (L 7°54'N, L 72°30'W) Región Norte de Santander, entre Agosto y Diciembre de 2013. Se utilizaron 4 machos cabríos (2-3 años de edad). Alimentados con heno y agua. La coleta se realizó con Vagina Artificial (40°C), durante 8 semanas, se colectaron 32 eyaculados.

### 2.2 Medios:

Los medios evaluados son Tris con base en Yema de huevo (Trilady®) y Tris con base en lecitina de soya (Ovixcell®).

### 2.3 Procedimiento de laboratorio:

En el estudio, se utilizaron eyaculados con volumen mayor a 0,7 ml, más del 70% de motilidad espermática y una concentración espermática  $2.5 \times 10^9$  espermatozoides/ml; los eyaculados se dividieron en dos alícuotas, se mezclaron con el medio en dilución 1:1 (Semen: diluyente), se centrifugaron a 600 g por 20 minutos, el pellets se diluyó y se realizaron luego el llenado de las pajillas a razón de 100 millones de espermatozoides/pajilla.

Las muestras de semen fueron diluidas en cada uno de los tratamientos a 37°C y equilibradas por un periodo de 2 horas a 5°C. Seguidamente, fueron envasadas en pajillas (0,5 mL) con una concentración promedio de  $100 \times 10^6$  espermatozoides/mL y llevadas a -110°C por 10 min para ser sumergidas en nitrógeno líquido (-196°C) para su almacenamiento.

Las pajillas fueron transportadas al laboratorio de andrología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad del Zulia (Venezuela) en un termo-tanque (MVE®, Millenium), donde se procedió a realizar la valoración de los parámetros. Para el análisis de la vitalidad y morfología,

se colocó 10  $\mu\text{L}$  en un portaobjetos atemperados a 37 °C en una platina termostable y se mezclaron con 15  $\mu\text{L}$  de colorante eosina-nigrosina (13), se hace el frotis (extendido), se deja secar por un tiempo de 30 minutos. Las placas se observaron en microscopio óptico a 1000 X (aumento), se contaron 100 células espermáticas por placa. El resultado se expresa en porcentaje de espermatozoides vivos. Para evaluar la morfometría de la cabeza espermática se utilizó sobre los extendidos de las muestras seminales, la tinción Diff-Quick, 1 hora más tarde de fijadas. La evaluación de la morfometría espermática (Analyzer Sperm Morphometric Asistent, ASMA) se realizó en el laboratorio de Reproducción Animal de la Universidad de Córdoba, España. El procedimiento se llevó a cabo por el software Sperm-Class Analyzer® (Microptic, Barcelona, España). Este equipo consta de un microscopio (Olympus BH-2; Tokio, Japón) equipado con un objetivo de 10x y conectado a una videocámara (Sony CCD - IRIS SSC-M370; Sony Corporation, Tokio, Japón) que transmite las imágenes microscópicas hasta una tarjeta capturadora de video (Meteor II; Matrox Electronic Systems Ltd; Quebec, Canadá), ubicada en el interior de un PC (Procesador Pentium IV, Intel Inside, Filipinas). Antes de cada valoración se ajustaron los parámetros de iluminación y contraste con el fin de optimizar las capturas de las células espermáticas (18).

#### 2.4 Análisis estadístico:

Todos los datos obtenidos fueron analizados mediante el Statistical Analysis System Software 9,0 para Windows (SAS Inst.INc.; Carry, NC. EUA, 2004). Los efectos de los medios (Yema de huevo vs Lecitina de soya) sobre las variables evaluadas de vitalidad seminal y sobre las dimensiones de la cabeza del espermatozoide (L, W, A, P), se analizaron utilizando el modelo lineal general del análisis de varianza (Proc GLM), cuando existieron diferencias se utilizó LSMEANS.

Para identificar las subpoblaciones espermáticas se aplicó un análisis multivariado de agrupamiento no jerárquico mediante el procedimiento "FASTCLUS", el cual agrupa a los espermatozoides según sus características morfométrico comunes (19). Aquellos espermatozoides con medidas muy similares fueron asimilados a un mismo grupo (Clúster), si las medidas fueron diferentes se asignaron a grupos diferentes. Para observar interacción entre las subpoblaciones y los medios (lecitina de soya vs yema de huevo) sobre las dimensiones ya descritas se usó PROC GLM.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSION

En el estudio fueron utilizados macho de conocida fertilidad y calidad seminal. Con muy pocas anomalías morfológicas fueron encontradas. De las 32 muestras evaluadas. Donde se registraron 2263 espermatozoides (aproximadamente 100 células por placa).

Los sistemas informáticos para el estudio de la morfología espermática en los últimos años se han dado importancia en la investigación de subpoblaciones espermáticas (8). En el 2004, Hidalgo obtiene medidas de 8.55  $\mu\text{m}$  en la longitud, 4.25  $\mu\text{m}$  ancho, área 29.90  $\mu\text{m}^2$ , perímetro 22.42  $\mu\text{m}$  en animales de la raza florida (18). Sin embargo, en la especie caprina existe poca información disponible para las medidas morfométricas del espermatozoide determinadas por ASMA y los factores que afectan los cambios. La composición bioquímica de la membrana afectando el contenido de fosfolípidos y colesterol son los responsables de la sensibilidad de los espermatozoides (9).

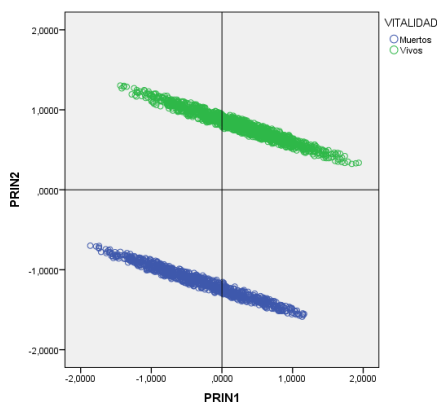
En los diluyentes comerciales, la presencia de glicerol tiene un efecto nocivo en la supervivencia espermática comparado con los medios diluyentes que no poseen glicerol (Ovixcell no se conoce los niveles de glicerol).

**Tabla 1.** Subpoblaciones espermáticas encontradas en los espermatozoides caprinos en los diferentes medios (Yema de huevo vs Lecitina de soya)

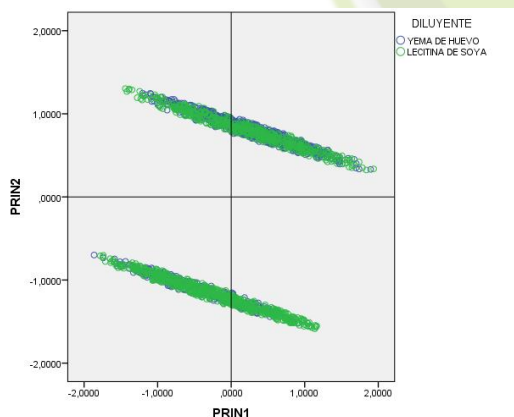
Ítem	Yema de Huevo (Triladyl®)				
	Sp1	Sp2	Sp3	Sp4	Total
N	259	646	70	204	1179
N (%)	21.96	54.79	5.93	17.30	52.09
V (%)			0	0	76.75
L(μm)	8.41	8.77	8.67	8.29	8.60
W(μm)	4.02	4.22	4.22	4.01	4.14
Á(μm <sup>2</sup> )	30.49	33.65	33.80	30.49	32.42
P(μm)	18.83	19.83	19.67	18.59	19.39
Ítem	Lecitina de soya (Ovixcell®)				
	Sp1	Sp2	Sp3	Sp4	Total
N	184	294	231	375	1084
N (%)	16.97	27.12	21.30	34.59	47.90
V (%)			0	0	44.09
L(μm)	8.24	8.86	8.84	8.24	8.54
W(μm)	4.03	4.28	4.26	4.03	4.15
Á(μm <sup>2</sup> )	30.27	34.21	34.31	30.44	32.26
P(μm)	18.56	19.89	19.85	18.61	19.21

N: Población, N (%): Porcentaje de la población, V (%): Porcentaje de Vitalidad, L: Longitud de la cabeza, W: Ancho de la cabeza, A: Área de la cabeza, P: Perímetro de la cabeza.

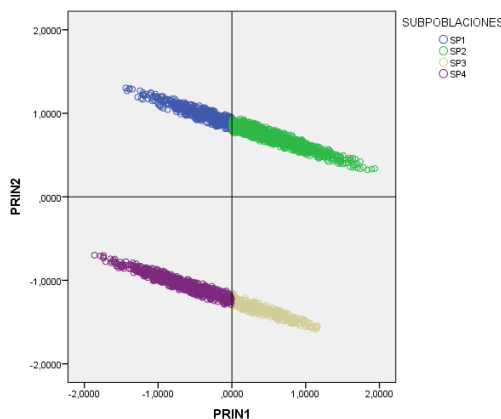
**Figura 1.** Distribución de la vitalidad espermática.



**Figura 2.** Efecto del diluyente sobre la distribución espermática.



**Figura 3.** Subpoblaciones espermáticas.



La deshidratación progresiva de la espermatozoides, la alta proporción de células con daño acrosomal, cambios en la distribución de enzimas en las membranas o diferencias en la estructura de la cromatina se pueden inducir en la criopreservación (10). La vitalidad espermática después de la descongelación depende de muchos factores como: la técnica de congelación, la composición de los diluyentes, dilución, tiempos de congelación y método de descongelación (20).

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los valores medios morfométricos obtenidos fueron superiores a los reportado por Gravance (11) e Hidalgo (8,18).



El resultado del presente estudio, se observa que la morfología no se afecta por un diluyente con yema de huevo (Triladyl®) y la vitalidad espermática. Se encontraron valores muy superiores a los presentados por el extender con lecitina de soya (Ovixcell®). No existieron diferencias significativas para los parámetros de área y ancho de la cabeza ( $P \geq 0.05$ ), para los parámetros de Longitud y perímetro si existieron diferencias altamente significativas ( $P \leq 0.001$ ).

Se generaron 4 subpoblaciones espermáticas, donde la SP2 son los espermatozoides de mayor longitud (54.79% presentes en el diluyente con yema de huevo y 27.12% lecitina de soya) y SP1 son células espermáticas de menor longitud y ancho pero al igual que SP2 vivas, las subpoblaciones SP3 y SP4 son células muertas, pero las SP3 de Lecitina de soya, son las más pequeñas en el estudio y que pudieron sufrir un daño acrosomal debido al diluyente empleado en su criopreservación.

En la vitalidad espermática se observa como el Triladyl® presento 76.76 % vs 44.09 % de Ovixcell®.

Los criopreservación de material seminal en las especies de interés zootécnico han presentado un gran auge; sin embargo, en la especie caprina aún se continúan realizando estudios para lograr mejores tasas de sobrevivencia espermática postdescongelación. Uno de los mayores esfuerzos es ahondar en el conocimiento para la búsqueda del tipo de diluyente a ser utilizado en los procesos de crio preservación y desarrollar técnicas que mejoren su eficiencia.

## REFERENCIAS

- [1] Zanganeh, Z., Zhandi, M., Zare-Shahneh, A., Najafi, A., Mahdi, M., Mohammadi-Sangcheshmeh, A., *Does rosemary aqueous extract improve buck semen cryopreservation?* Small Ruminant Research, 2013. 114: p. 5.
- [2] Moussa, M., et al., *Low density lipoproteins extracted from hen egg yolk by an easy method: cryoprotective effect on frozen-thawed bull semen.* Theriogenology, 2002. **57**(6): p. 1695-706.
- [3] Fukui, Y., et al., *Fertility after artificial insemination using a soybean-based semen extender in sheep.* J Reprod Dev, 2008. **54**(4): p. 286-9.
- [4] Aboagla, E.M. and T. Terada, *Effects of egg yolk during the freezing step of cryopreservation on the viability of goat spermatozoa.* Theriogenology, 2004. **62**(6): p. 1160-72.
- [5] Gil, J., et al., *Fertility of ram semen frozen in Bioexcell and used for cervical artificial insemination.* Theriogenology, 2003. **59**(5-6): p. 1157-70.
- [6] Krishnakumar, S., et al., *Evaluation of an animal protein-free semen extender for cryopreservation of epididymal sperm from North American bison (Bison bison).* Theriogenology, 2011. **76**(2): p. 252-60.
- [7] Hidalgo, M., et al., *Morphometric classification of Spanish thoroughbred stallion sperm heads.* Anim Reprod Sci, 2008. **103**(3-4): p. 374-8.
- [8] Hidalgo, M., I. Rodríguez, and J. Dorado, *Influence of staining and sampling procedures on goat sperm morphometry using the Sperm Class Analyzer.* Theriogenology, 2006. **66**(4): p. 996-1003.
- [9] Quintero-Moreno, A., Miró, J., Rigau, T., Rodríguez-Gil, J. *Identification of sperm subpopulations with specific motility characteristics in stallion ejaculates.* Theriogenology, 2003. **59**(9): p. 1973-90.
- [10] Marti, J.I., I.M. Aparicio, and M. Garcia-Herreros, *Sperm morphometric subpopulations are differentially distributed in rams with different maturity age in cryopreserved ejaculates.* Theriogenology, 2011. **76**(1): p. 97-109.

- [11] Gravance, C.G., et al., *Effects of cryopreservation on bull sperm head morphometry*. J Androl, 1998. **19**(6): p. 704-9.
- [12] Esteso, M.C., et al., *Head dimensions of cryopreserved red deer spermatozoa are affected by thawing procedure*. Cryo Letters, 2003. **24**(4): p. 261-8.
- [13] González, D., Quintero-Moreno, A., Garde, J., Esteso, M., Fernández-Santos, M., Rubio-Guillén, J., Mejía, W., González, Y., León, G., Bohórquez, R., *Caracterización morfológica de la cabeza del espermatozoide porcino mediante análisis computarizado (resultados preliminares)*. Revista Científica, FCV-LUZ / 2008. Vol. XVIII, N° 5, 570 – 577.
- [14] Dorado, J., et al., *Identification of sperm subpopulations in canine ejaculates: effects of cold storage and egg yolk concentration*. Anim Reprod Sci, 2011. **127**(1-2): p. 106-13
- [15] Marti, J.I., I.M. Aparicio, and M. Garcia-Herreros, *Head morphometric changes in cryopreserved ram spermatozoa are related to sexual maturity*. Theriogenology, 2011. **75**(3): p. 473-81.
- [16] Buzón, A., *Análisis cinético del espermatozoide del caballo bajo el sistema Sperm Class Analyzer*. Universidad de Córdoba. Tesis Doctoral. 2013. 173p
- [17] Dorado, J., Ortiz, I., et al., *Effect of extender and amino acid supplementation on sperm quality of cooled-preserved Andalusian donkey (Equus asinus) spermatozoa*. Anim Reprod Sci, 2014. **146**(1-2): p. 79-88
- [18] Hidalgo, M., *Estudio del efecto de la congelación-descongelación sobre los parámetros morfométricos del espermatozoide de macho cabrío*. Universidad de Córdoba. Tesis Doctoral. 2004. 225p.
- [19] Martinez-Pastor, F., et al., *Post mortem time and season alter subpopulation characteristics of Iberian red deer epididymal sperm*. Theriogenology, 2005. **64**(4): p. 958-74.
- [20] Aboagla, E.M. and T. Terada, *Effects of the supplementation of trehalose extender containing egg yolk with sodium dodecyl sulfate on the freezability of goat spermatozoa*. Theriogenology, 2004. **62**(5): p. 809-18.



## INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA CREAR UNA MENTE

Eduard Gilberto Puerto Cuadros

Docente Tiempo Completo

Grupo de investigación y desarrollo de Software GIDIS eduardpuerto@gmail.com  
Universidad Francisco de Paula Santander

### Resumen

Se discute la teoría de la mente basada en patrones como sustento epistemológico para modelar computacionalmente la dinámica neuronal (regiones o zonas con su modo propio de funcionamiento y mutuas relaciones) intrínseca en los procesos neurofisiológicos implicados en resolución de problema de alta complejidad cerebral, bajo un enfoque sistémico. Los últimos avances en materia de tecnologías de información aplicadas en la ingeniería inversa del cerebro. Estimaciones para las próximas décadas sobre la capacidad de simulación del cerebro; específicamente para el año 2029 y 2045.

**Palabras claves:** Tecnologías de información, Modelado del Cerebro, Patrones, Inteligencia Artificial Fuerte.

### 1. INTRODUCCIÓN

La ciencia del cerebro, tienen como objetivo general conocer y comprender cómo los procesos cerebrales determinan las funciones cognitivas (percepción, memoria, inteligencia, aprendizaje, subjetividad, qualia<sup>10</sup> razonamiento, resolución de problemas, lenguaje, comunicación, emoción, entre otras), que posibilitan a los seres vivos dotados con este órgano la capacidad de adaptarse al medio ambiente y transformarlo con su actuación ya sea para su supervivencia individual o de la especie.

Entender cómo funciona el cerebro es uno de los fenómenos y retos de mayor interés a escala mundial en la última década, como bien lo demuestran el proyecto

americano BRAIN<sup>11</sup>, denominado “iniciativa cerebro” cuyo objetivo es mapear o cartografiar el cerebro humano y el proyecto europeo “The human Brain Project: HBP”<sup>12</sup> cuyo objetivo es simular un cerebro humano completo dentro de una supercomputadora.

Actualmente existen diversas teorías que intentan explicar las funciones del cerebro y la emergencia de la mente, por ejemplo, la teoría de la mente basada en el reconocimiento de patrones de Ray Kurzweil [1] donde describe cómo el algoritmo utilizado por el neocórtex es único y explica cómo este algoritmo común es llevado a cabo en módulos neuronales compuestos por cien neuronas, los cuales posteriormente, se organizan de forma

<sup>10</sup> Los qualia se definen como eventos cualitativos del cerebro y que se identifican con nuestra subjetividad, aquello que nos hace diferentes de los demás como por ejemplo las preferencias o los sentimientos.

<sup>11</sup> <http://www.nih.gov/science/brain/>,  
<https://www.youtube.com/watch?v=DcwScRnj-UQ>,  
<https://www.youtube.com/watch?v=uJuxLDRsSQc>

<sup>12</sup> <http://bluebrain.epfl.ch/#>,  
<https://www.youtube.com/watch?v=1Q8D0ukyZps>

jerárquica en columnas y subcolumnas corticales que reflejan la organización jerárquica de la propia realidad. Por otra parte, de acuerdo con el neurofisiólogo Rodolfo Llinas la mente o “estado mental” evolucionó para permitir las interacciones predictivas entre las criaturas vivas con movimiento y su medio ambiente [2]. El núcleo de la teoría de Llinás es el concepto de oscilación. En muchas neuronas, la actividad eléctrica se manifiesta como variaciones oscilatorias representadas por oscilaciones de mínimo voltaje a través de la membrana celular.

Estas y otras teorías describen una importante aproximación a la dinámica de ciertas funciones cerebrales. Sin embargo, aún existen en el cerebro, funciones mentales superiores poco estudiadas, como la resolución de problemas de alta complejidad cerebral.

La resolución de problemas de alta complejidad cerebral (en adelante PACC, por sus siglas en español) está asociada con cerebros singulares que han demostrado o muestran una gran capacidad de resolución de problemas complejos. Son ejemplares de este tipo de cerebros, del área de la física, individuos como Galileo Galilei<sup>13</sup>, Isaac Newton<sup>14</sup>, Albert Einstein<sup>15</sup> y actualmente un Stephen Hawking<sup>16</sup> o podría ser parte de esta clase de cerebros los niños ídigos, niños que a menudo encuentran formas mejores de hacer las cosas, tanto en la casa como en la escuela.

Del anterior planteamiento surgen los siguientes problemas de investigación:

¿Cómo construir un modelo computacional de los procesos neurofisiológicos intrínsecos en la dinámica de la estructura neuronal para la resolución de los

Problemas de Alta Complejidad Cerebral, bajo un enfoque sistémico?

¿Qué factores como el lenguaje, el medio ambiente, funciones activas cerebrales, el tamaño del cerebro, factores genotípicos (sexo) y/o fenotípicos, capacidad de procesamiento de la información, entre otros participan en la resolución de PACC?

Así, para la tesis se traza como objetivo general “modelar/emular computacionalmente la dinámica neuronal (regiones o zonas con su modo propio de funcionamiento y mutuas relaciones) intrínseca en los procesos neurofisiológicos implicados en resolución de problema de alta complejidad cerebral, bajo un enfoque sistémico.

A modo de hipótesis o posibles alternativas de aproximación científica para crear el modelo se tiene.

Hipótesis: Un modelo/emulación arquitectónico(a) computacional de la dinámica de la estructura cerebral involucrada en la resolución de PACC sobre la base una memoria esparcida y no binaria (como el PC) junto con nuevos enfoques en neurofisiología vinculados al comportamiento por niveles y zonas enriquecen los modelos neuronales existentes.

La investigación planteada contribuirá a generar un modelo para entender un importante aspecto del cerebro como lo es la resolución de los problemas de alta complejidad computacional. Así mismo, el modelo computacional será una herramienta de ayuda para el seguimiento cuantitativo del cerebro en la resolución de los PACC. Por otro lado, mediante la investigación se desarrollará un método para identificar las variables o factores y su nivel de participación en la resolución de PACC en el contexto con aplicación a otros ambientes.

<sup>13</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Galileo\\_Galilei](http://es.wikipedia.org/wiki/Galileo_Galilei)

<sup>14</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Isaac\\_Newton](http://es.wikipedia.org/wiki/Isaac_Newton)

<sup>15</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Albert\\_Einstein](http://es.wikipedia.org/wiki/Albert_Einstein)

<sup>16</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Stephen\\_Hawking](http://es.wikipedia.org/wiki/Stephen_Hawking)



La investigación propuesta se desarrolla en el marco del seminario “Bran Patterns” adelantado por los doctores José Aguilar<sup>17</sup> Junior altamiranda<sup>18</sup>, Luis Hernández<sup>19</sup> y Eduard Puerto<sup>20</sup> como preámbulo para la Formulación de la Tesis doctoral en la problemática antes descrita.

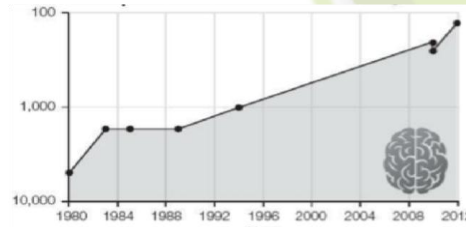
El artículo se compone de una primera sesión de introducción. Una segunda sesión presenta una ley de rendimientos acelerados. La unidad tres, presenta una teoría de la mente basada en patrones y una última sesión 4, una proyección de la evolución del modelado del cerebro humana.

## 2. LEY DE RENDIMIENTO ACELERADOS APLICADA AL CEREBRO

El ritmo de cambio de paradigma (la innovación tecnológica) se acelera. En estos momentos se dobla década [3].

Las tecnologías de escaneo del cerebro están mejorando su resolución tanto espacial como temporal a un nivel exponencial. Actualmente es posible escanear una neuróna y su traza sináptica con técnicas no invasivas. La figura 1 muestra este crecimiento exponencial.

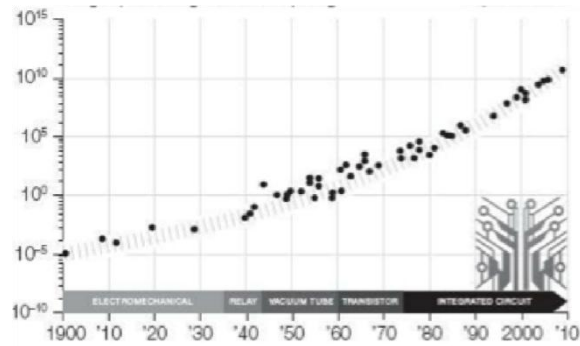
Figura 1. Resolución espacial IRM



Fuente: Tomado de [3]

Por otra parte el crecimiento exponencial de la computación crece de manera. La figura 2 muestra la relación eje y: Cálculos por segundo por dólar vs años. Esto muestra la accesibilidad de grandes capacidad de cálculo a bajo costo.

Figura 2. Crecimiento Exponencial de la computación durante 110 años.



Fuente: Tomado de [3]

A nivel genético podemos observar el abaratamiento exponencial del costo por Genoma humano. Para el año 2003 tenía un costo de 1.000.000.000 de Dólares y duró trece (13) años su secuenciación. Para el año 2007 paso a tener un costo de 100.000.000 de Dólares y se redujo a cuatro (4) años su secuenciación. En el 2008 costaba 1.000.000 de Dólares en 2 meses y 2010 paso a costar 10.000 Dólares en cuatro (4) semanas. Para el 2015 se espera un costo de solo 1000 dólares en 5 días.

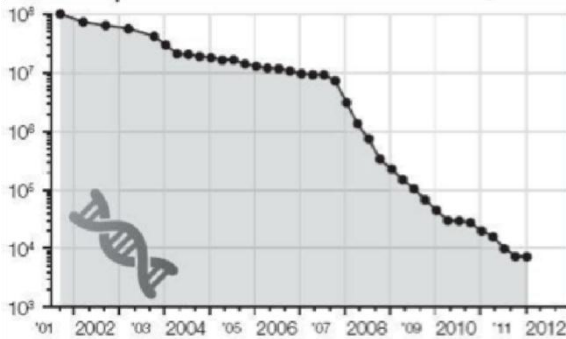
<sup>17</sup> Post-doctorado en Computación. Opción: Computación Paralela. Universidad de Houston Texas, USA

<sup>18</sup> Doctor en Ingeniería. Universidad de los Andes, Mérida Venezuela.

<sup>19</sup> Médico Cirujano. Coordinador General del Consejo de Desarrollo científico, Humanístico y Tecnológico ULA. Visiting Senior Scientist. Neuroscience Program. Princeton University, NJ., U.S.A.,

<sup>20</sup> MSc Scientiae Computación. Docente Tiempo Completo Dpto de Sistemas e Informática UFPS-Col

Figura 3. Costo Por genoma Humano.



Fuente: Tomado de [3]

Este mismo comportamiento de crecimiento exponencial se puede observar en el Crecimiento de Bancos de Genes: datos sobre la secuenciación del ADN. Tráfico de Datos en Internet, Crecimiento del poder de las supercomputadoras, transistores por chip, Memoria dinámica RAM, almacenamiento en Disco Magnético entre otros.

Estas tendencias permiten estimar que para las próximas décadas tendremos el hardware necesario para emular la inteligencia humana en supercomputadoras y que tendremos efectivos modelos de software de la inteligencia humana hacia el final de la década de 2020.

Las máquinas tendrán acceso vía internet a todo el conocimiento de nuestra civilización humano-máquina y serán capaces de dominar todo ese conocimiento. Un buen testimonio de ello es el sistema *Watson*<sup>21</sup>. *Watson* es un sistema informático de inteligencia artificial que es capaz de responder a preguntas formuladas en lenguaje natural, desarrollado por la corporación estadounidense IBM y que demostró sus capacidades reales, en un partido especial de dos juegos en el concurso de televisión estadounidense

Jeopardy!, derrotando a sus dos oponentes humanos.

### 3. TEORÍA DE LA MENTE BASADA EN PATRONES.

La teoría de la mente basada en el reconocimiento de patrones [1] se propone como una teoría general del cerebro que busca unificar las diferentes aproximaciones de los principios del funcionamiento de la neocórtex.

Sugiere que nuestras memorias son secuenciales y ordenadas. Ellas pueden ser recuperadas en el orden en que fueron aprendidas. Un buen experimento que da cuenta de ello, consiste en nuestra facilidad de recitar el alfabeto tal como no lo enseñaron de manera ordenada a,b,c,d,...sin equivocarnos pero cuando se nos pide que lo digamos al revés no lo logramos (a menos que nuevamente lo aprenda tal cual).

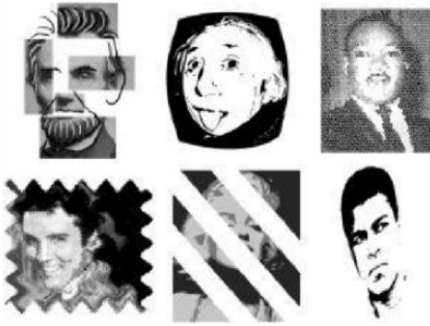
También que no hay imágenes, ni videos ni sonidos almacenados en nuestro cerebro. Nuestras memorias son almacenadas como secuencias de patrones. Las memorias que no son refrescadas desaparecen con el tiempo.

#### 3.1 Patrones:

El cerebro humano, puede reconocer un patrón aún si sólo parte de este es percibida (vista, oída, sentida) y aún teniendo alteraciones. Nuestra habilidad de reconocimiento es aparentemente capaz de detectar propiedades invariantes de un patrón-características que se mantiene a variaciones del mundo-real. Este aspecto se puede apreciar en la siguiente figura 4.

Figura 4. Patrones con alteraciones.

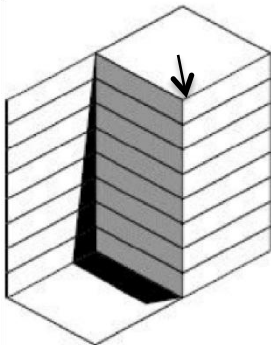
<sup>21</sup> <http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/ibmwatson/>



Fuente: Tomado de [3].

Otro importante aspecto es que la experiencia consiente de las percepciones cambia de acuerdo con nuestras interpretaciones. Esto se puede ver en la figura 5. Si miras la esquina indicada con la flecha o te encuentras con que vez una cuña oscura o una pared clara proyectando una sombra.

Figura 5. Imagen Ambigua



Fuente: Tomado de [3].

Por otra parte. Considérese el siguiente experimento: “Vemos lo que queremos \_\_, \_\_, \_\_” si ya su cerebro ha completado la frase, quiere esto decir que el cerebro constantemente está prediciendo el futuro y realizando hipótesis.

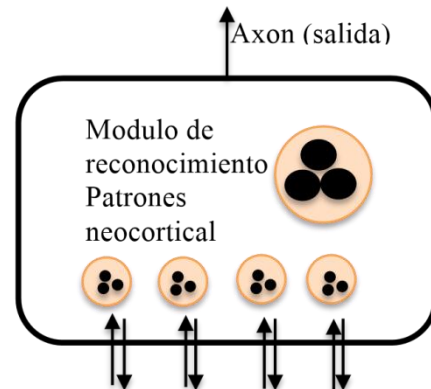
Un último aspecto de notar con respecto al manejo de patrones del cerebro es que nuestros procedimientos tal como actividades diarias (como bañarnos los dientes) no son almacenadas como una lista de pasos más que eso estos procedimientos son recordados como

*jerarquía elaborada de actividades anidadas.*

### 3.1.1 Estructura computacional de un patrón:

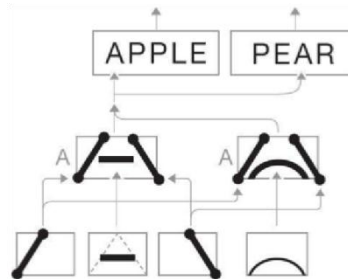
El módulo de reconocimiento de patrones, a través de las dendritas determina “engatilla” dos procesos que corresponde con el reconocimiento del patrón el cual tiene salida a través del Axón a un patrón de más alto nivel o la petición de un patrón esperado de más bajo nivel. Cada punto negro en el modelo representa diferentes propiedades; parámetros como el tamaño (dimensión, tal como tiempo o distancia) para el patrón de bajo nivel. Peso (importancia) del patrón de bajo nivel y mecanismo.

variabilidad esperada del patrón de bajo nivel.



A continuación se presenta en la figura 6, un ejemplo del comportamiento de este

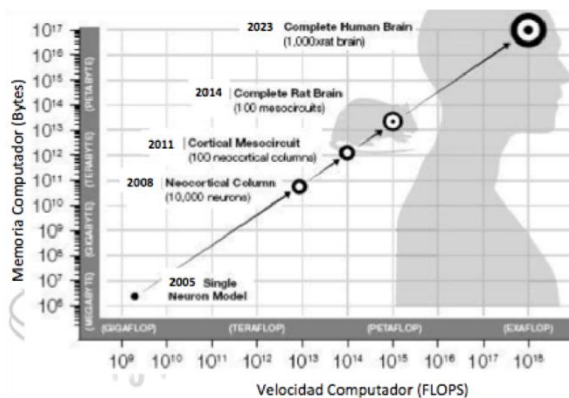
Figura 6. Jerarquía de Patrones



#### 4. Neocorteza Digital.

Con base en la ley de rendimientos acelerados presentada en la sesión 2, se puede estimar la simulación funcional del cerebro humano para el año 2023. En estos momentos ya se tienen los siguientes modelos funcionales: el de una neurona, en el 2005, el de una columna cortical (10.000 neuronas) en el 2008, y más recientemente 2014, 100 mesocircuitos (el equivalente al cerebro de un ratón), esto se muestra en la figura 7.

Figura 7. Proyecto del modelo funcional del Cerebro.



#### CONCLUSIONES

Se describe la formalización previa del proyecto "modelo computacional de la dinámica neuronal (regiones o zonas con su modo propio de funcionamiento y mutuas relaciones) intrínseca en los

procesos neurofisiológicos implicados en resolución de problema de alta complejidad cerebral, bajo un enfoque sistémico. Se muestra el crecimiento exponencial de la tecnología de información asociada con el estudio del cerebro con la ley de los rendimientos acelerados. Se explica la base conceptual de la teoría de la mente basada en el reconocimiento de patrones y los alcances de modelos completos de mesocircuitos. Se muestra como la tecnología de la información se está convirtiendo en el apéndice oponible de las nuevas generaciones hombre-máquina una era que se ha denominado la singularidad tecnológica (una profunda y perturbadora transformación de las capacidad humanas) la cual tiene fecha propia para el 2045. La inteligencia no biológica creada en ese año será mil millones de veces más potente que toda la inteligencia humana de hoy en día [4].

#### REFERENCIAS

- [1] KURZWEIL, R. (2013). How to Create a Mind. New York, New York, United States of America: Penguin Books.
- [2] LLINAS, R. (2005). El cerebro y el mito del yo.
- [3] GORDON E. Moore. Our Revolution. <http://www.siaonline.org/downloads/Moore.pdf>. Datos entre 2000 y 2016.
- [4] Kurzweil, Ray (2005). The Singularity is Near. New York: Viking Books. ISBN 978-0-670-03384-3



## CONTROL ADAPTATIVO PARA INCUBADORA DE AVES

JAIME ARTURO DULCE GALINDO<sup>1</sup>

Universidad Francisco de Paula Santander  
 oficinadeprensa@ufps.edu.co  
 Grupo de Investigación de Procesos Industriales  
 jaimearturodg@ufps.edu.co

### Resumen

El proyecto está orientado a mejorar el índice de eclosión en un ciclo de incubación de huevos de aves, con el fin de innovar en la producción de la industria avícola. Su desarrollo consiste, en primer lugar, en plantear un modelo matemático que me represente el proceso de incubación artificial, luego implementar dos estrategias de control adaptativas, y por ultimo realizar un análisis de las simulaciones obtenidas para seleccionar la estrategia de control más adecuada para el proceso. Dentro de los resultados del proyecto se tiene el desarrollo de un modelo matemático el cual representa las variaciones de temperatura de la incubadora de huevos para aves, el cual se basa en un balance de energía, y su comportamiento es semejante a los obtenidos por pruebas experimentales. Se seleccionó el control adaptativo por reubicación de polos por que corresponde a la estrategia de control más adecuada para el proceso; las simulaciones del modelo matemático se llevaron a cabo en MATLAB® usando la herramienta Simulink y las simulaciones del control en labview, de tal forma que se propone una herramienta para monitorizar el proceso.

**Palabras claves:** *balance de energía, control adaptativo, Incubadora para aves, modelo matemático, temperatura.*

### 1. INTRODUCCIÓN

La incubación artificial es un método empleado por el hombre, para simular las condiciones naturales efectuadas por el ave durante este ciclo. El objetivo de esta técnica es aumentar el índice de eclosión de los polluelos y que estos nazcan saludables; por lo cual constantemente se busca nuevas estrategias para mejorar el control de este proceso [1] [2].

La temperatura es la variable más importante en el proceso de incubación para huevos de aves. Por lo cual las estrategias de control están diseñadas para

manipular la temperatura de la incubadora, según los requerimientos de cada especie [3].

Durante el proceso de incubación para huevos de aves el embrión presenta un fenómeno térmico endógeno debido a su metabolismo, por lo cual la temperatura del sistema tiende a presentar variaciones. Entre sea el mayor número de huevos, el sistema tiende a ser más inestable [4].

Para estudiar una posible estrategia de control para la incubadora de huevos de aves se propone realizar simulaciones con un control adaptativo.

El control adaptativo es una estrategia de control aplicado a procesos con dinámicas variables impredecibles [5]. Se aplica en varios procesos como: sistemas biomédicos, automoción, robótica dirección de naves y en empresas aeroespaciales.

## 2. NOMENCLATURA

En la tabla 1 se mencionan los nombres de las variables que se utilizan en el modelamiento.

**TABLA 1.** Nomenclatura de las variables del modelo.

Abv.	Nombre
$Q_{acu}$	Calor acumulado.
$Q_h$	Calor del huevo.
$Q_f$	Calor de la fuente.
$Q_{cond}$	Calor por pérdidas.
$Q_{conv}$	Calor del huevo por convección.
$Q_{embrión}$	Calor del embrión.
$Q_{evapoH_2O}$	Perdidas de calor por evaporación de agua.
$\Delta T$	Diferencial de temperatura.
$T_{huv}$	Temperatura del huevo.
$T_{inc}$	Temperatura de la incubadora.
$T_{amb}$	Temperatura ambiente.
$K$	Coeficiente convección.
$K_{cond}$	Coeficiente de la conductividad de la pared.
$Area_{pared}$	Área de la pared.
$esp_{pared}$	Espesor de la pared.
$P_{resistor}$	Potencia de la resistencia.
$P_c$	Variable de control del sistema.
$J_r$	Constante de Tiempo del calor del proceso.
$t$	Tiempo de incubación.
$b$	Velocidad del aire q circula dentro la incubadora.
$Me$	Masa del embrión.
$Mac$	Masa acumulada.
$Cpac$	Calor específico acumulado.

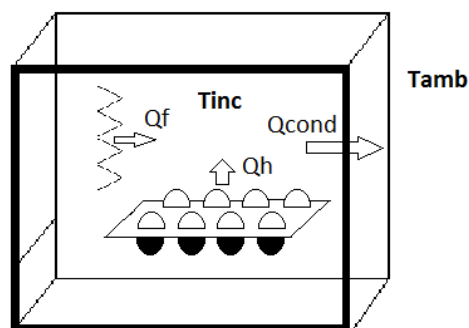
$g$	Constante.
$a$	Constante.
$f$	Constante.
$d$	Constante.
$c$	Constante.

## 3. MODELO MATEMATICO.

### 3.1 En el dominio del tiempo

Para la elaboración del modelo matemático se propuso un balance de energía del flujo de los calores presentes en el proceso. Las ecuaciones usadas para cada uno de los calores son características de procesos biológicos y sistemas de control.

**Figura 1.** Incubadora de huevos de ave.



Fuente: autor.

La ecuación del balance de energía es:

$$\frac{dQ_{acu}}{dt} = Q_h + Q_f - Q_{cond} \quad (1)$$

Y cada calor esta expresado de la siguiente manera:

Calor del huevo según French N. A. [4]

$$Q_{conv} = Q_h = K * (\Delta T) \quad (2)$$

$$Q_h = (g * b^a) * (d * t^c)^f * (T_{huv} - T_{inc}) \quad (3)$$

Calor de la fuente según Rubén Darío R. [6]

$$Q_f = \int \frac{(P_{resistor} * P_c - Q_f(t))}{J_r} dt \quad (4)$$

Las pérdidas de calor por conducción en las paredes según Rubén Darío R. [6]

$$Q_{cond} = \frac{(K_{cond} * Area_{pared}) * (T_{inc} - T_{amb})}{esp_{pared}} \quad (5)$$

Retomando la ecuación (1) y reemplazando cada uno de los calores se obtiene la siguiente ecuación general.

$$\frac{dQ_{acu}}{dt} = ((g * b^a) * (d * t^c)^f * (T_{huv} - T_{inc})) + \int \frac{(P_{resistor} * P_c - Q_f(t))}{J_r} dt - \frac{(K_{cond} * Area_{pared}) * (T_{inc} - T_{amb})}{esp_{pared}} \quad (6)$$

Donde

$$Q_{acu} = Cp_{ac} * M_{ac} * T_{inc} \quad (7)$$

Y la ecuación general en función de  $\frac{dT_{inc}}{dt}$  esta dada por:

$$\frac{dT_{inc}}{dt} = (((g * b^a) * (d * t^c)^f * (T_{huv} - T_{inc})) + \int \frac{(P_{resistor} * P_c - Q_f(t))}{J_r} dt - \frac{(K_{cond} * Area_{pared}) * (T_{inc} - T_{amb})}{esp_{pared}}) / M \quad (8)$$

**Tabla 1. Valores del modelo**

Parámetro	Valor	Unidades
Condiciones iniciales		
Temperatura de la incubadora.	37,5	°C
Calor de la fuente.	135	Watts
Calor del huevo		
Numero de huevos.	200	Huevos
Tiempo de incubación.	21	Días
Velocidad del viento.	400	cm/seg
Constante <i>a</i> .	0,6	-
Constante <i>f</i> .	0,53	-
Constante <i>g</i> .	0,97	-
Masa del huevo		

Constante <i>c</i> .	4,021406	-
Constante <i>d</i> .	0,000223	-
Calor de la fuente		
Variable de control.	0,5	-
Potencia de la resistencia.	270	Watts
Constante de Tiempo del calor del proceso.	0,0016	Seg
Calor por perdidas		
Área de la pared.	1,848	m <sup>2</sup>
Coefficiente de conducción.	0,13	W*m <sup>-1</sup> *°C <sup>-1</sup>
Temperatura ambiente.	30	°C
Espesor de la pared	0,015	M
Masa acumulada		
Masa acumulada	0,3573	Kg
Calor especifico de la masa acumulada	1007	J*Kg <sup>-1</sup> *°C <sup>-1</sup>

Fuente: tomado de la tesis "Implementación del modelo matemático para el control y supervisión de una incubadora para aves" Yesenia Restrepo Chaustre.

### 3.2 Modelo discreto

Para aplicar la estrategia de control adaptativo es necesario tener el modelo de la planta en discreto [5]. El método que se utilizó para discretizar la planta fue a través de la herramienta *ident* de Matlab. La identificación del sistema se realizó con el modelo matemático en lazo abierto y en el régimen transitorio.

El método de estimación que se usó dentro de la herramienta *Ident* fue *model process* el cual generó un modelo discreto con una similitud de 74,5% al original en el dominio del tiempo.

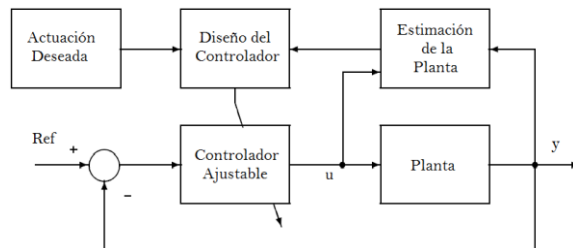
El modelo está dado por la siguiente ecuación:

$$T_{inc} = \frac{3,202 * z^{-1}}{1 - 0,9577 * z^{-1}} \quad (9)$$

## 4. CONTROL ADAPTATIVO STR

El regulador de ajuste automático (STR) es un controlador que intenta automatizar las tareas de modelado, diseño de una ley de control, la ejecución y la validación [5] [7]. Este control adaptativo está compuesto básicamente por tres partes: un algoritmo recursivo de estimación de parámetros, un mecanismo de adaptación que desarrolla la tarea de diseño del regulador, y un regulador con parámetros ajustables.

**Figura 2.** Esquema de un regulador autosintonizable.



Fuente: Tore Hagglund Karl J. Astrom, PID Controller.

### 4.1 Metodo de identificacion

#### 4.1.1 Algoritmo de proyección

Su ecuacion característica es:

$$\hat{\theta}(t) = \hat{\theta}(t-1) + \frac{\vartheta(t-1)}{\vartheta(t-1)^T * \vartheta(t-1)} * (y(t) - \vartheta(t-1)^T * \hat{\theta}(t-1)) \quad (10)$$

El algoritmo de proyección permite una fácil interpretación geométrica de cómo obtener la actualización de parámetros de un proceso [8]. El método consiste en elegir un vector de parámetros  $\hat{\theta}(t)$  que satisfagan la siguiente ecuación:

$$y(t) = \vartheta(t-1)^T \hat{\theta}(t) \quad (11)$$

Donde  $y(t)$  es la medición de la salida y  $\vartheta$  es el vector de muestras. Por lo tanto todos los posibles  $\hat{\theta}(t)$  estarán sobre una superficie que cumplan con la con la ecuación (1) y que será normal a la dirección dada por  $\vartheta(t-1)$ .

## 4.2 Controladores reajustables

### 4.2.1 Control adaptativo PID.

Es una estrategia de control tradicional donde su acción es proporcional e integrativa al error [9] [10]. Mediante una estructura adaptativa ajusta continuamente la acción de control para un proceso que presente variaciones dinámicas impredecibles. Su expresión matemática en el dominio del tiempo es la siguiente:

$$u(t_k) = K_p e(t_k) + K_i h e_i(t_k) \quad (12)$$

$$e_i(t_k) = e_i(t_k - 1) + e(t_k) \quad (13)$$

### 4.2.2 Control adaptativo por reubicacion de polos.

Es una estrategia de control la cual me permite reubicar los polos de un sistema en lazo cerrado de forma arbitraria [8]. La acción de control en tiempo discreto está dada por:

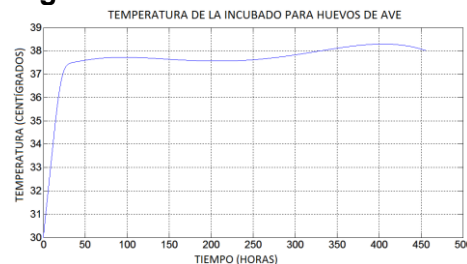
$$L(q^{-1})u(k) = r(k)M(q^{-1}) - y(k)P(q^{-1}) \quad (14)$$

## 5. Simulaciones y resultados

### 5.1 Modelo matemático

Simulación de la planta sin controlador, en lazo abierto en el régimen transitorio para gallinas.

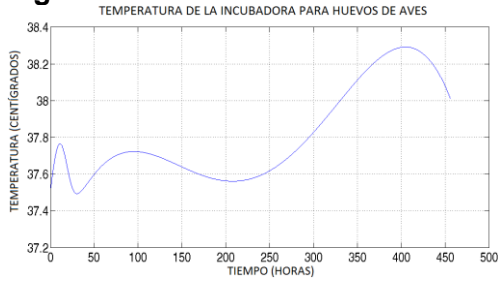
**Figura 3.**



Fuente: autor

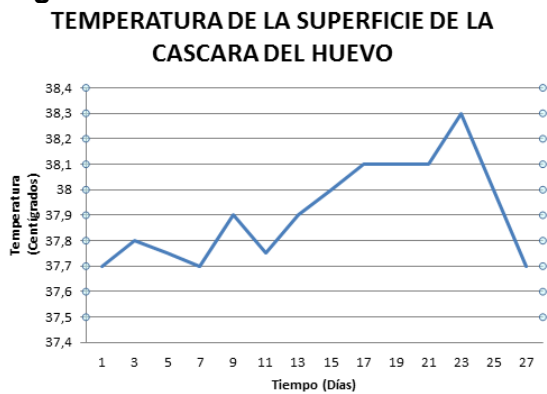
Simulación de la planta sin controlador, en lazo abierto en el régimen permanente para gallinas.



**Figura 4.**


Fuente: autor

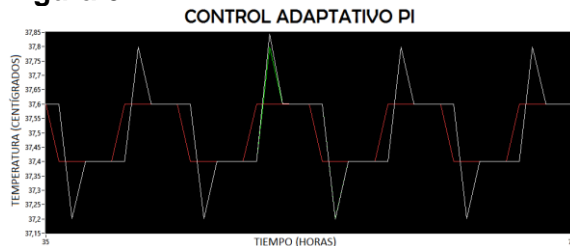
Mediciones realizada por N. A. French en régimen parmente para patos.

**Figura 5.**


Fuente: autor

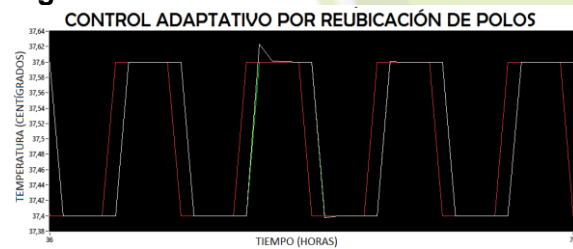
## 5.2 Planta con control adaptativo STR

Planta con controlador PI adaptativo.

**Figura 6.**


Fuente: autor

Planta con controlador por reubicación de polos adaptativo.

**Figura 7.**


Fuente: autor

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para la realización del balance de energía de un sistema de incubación artificial, de huevos para aves, es importante identificar la variable predominante de la planta para el diseño de la ecuación en función de esta; de este modo se puede llegar a establecer los criterios que debe tener la salida del sistema. En este caso se consideró la temperatura como la variable predominante.

El modelo matemático de la incubadora se desarrolló para gallinas, pero se puede implementar para otras aves ajustando las variables de la ecuación de masa del embrión, la temperatura óptima y el tiempo de incubación.

Para la identificación discreta de un sistema es necesario establecer los criterios de comportamiento según la naturaleza del proceso, con la finalidad de facilitar su desarrollo.

Es necesario establecer criterios de selección de una estrategia de control basados en los requerimientos de la planta; Para este caso, debido a la dinámica requerida para los sistemas térmicos, se selecciona el control de adaptativo por reubicación de polos como el más indicado para la incubadora de huevos de aves.

Para un óptimo funcionamiento de la estrategia de control adaptativa STR, es necesario implementar un método de identificación que sea eficiente.

## REFERENCIAS

- [1] Fernando Cortes Barcenas, Ulises M. Peñuelas Rivas, Juan Carlos Contreras Licona, and Jesús Manuel Dorador González, "Diseño de una máquina incubadora automática de huevo," in *XIII congreso internacional anual de la SOMIM y congreso internacional de metal mecánica*, Victoria de Durango, 2007.
- [2] Yesenia Restrepo Chaustre, *Implementación del modelo matemático para el control y supervisión de una incubadora para aves*. Cúcuta, Colombia, 2005.
- [3] Jose Ricardo Bermúdez Santaella, "Propuesta de un modelo matemático de una incubadora para aves," *Mérida: ULA*, p. 387, 2000.
- [4] French N.A., "Modeling incubation temperature: the effects of incubator design embryonic development, and egg size," *British United Turkeys Ltd*, abril 1996.
- [5] Tore Hagglund Karl J. Astrom, *PID Controllers: Theory, Design and Tuning*, segunda ed. United States of America: Instrument Society of America, 1995.
- [6] R.D. Rojas, *Adaptative Control of Infant Incubators.*: University of Iowa, 1997.
- [7] Manuel Jesús Lopez Sánchez Francisco Rodríguez Rubio, *Control Adaptativo y Robusto*. Sevilla, España: Secretaria de publicaciones de la Universidad de Sevilla, 1996.
- [8] Mauricio Alvarez, Cristian Guarnizo Didier Giraldo, "Control adaptativo por reubicación de polos," *Scientia et Technica*, vol. XII, no. 30, pp. 105-110, mayo 2006.
- [9] Alejandro Garces Eduardo Giraldo, "An adaptive control strategy for a wind energy conversion system based on PWM-CSC and PMSG ," *IEEE transactions and power system*, vol. 29, no. 3, pp. 1446-1450, mayo 2014.
- [10] Luis F. Rodríguez García, Dídir Giraldo Buitrago Leonardo F. Lozano Valencia, "Diseño, implementación y validación de un controlador PID autosintonizado," *Tecno Lógicas*, no. 28, pp. 33-53, junio 2012.

## IDENTIFICACIÓN DE PARÁMETROS DE MODELAMIENTO DE UN MOTOR BLDC CON MATLAB Y SIMULINK

JUAN J. QUIROZ  
DEYANIRA BAUTISTA  
JOSÉ A. BECERRA

Grupo de automatización y control GIAC, Departamento de electricidad y electrónica,  
Universidad Francisco de Paula Santander  
Avenida Gran Colombia No 12E-96B Colsag, Cúcuta, Colombia  
juanjoseqo@ufps.edu.co, deyanirabarias@gmail.com, josearmandobv@ufps.edu.co

### Resumen

Éste artículo ilustra dos modelos propuestos, la identificación de los parámetros del modelo de ecuaciones diferenciales del motor BLDC PW16D de Golden Motor y su función de transferencia a través de la herramienta de estimación de parámetros de Simulink y la herramienta de identificación IDENT respectivamente usando datos experimentales. Posteriormente se sintoniza un lazo de control PID retroalimentado por velocidad para su funcionamiento en un diferencial electrónico aplicado a un vehículo eléctrico.

**Palabras-claves:** *Golden Motor, IDENT, estimación de parámetros, Motor Bruhsles.*

### 1. Introducción

Actualmente se desarrolla prototipos de vehículos eléctricos pequeños y de bajo costo como futura solución a los problemas de movilidad y contaminación ambiental presente en las grandes ciudades, uno de ellos es Lizard, un vehículo prototipo de tres ruedas diseñado en Colombia, con tracción trasera impulsado por dos motores sin escobillas en eje de rueda [1]. Fabricantes chinos de motores eléctricos BLDC proveen a casi todo el mundo motores de bajo costo para vehículos pequeños aunque con controladores costosos [2], y la poca información que ofrece sobre los motores no permiten desarrollar controladores óptimos. En el presente documento se identificó los parámetros del Motor PW16D de Golden Motor [3] con Simulink tales como

Constante contra-electromotriz  $K_e$ , Constante de torque  $K_t$ , constante de Fricción Viscosa  $B$ , Constante de inercia del rotor  $J$ , Inductancia  $L$ , Resistencia  $R$  y se realizaron las pruebas de simulación con el modelo de ecuaciones diferenciales. Posteriormente se realizó un segundo modelo mediante IDENT de Matlab y se comparó con el primer modelo. Posteriormente se sintonizó un control PID retroalimentado por velocidad para aplicarse en un diferencial electrónico.

### 2. Modelo Matemático

El motor BLDC trifásico conectado en estrella puede apreciarse en la figura 1. Según sea la posición del rotor, la cual puede ser determinada por los sensores de efecto hall se realiza una conmutación activando de a dos transistores a la vez [4].

Al igual que un motor de corriente directa, el modelo tiene una parte mecánica y eléctrica.

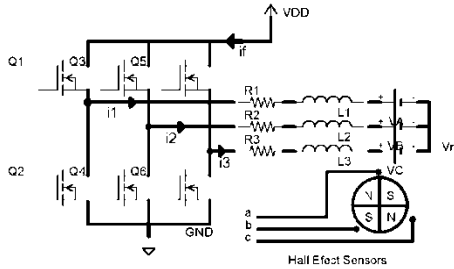


Figura 1. Puente inversor conectado a un Motor sin escobillas (BLDC)

El motor funciona siempre de a dos fases, mientras un par están conduciendo el otro permanece aislado. En la figura 2 se ilustra un estado de conducción de dos fases. Esto permite simplificar el sistema de ecuaciones. [5]

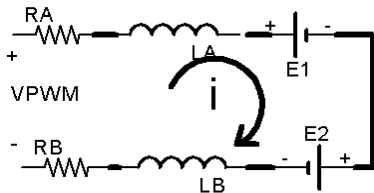


Figura 2. Circuito equivalente en un estado de activación

La ecuación de la malla queda:

$$VPWM = (RA + RB)i + (LA + LB)L \frac{di}{dt} + (E1 + E2) \quad (1)$$

Donde E representa el voltaje contra electromotriz, definido como:

$$E = Ke * W(t) \quad (2)$$

Donde VPWM es una señal modulada por ancho de pulso de VDD.

Por razones de simplicidad se usa sólo una corriente,  $iF$ , que es la que se mide en la entrada del puente inversor y sólo se mide el voltaje VDD, que corresponde al voltaje de las baterías [5]. Así, para las tres mallas el sistema está dado por:

$$VPWM = \frac{2(R1 + R2 + R3)}{3} * iF + \frac{2(L1 + L2 + L3)}{3} * \frac{diF}{dt} + \frac{2(ke1 + ke2 + ke3)}{3} * w(t) \quad (3)$$

Con:

$$R = \frac{2}{3} (R1 + R2 + R3) \quad (4)$$

$$L = \frac{2}{3} (L1 + L2 + L3) \quad (5)$$

$$Ke = \frac{2}{3} (ke1 + ke2 + ke3) \quad (6)$$

Se obtiene finalmente:

$$VPWM = R * iF + L \frac{diF}{dt} + Ke * w(t) \quad (7)$$

Se aprecia que la ecuación (7) es la ecuación también de un motor DC, por lo que en términos de simplicidad el modelo de un motor BLDC no difiere mucho al del motor DC.

El torque eléctrico, producido por el campo magnético que a su vez es generado por las corrientes del embobinado del estator es proporcional a la corriente de fase.

$$Te = Kt * iF \quad (8)$$

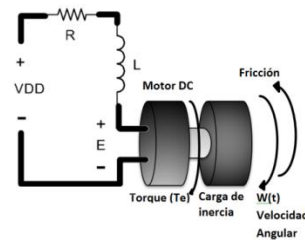


Figura 3. Diagrama electromecánico de un motor DC

Como se aprecia en la figura 3 el torque eléctrico es equivalente a la inercia del rotor, el torque aplicado al rotor y las pérdidas por fricción.

$$Te = Tcte + J \frac{dw(t)}{dt} + Tpérdidas \quad (9)$$



Donde  $T_{cte}$  es el torque aplicado en la carga,  $J$  es la constante de inercia y  $T_{pérdidas}$  representa las pérdidas por fricción tales como fricción viscosa  $B \cdot w(t)$  y fricción de Coulomb  $K_c \cdot \text{sign}(w(t))$  [5]. Igualando (8) y (9) la ecuación del sistema mecánico del motor queda:

$$K_t \cdot i_F = T_{cte} + J \frac{dw(t)}{dt} + B \cdot w(t) + K_c \cdot \text{sign}(w(t)) \quad (10)$$

Con las ecuaciones (7) y (10) representan el modelo matemático del motor BLDC.

## 2. Adquisición de Datos

Se realizó una adquisición de datos de voltaje promedio aplicado y revoluciones por minuto como salida de respuesta del motor, VIN y RPM, como se aprecia en la figura 4 [6]. Se obtiene así las señales VIN y RPM adquiridas en PC tal como se aprecia en las figuras 5 y 6.

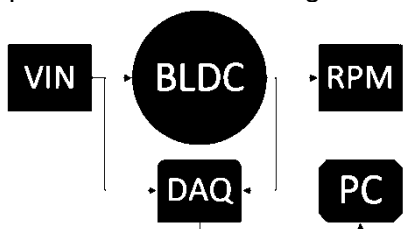


Figura 4. Esquema de adquisición de las señales VIN y RPM en un PC

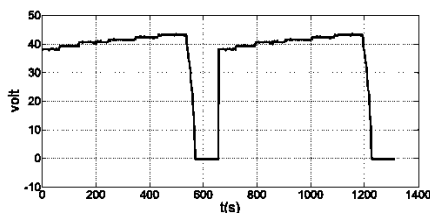


Figura 5. Señal adquirida en PC de VIN a través del DAQ

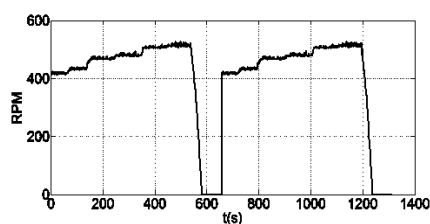


Figura 6. Señal adquirida en PC de RPM a través del DAQ

## 3. Estimación de parámetros del motor

Encontrar las constantes de las ecuaciones (8) y (11) del motor BLDC puede realizarse mediante pruebas experimentales y medición de cada uno de sus parámetros [7] o también mediante estimación y optimización por software a partir de datos experimentales [8].

Una vez obtenido las dos señales experimentales se realizó un estimado inicial de los parámetros del motor, como se aprecia en la tabla 1.

Tabla 1. Parámetros del motor estimados o medidos.

Parámetros	Símbolo	Valor	Origen
Resistencia	R	0.4Ω	Medida
Inductancia	L	100uH	Medida
C. electromotriz	Ke	10	Estimada
C. de torque	Kt	10	Estimada
C. de inercia	J	0.5	Estimada
C. de Fricción	B	0.2	Estimada
C. de Coulomb	Kc	0.5	Estimada

La figura 12 muestra la simulación del modelo con los parámetros iniciales y la salida del modelo real. Se realizó la nueva estimación mediante la herramienta de estimación de parámetros de Simulink a partir de los datos experimentales, con un algoritmo de mínimos cuadrados no lineales [9] y patrón de búsqueda [10]. Se puede apreciar en la figura 13 y 14 la simulación del modelo después de la estimación junto a la salida del modelo real. Los nuevos valores pueden apreciarse en la tabla 3.

## 4. Función de transferencia por modelamiento de caja negra

El modelamiento por caja negra consiste en un estudio de un elemento a partir de su comportamiento de salida para una entrada determinada sin abarcar en su funcionamiento interno.



Figura 5. Esquema de una caja negra con entrada VIN y salida RPM.

Con la entrada y salida conocidas se identificó la función de transferencia de la caja negra mediante el comando IDENT de Matlab [11]. El reconocimiento de la función de transferencia se realiza mediante una selección de método de identificación. En la figura 7 se observa las salidas para cuatro métodos de identificación con su porcentaje de ajuste.

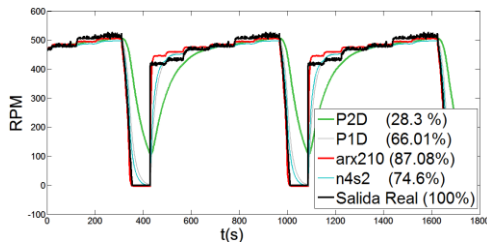


Figura 7. Mejores ajustes de curva con respecto a Salida Real

Se observa un buen ajuste de curva con el método arx210, el cual representa un modelo arx con la siguiente estructura [12]:

$$\begin{aligned}
 y(t) + a_1y(t-1) + \dots + a_nay(t-na) \\
 = b_1u(t-nk) \\
 + \dots + b_nbu(t-nb-nk+1) \\
 + e(t) \quad (11)
 \end{aligned}$$

Dicho modelo en tiempo discreto se transforma a una función de transferencia y se realizó la conversión a tiempo continuo, obteniendo la función de transferencia característica del modelo. La simulación es mostrada en figura 15.

## 5. Diferencial Electrónico

El sistema diferencial mecánico de un automóvil permite que las ruedas que poseen tracción puedan girar a distinta velocidad angular una de la otra, algo indispensable para que un vehículo pueda realizar una curva sin perder estabilidad o dañar rápidamente los cauchos. [13]

Dicho diferencial transfiere el movimiento proveniente del motor y la caja de cambios distribuyéndola a cada rueda a través de engranajes. [14]

Para un vehículo con tracción trasera con motores eléctricos en dos ruedas, se requiere controlar independientemente la velocidad de cada motor imitando un diferencial mecánico.

En la figura 8 se aprecia un esquema general de un vehículo realizando un giro.

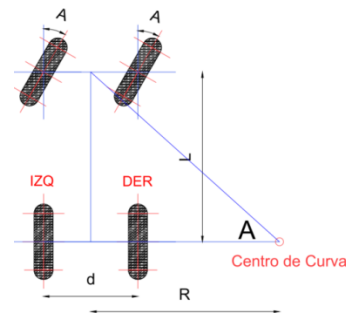


Figura 8. Diagrama de un vehículo dimensionado en la toma de una curva. [15]

Las expresiones para las velocidades lineales de las ruedas, son: [15]:

$$V_{izq} = W_{ref} * \left( R + \frac{d}{2} \right) \quad (12)$$

$$V_{der} = W_{ref} * \left( R - \frac{d}{2} \right) \quad (13)$$

Donde  $\omega_q$  es la velocidad angular de la rueda izquierda,  $\omega_{der}$  es la velocidad angular de la rueda derecha,  $\omega_{ref}$  es la velocidad de referencia,  $R$  es el radio de giro y  $d$  la distancia entre las dos ruedas.

El radio de giro depende del ángulo de giro y de la distancia entre ejes, así:

$$R = \frac{L}{\tan(A)} \quad (14)$$

Las expresiones (19) y (20) representan la relación de velocidades de las ruedas con respecto a una referencia de velocidad angular y cuando se gira a la derecha. Haciendo la restricción de tipo referencial del ángulo de giro ( $A$ ), ver (22) las expresiones también sirven para representar la relación de velocidades cuando se gira a la izquierda.

$$\begin{aligned} A > 0 & \text{ Giros a la derecha} \\ A < 0 & \text{ Giros a la izquierda} \end{aligned}$$

(15)

## 6. Controlador Convencional PID

Una vez se obtuvo el modelo del motor se sintonizó un controlador proporcional integral derivativo mediante las reglas de Ziegler-Nichols con el método de respuesta en lazo abierto. Posteriormente, se realizaron pruebas de ensayo y error para optimizar la respuesta de salida del sistema.

El control PID tiene la siguiente función de transferencia [16]:

$$\frac{U(s)}{E(s)} = K_p \left( 1 + \frac{1}{t_i * s} + t_d * s \right) \quad (16)$$

Donde  $K_p$  es la ganancia proporcional,  $T_i$  es el tiempo integral y  $T_d$  es el tiempo derivativo.

Cuando la respuesta en lazo abierto al escalón es una curva en forma de  $s$ , este método se puede aplicar [16].

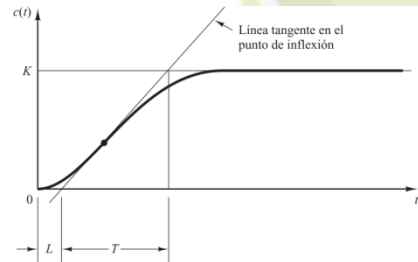


Figura 9. Curva de respuesta en forma de  $s$ . [16]

Se realizó la simulación en lazo abierto obteniendo la gráfica  $s$ , se trazó una recta tangente al punto de inflexión. En la figura 10 puede apreciarse la respuesta en curva  $s$  del sistema, con  $K=11.81$ ,  $L=1.936e-4$  y  $T=4.906e-3$ .

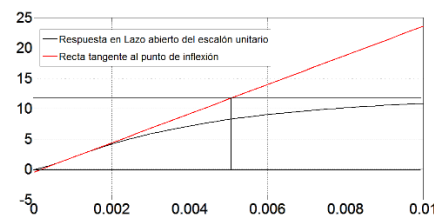


Figura 10. Respuesta en lazo abierto al escalón unitario del modelo del motor BLDC.

Se obtiene así la tabla 4 de posibles sintonizaciones según la tabla 3.

Tabla 3. Regla de sintonía de Ziegler-Nichols basada en la respuesta escalón de la planta. [16]

Tabla 4. Constantes calculadas en base a la tabla 3.

Tipo de Controlador	$K_p$	$T_i$	$T_d$
P	23.34	$\infty$	0
PI	22.80	$6.45e-4$	0
PID	30.40	$3.872e-4$	$9.68e-5$

Un esquema general del sistema de control se aprecia en la figura 11.

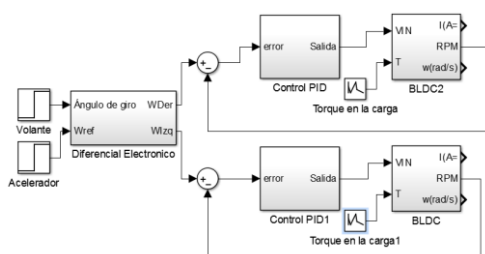


Figura 11. Esquema del sistema de control de dos motores BLDC con diferencial electrónico.

## 7. Resultados

### 7.1 Variables estimadas

Tipo de Controlador	KP	Ti	Td
P	T/L	$\infty$	0
PI	0.9T/L	L/0.3	0
PID	1.2T/L	2L	0.5L

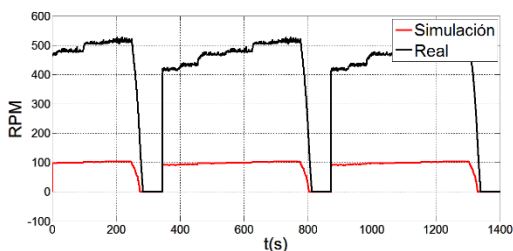


Figura 12. Resultado de la simulación con las constantes iniciales

La estimación de las constantes de las ecuaciones (8) y (11) a través de la herramienta de estimación de parámetros de Simulink puede apreciarse en la tabla 2.

Tabla 3. Valores de las constantes estimadas por dos métodos de optimización de ajuste curvas.

	J	B	Kt	Ke	Kc
M. Cuadrado s no lineales	0.574 5	0.218 9	66. 7	0.80 5	0.46 3
Patrón de Búsqueda	5.07	0.22	6.6 7	0.85	0

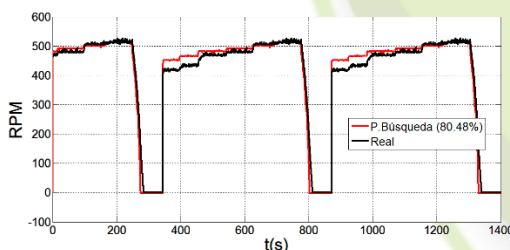


Figura 13. Resultado de la simulación con Patrón de Búsqueda con un ajuste de 80.48%

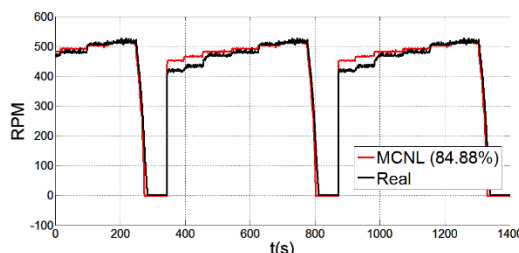


Figura 14. Resultado de la simulación con Mínimos cuadrados no lineales con un ajuste de 84.88%

### 7.2 Función de transferencia de Caja Negra

La conversión a tiempo continuo del modelo discretizado (16) dá como resultado la siguiente función de transferencia:

$$3.62 s^3 + 705.8 s^2 + 1.005e05 s + 3.226e06$$

$$(19) \quad s^3 + 168.2 s^2 + 2.38e04 s + 2.762e05$$

Se puede ver en la figura 11 su respuesta de salida con respecto a la salida real y su ajuste de curva de 87.08%.

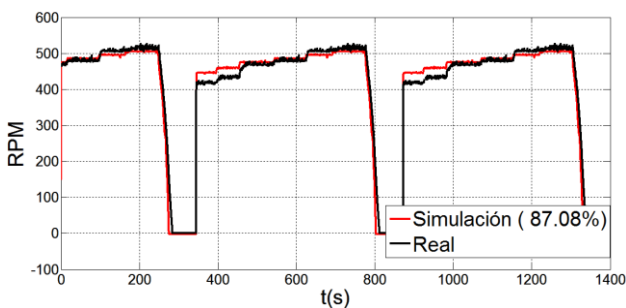




Figura 15. Resultado de la simulación función de transferencia (19) con un ajuste de 87.08%

### 7.3 Sintonización PID

Se sintonizó el controlador PID con las constantes calculadas en la tabla 4 y se realizaron otros cambios manualmente mediante ensayo y error, para lograr mejores resultados.

En la figura 16 se aprecia 4 salidas a la entrada unitaria escalón con 4 controladores PID sintonizados, sin carga sobre los motores. Posteriormente se agregó una señal de disturbo, figura 17, representando los cambios de torque de carga en el motor. El resultado puede apreciarse en la figura 18.

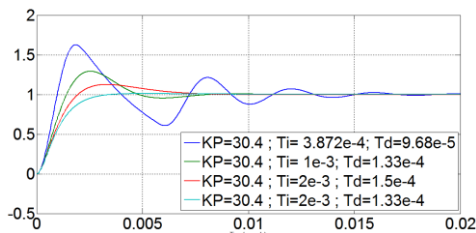


Figura 16. Salidas a la función escalón unitario de cuatro sintonizaciones del controlador PID con el motor sin carga.

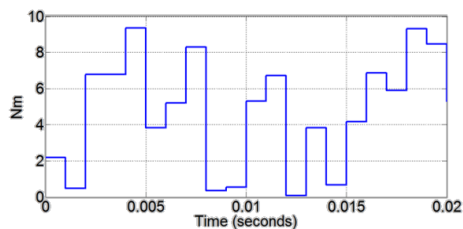


Figura 17. Torque aplicado al motor.

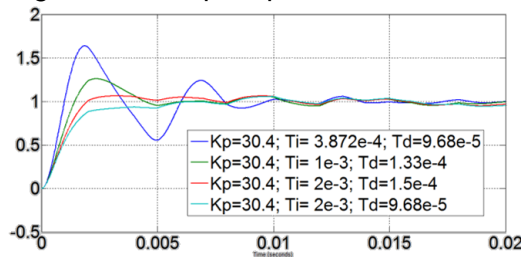


Figura 17. Salidas a la función escalón unitario de cuatro sintonizaciones del controlador PID aplicando carga en el motor.

### 7.4 Sistema de control con el diferencial electrónico

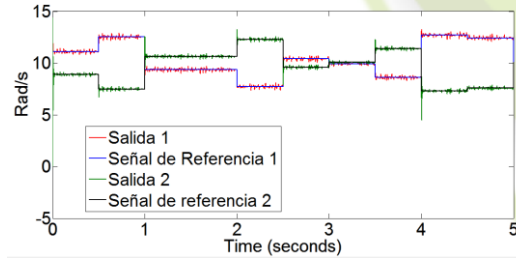


Figura 18. Salidas de velocidad angular de ambos motores para las referencias del diferencial electrónico.

La figura 18 muestra los cambios de referencia de la velocidad para cada motor cuando se realizan giros muy fuertes, como se ve en la figura 19, con una velocidad angular de referencia fija en 10 radianes por segundo, así como las salidas de velocidad angular de ambos motores para dichas referencias.

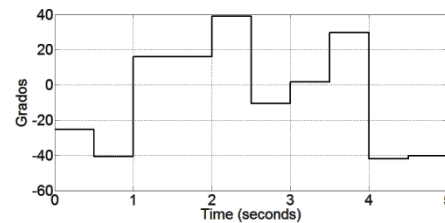


Figura 19. Señal de ángulo de giro aleatoria.

### 8. Conclusiones

- Para la identificación de parámetros y de la función de transferencia se cumple la relación proporcional entre cantidad de datos y calidad del ajuste, pero entre más datos, mayor cantidad de recursos consume el algoritmo, tardando más tiempo.
- Los métodos distintos que posee la herramienta de identificación de Simulink serán óptimos según el tipo de datos y cantidad de los

mismos. En algunos casos un método logrará más iteraciones que otro, mayor o menor calidad de ajuste, otros no iterarán, por lo que se realizaron pruebas con los cuatro métodos. Sin embargo, dos de ellos no iteraron, Búsqueda simple y descenso por gradiente.

- En ambos casos tanto en Simulink como en el entorno de Matlab, las técnicas de estimación que mejor dieron resultado fueron las no lineales, como la estructura ARX y regresión no lineal.
- Las constantes estimadas a través de medición y un modelo definido no siempre corresponden a valores de las constantes reales, solo cumplen una aproximación a un modelo.
- El método de sintonización de Ziegler-Nichols sirve para estimaciones iniciales de las constantes del controlador, puesto que se mejora bastante realizando modificaciones pequeñas a partir de dichos valores iniciales.

## 9. Referencias bibliográficas

[Javier Sánchez and Diana Carolina Páez, *Lizard, movilidad para el futuro*. Bogotá, 2011.]

[Keith Bradsher, "China Vies to Be World's Leader in Electric Cars," *New York Times*, p. 1, Abril 2009.]

[Golden Motor. (2014) Golden Motor. [Online]. <http://www.goldenmotor.com/>]

[Bilal Akin and Manish Bhardwaj. (2014) Texas Instrument. [Online].

[\[171-01-00-00-14-23-21%2FTrapezoidal-Control-of-BLDC-Motors-Using\]\(http://171-01-00-00-14-23-21%2FTrapezoidal-Control-of-BLDC-Motors-Using\)](https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CC8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fe2e.ti.com%2Fcfcs-file.ashx%2F__key%2Ftelligent-evolution-components-attachments%2F00-</a></p>
</div>
<div data-bbox=)

[Petru Dobra, "Robust PID Controller of BLDC Motor via State Feedback Design," University of Cluj, Cluj-Napoca,.]

[Lennart Ljung, "Black-box Models from Input-output Measurements," in *Instrumentation and Measurement Technology Conference*, vol. 1, 2001, pp. 138-146. [Online]. <http://liu.diva-portal.org/smash/get/diva2:316697/FULLTEXT01.pdf>

[Abhi; V.P. Anand; S. Aranvind; R. Nandhini; S.K. Patnaik C. Ganesh; B, "DC Position Control System-Determination of Parameters and Significance on System Dynamics," *Electrical and Power Engineering*, vol. 3, no. 1, February 2012. [Online]. <http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/74/68/91/PDF/82.pdf>

[Mohammed S. Z. Salah, "PARAMETERS IDENTIFICATION OF A PERMANENT MAGNET DC MOTOR," The Islamic University of Gaza, Master's thesis 2009. [Online]. <http://library.iugaza.edu.ps/Thesis/87793.pdf>

[MathWorks. (2014, Noviembre) MathWorks. [Online].

<http://www.mathworks.com/help/optim/ug/lsq-nonlin.html>

[MathWorks. (2014, Noviembre) MathWorks. [Online].

<http://www.mathworks.com/help/gads/patternsearch.html>

[M.S; Azuwir, M.N.; Zaiiazmin Y.N. Hussin, "Modeling and validation of brushless DC motor.," in *2011 4th International Conference on Modeling, Simulation & Applied Optimization*, 2011, pp. 1-4. [Online]. [http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?tp=&arnumber=5775620&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fxppls%2Fabs\\_all.jsp%3Farnumber%3D5775620](http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?tp=&arnumber=5775620&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fxppls%2Fabs_all.jsp%3Farnumber%3D5775620)

[MathWorks. (2014) Documentation Center. [Online].

<http://www.mathworks.com/help/ident/ref/arx.html>

[Jesús Serrano Tenorio, "Modelado y simulación virtual de un diferencial mecánico en entorno VRML," Universidad Carlos III de

- ] Madrid, Leganés, Proyecto fin de carrera 2012.
- [ Unimec. Unimec. [Online].  
1 [http://www.unimec.eu/CATALOGHI\\_PRONT4I/7-](http://www.unimec.eu/CATALOGHI_PRONT4I/7-)
- ] FASATORI\_MECCANICI/ESP/SPEZZATI/230-233-diferenciales\_mecanicos-SPA-0.pdf
- [ A. Haddoun Benbouzid, D. Diallo, R. Abdessemed, R. Ghouili, and K. Srairi, "Analysis, Modeling and Neural Network Traction Control of an Electric Vehicle without Differential Gears," *Electric Machines & Drives Conference, 2007. IEMDC '07. IEEE International*, vol. I, pp. 854-859, 2007.
- [ Katsuhiko Ogata, "Controladores PID y controladores PID modificados," in *Ingeniería de control moderna*, Quinta ed., Miguel Martín-Romo, Ed. Madrid: Pearson, 2010, pp. 22-25;568-577.
- [ G. Ganesh et al., "DC Position Control System Determination of Parameters and Significance on System Dynamics," *ACEEE International Journal*, vol. 3, no. 1, p. 5, Febrero 2012.
- [ Bilial Akin and Manish Bhardwaj. Texas Instrument. [Online].  
1 [https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CC8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fe2e.ti.com%2Fefs-file.ashx%2F\\_\\_key%2Ftelligent-evolution-components-attachments%2F00-171-01-00-00-14-23-21%2FTrapezoidal-Control-of-BLDC-Motors-Using](https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CC8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fe2e.ti.com%2Fefs-file.ashx%2F__key%2Ftelligent-evolution-components-attachments%2F00-171-01-00-00-14-23-21%2FTrapezoidal-Control-of-BLDC-Motors-Using)
- [ Radu Duma, Mirela Trusca, and Petru Dobra, "BLDC Motor Control Using Rapid Control Prototyping," *JOURNAL OF CONTROL ENGINEERING AND APPLIED INFORMATICS*, vol. 12, no. 1, pp. 55-61, 2010.
- [ S. Udomsuk; K-L. Areerak; K-N. Areerak; A. Srikaew, "Parameters Identification of Separately Excited DC Motor using Adaptive Tabu Search Technique," unpublished. [Online]. <http://www.wseas.us/e-library/conferences/2010/Corfu/CSS/CSS-12.pdf>
- [ J.A. Cortés-Romero; A. Luviano-Juárez; R. Alvarez-Salas; H. Sira-Ramirez, "Fast Identification and Control of an Uncertain Brushless DC Motor Using Algebraic Methods," in *Proceedings of the 12th IEEE International Power Electronics Congress*, 2010. [Online].  
2 [https://www.researchgate.net/publication/251958004\\_Fast\\_identification\\_and\\_control\\_of\\_an\\_uncertain\\_Brushless\\_DC\\_motor\\_using\\_algebraic\\_methods](https://www.researchgate.net/publication/251958004_Fast_identification_and_control_of_an_uncertain_Brushless_DC_motor_using_algebraic_methods)
- [ Dorin G. Sendrescu, "DC Motor Identification Based on Distributions Method," unpublished. [Online].  
2 [http://ace.ucv.ro/anale/2012\\_vol1/07\\_Sendrescu\\_Dorin.pdf](http://ace.ucv.ro/anale/2012_vol1/07_Sendrescu_Dorin.pdf)
- [ H. K; Madawala, Udaya K Samitha Ransara, "Modelling and analysis of a low cost Brushless DC motor drive.," in *IEEE International Conference on Industrial Technology (ICIT)*, 2013.
- [ Javier Sánchez Quiroz; Diana Carolina Páez, LIZARD, MOVILIDAD PARA EL FUTURO, 2011]
- [ Milos Nikolic; Jelena Kovacevic; Nebojsa Pjevalica; Istvan Papp; Nikola Milivojevic, "Real Time FPGA Implementation of Brushless DC Motor Control Using Single Current Sensor," in *IEEE 11th International Symposium on Intelligent Systems and Informatics*, Septiembre 2013.
- [ Mounir Hadeif; Mohamed-Rachid Mekideche, "Moments and Pask's methods for parameters identification of a DC motor," *Journal of Zhejiang University-SCIENCE C*, pp. 124-131, 2011. [Online].  
2 [https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=12&cad=rja&uact=8&ved=0CDYQFjABOAo&url=http%3A%2F%2Fwww.zju.edu.cn%2Fjzus%2Fopentxt.php%3Fdoi%3D10.1631%2Fjzus.C0910795&ei=9zKAU4CQI7KlsQSK0IHQCg&usq=AFQjCNHX2WZm1YbscunQc-7ygtmTsjFzCQ&sig2=\\_UUUj-yBpBW4L7ftDHbH5Q&bvm=bv.67720277,d.cWc](https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=12&cad=rja&uact=8&ved=0CDYQFjABOAo&url=http%3A%2F%2Fwww.zju.edu.cn%2Fjzus%2Fopentxt.php%3Fdoi%3D10.1631%2Fjzus.C0910795&ei=9zKAU4CQI7KlsQSK0IHQCg&usq=AFQjCNHX2WZm1YbscunQc-7ygtmTsjFzCQ&sig2=_UUUj-yBpBW4L7ftDHbH5Q&bvm=bv.67720277,d.cWc)
- [ M. Hadeif; A. Bourouina; M.R. Mekideche, "Parameter Identification of a DC Motor via Moments Method," *IRANIAN JOURNAL OF ELECTRICAL AND COMPUTER ENGINEERING*, vol. 7, no. 2, 2008. [Online].  
2 [http://www.seminar.sid.ir/en/VEWSSID/J\\_pdf/89020080212.pdf](http://www.seminar.sid.ir/en/VEWSSID/J_pdf/89020080212.pdf)

- [Morten Knudsen; Jorgen Grue Jensen, "ESTIMATION OF NONLINEAR DC-MOTOR MODELS USING A SENSITIVITY APPROACH," unpublished. [Online]. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.8.9202&rep=rep1&type=pdf>
- [Padmaraja Yedamale; Microchip Technology Inc., Brushless DC (BLDC) Motor Fundamentals.]
- [Duane C. Hanselman, *Brushless Permanent-Magnet Motor Design.*: Mcgraw-Hill (Tx), (1994. [Online]. <http://www.amazon.com/Brushless-Permanent-Magnet-Motor-Design-Hanselman/dp/0070260257%3FSubscriptionId%3D0JYN1NVW651KCA56C102%26tag%3Dtechie-20%26linkCode%3Dxm2%26camp%3D2025%26creative%3D165953%26creativeASIN%3D0070260257>
- [Petru Dobra, "Robust PID Control of BLDC Motor via State Feedback Design," unpublished. [Online]. [https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0CDcQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fprofile%2FPetru\\_Dobra%2Fpublication%2F228418707\\_Robust\\_PID\\_Controller\\_of\\_BLDC\\_Motor\\_via\\_State\\_Feedback\\_Design%2Ffile%2F9fcfd50fe6cc1282e6.pdf&ei=jGAU57RIovQsQSZ2IGAAw&usg=AFQjCNE7K24X9Us8wTYz11-me0TJywCjpg&sig2=nFc2-IRcIOosHWLnWx17iA&bvm=bv.67720277,d.cWc](https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0CDcQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fprofile%2FPetru_Dobra%2Fpublication%2F228418707_Robust_PID_Controller_of_BLDC_Motor_via_State_Feedback_Design%2Ffile%2F9fcfd50fe6cc1282e6.pdf&ei=jGAU57RIovQsQSZ2IGAAw&usg=AFQjCNE7K24X9Us8wTYz11-me0TJywCjpg&sig2=nFc2-IRcIOosHWLnWx17iA&bvm=bv.67720277,d.cWc)
- [KEITH BRADSHER, China Vies to Be World's Leader in Electric Cars, April 2009.]
- [Bilal Akin; Manish Bhardwaj, Trapezoidal Control of BLDC Motor Using Hall Effect Sensor, February 2010.]
- [A. Purna Chandra Rao; Y. P. Obulesh; Ch. Sai Babu, "MATHEMATICAL MODELING OF BLDC MOTOR WITH CLOSED LOOP SPEED CONTROL USING PID CONTROLLER UNDER VARIOUS LOADING CONDITIONS," *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, vol. 7, no. 10, Octubre 2012.]
- [AA Bature;Mustapha Muhammad;Auwalu M. Abdullahi, "Parameter Identification of a Class of DC Motor," *International Journal of Research in Engineering and Science*, vol. 1, pp. 69-72, Septiembre 2013. [Online]. <http://www.ijres.org/papers/v1-i5/K0156972.pdf>
- [AA Bature;Mustapha Muhammad;Auwalu M. Abdullahi, "Identification and Real Time Control of a DC Motor," *Journal of Electrical and Electronics Engineering*, vol. 7, pp. 54-58, Septiembre-Octubre 2013. [Online]. <http://www.iosrjournals.org/iosr-jee/Papers/Vol7-issue4/I07465458.pdf>





## ESTUDIO DE LA APLICACIÓN DE LA NORMA INTERNACIONAL DE INFORMACIÓN FINANCIERA (NIIF) PARA PYMES EN LAS PEQUEÑAS EMPRESAS DE LA CIUDAD DE CÚCUTA (COLOMBIA)

EDUARDO SOLANO BECERRA


Universidad Francisco de Paula Santander  
Facultad de Ciencias Empresariales  
Grupo de Investigación Contable Cinera - GICC  
Docente de tiempo completo  
eduardosolano@ufps.edu.co

### Resumen

En este estudio se identifican los efectos de la aplicación de la Norma Internacional de Información Financiera (NIIF) para Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES), recopilando la normatividad, preparación del Balance de apertura, examinando las políticas contables y finalmente identificar los impactos en cuanto a medición revelación y presentación de los Estados Financieros de las Pequeñas Empresas de los Sectores productivos de Cúcuta, emanados del proceso de convergencia a las NIIF para PYMES. El marco metodológico de la investigación comprende un enfoque cuantitativo con un método descriptivo, tratándose inicialmente con un instrumento de medición (encuesta estructurada) aplicada a los contadores y administradores de las Pequeñas Empresas seleccionadas mediante los filtros de registradas y vigentes en la Cámara de Comercio de Cúcuta; y vigiladas o inspeccionadas por la Superintendencia de Sociedades Regional Cúcuta, permitiendo diagnosticar las condiciones de las Pequeñas Empresas estudiadas frente a un proceso de convergencia en la etapa de transición a los Estándares Internacionales de Información Financiera, concluyendo la falta de claridad que se tiene sobre el tema, así mismo se refleja el interés en la problemática propuesta por el estudio, seguidamente se plantea una propuesta de acompañamiento permitiendo concluir que los efectos en el patrimonio se ven reflejados por el reconocimiento de las partidas bajo NIIF para PYMES y medición de las mismas a la realidad económica debidamente soportada.

Palabras claves: Contabilidad, Convergencia, Estudio, NIIF para PYMES

### 1. INTRODUCCIÓN



El sector empresarial Colombiano necesita de un cambio de paradigma para poder participar activamente en el mercado Nacional e Internacional, buscando el fortalecimiento de la productividad y competitividad; realizando alianzas estratégicas entre las empresas (grandes,

medianas, pequeñas y microempresas), la academia y el estado.

En el informe de Gestión de la Cámara de Comercio de Cúcuta (2011), se evidencia que “la participación de las Pequeñas empresas en Cúcuta y su área metropolitana es representativo, porque

comprende 883 Empresas que equivalen al 3.7% de la composición empresarial de los Sectores económicos” [1] representados en las apuestas productivas priorizadas al año 2009; por tanto este estudio se enfoca hacia las empresas de Tamaño Pequeño.

De otra parte, con base en la aprobación de la Ley 1314 (2009), “Por la cual se regulan los principios y normas de contabilidad e información financiera y de aseguramiento de información aceptados en Colombia, se señalan las autoridades competentes, el procedimiento para su expedición y se determinan las entidades responsables de vigilar su cumplimiento” [2], permite iniciar el proceso de convergencia de Normas Contables Colombianas a Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF).

Posteriormente, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (2011), publica el Decreto 4946 “Por el cual se dictan disposiciones en materia del ejercicio de aplicación voluntaria de Normas Internacionales de Contabilidad e Información Financiera” [3].

El Consejo Técnico de la Contaduría Pública (2011), “clasifica en el Grupo No.2: b) Empresas de tamaño mediano y pequeño clasificadas como tales según la Ley 590 (2000) modificada por la Ley 905 de 2004 y normas posteriores que la modifiquen o sustituyan y que no sean emisores de valores ni entidades de interés público. El grupo 2 aplicará la NIIF para PYMES, NAI y ONI” [4]

Con lo expuesto anteriormente y dentro de esta perspectiva de la globalización, el estudio busca identificar los efectos contables en cuanto a medición, revelación y presentación de Estados Financieros derivados de la aplicación de la Norma Internacional de Información Financiera para Pymes en las Pequeñas Empresas de Cúcuta, específicamente en las PYMES correspondientes a las apuestas productivas priorizadas al año 2009.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

El marco metodológico de la investigación comprende un enfoque cuantitativo con un método descriptivo, tratándose inicialmente con un instrumento de medición (encuesta estructurada) aplicada a los contadores y administradores de las Pequeñas Empresas seleccionadas utilizando la técnica de muestreo no probabilístico llamada “Muestreo Intencional” (Hernández, Fernández, et al. 1997) [5] mediante los filtros de Empresas registradas y vigentes en Cámara de Comercio e inspeccionadas o vigiladas en la Superintendencia de Sociedades y Empresas que hayan aceptado el reto de realizar el proceso de convergencia de Normas Contable Nacionales a Normas Internacionales de Información Financiera al año 2013. Permitiendo diagnosticar las condiciones de las Pequeñas Empresas estudiadas frente a un proceso de convergencia en la etapa de transición a los Estándares Internacionales de Información Financiera. (Ver cuadro 1).

Cuadro 1. Distribución de las Sociedades inspeccionadas o vigiladas activas por tamaño de actividad económica a diciembre 31 del 2010.

SECTOR ECONÓMICO	PEQUEÑA EMPRESA
A. Explotación de Minas y Canteras	12
B. Industria manufacturera	15
C. Construcción	16
D. Comercio al por mayor al por Menor	33
E. Hoteles y restaurantes	1
F. Transportes, almacenamiento y Comunicaciones	2
G. Actividades Inmobiliarias y Empresariales	14
H. Educación	2
I. Otras actividades de servicios comunitarios	3
<b>TOTAL</b>	<b>98</b>

Fuente: Superintendencia de Sociedades, Intendencia Regional de Cúcuta, 2010. Enero. 2012. Adaptado por el autor.

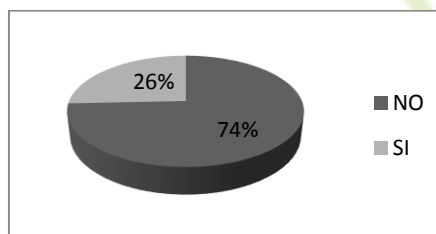
### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El estudio se realiza por medio de dos fases del trabajo de campo: **Percepción de las pequeñas empresas específicamente las apuestas productivas de Norte de Santander** (Actividades Inmobiliarias, Empresariales Educación y Otras Actividades de Servicios Comunitarios, Explotación de Minas y Canteras, de Construcción e Industria Manufacturera, Comercio al por Mayor y al por menor, Hoteles y Restaurantes, Transportes, Almacenamiento y Comunicaciones) sobre la convergencia a la Norma Internacionales de Información Financiera (NIIF) para Pymes, ante ello se consolidan los resultados en los trabajos de grado de: Álvarez, G.(2013),[6]; Criado, Y. Rangel, A. (2013),[7]; Suescun, M. y Mogollón, C (2013),[8] encontrándose los siguientes hallazgos: Las Pequeñas empresas de los Sectores económicos aún no han iniciado un proceso de convergencia voluntaria a las NIIF para PYMES, hasta el momento solo se tiene claridad de la existencia de la Norma y las posibles implicaciones en el área contable y financiera. Es importante mencionar que los Contadores y Administradores de las Pequeñas empresas se actualizan e informan y están adquiriendo capacitaciones sobre el tema, de igual manera se deduce por los resultados la falta de claridad que se tiene en algunos aspectos.

**Socialización Propuesta de acompañamiento para las PYMES de Cúcuta.** El esquema de la propuesta incluye los datos generales de la empresa, la entrega del Informe de Gestión y Resultados del año 2012, la justificación, objetivos que benefician a la Empresa y el estudio, fundamentos teóricos y legales en los cuales se basa la investigación para realizar el acompañamiento y finalmente se plantea un proyecto que cualquier empresa puede aplicar para iniciar el proceso de convergencia a las NIIF para PYMES. Frente a la propuesta de acompañamiento

los empresarios en conjunto con los contadores y asesores (26%) aceptan iniciar la vinculación con el Estudio bajo las condiciones propuestas (Ver figura 1).

Figura 1. Empresas que aceptaron la propuesta de acompañamiento sobre la convergencia a las NIIF para pymes.



Fuente: Elaboración propia

La aceptación de las nueve (9) pequeñas empresas equivalentes al 26% representa el inicio de la vinculación del docente investigador y el Equipo Contable y Financiero de las Empresas interesadas en dicha propuesta, interactuando entre sí para alcanzar los objetivos de medición, revelación y presentación de acuerdo con el alcance de las norma NIIF para PYMES expedida por el IASB en el año 2009. Y finalmente la entrega de la información financiera por cada empresa.

**Caracterización de los resultados de los efectos contables.** Desde el punto de vista general las Pequeñas Empresas de los Sectores Económicos, están registradas en Cámara de Comercio de Cúcuta, inspeccionadas o vigiladas por la Superintendencia de Sociedades y están priorizadas en las apuestas productivas del Norte de Santander, todas aplican las políticas contables de acuerdo con los PCGAC para la clasificación, medición y revelación de los hechos económicos relacionados con las cuentas reales o de Balance, la mayoría de los ajustes se realizan por los siguientes aspectos:

La mayor parte de las Pequeñas Empresas tienen es su Balance General valorizaciones y superávit por valorización, esta partida está aumentando el Activo en

gran proporción y de acuerdo a los planteamiento que exige la Norma Internacional, las valorizaciones no cumplen con las condiciones de ser Activos y por ende deben depurarse del Balance General.

Las empresas en su Balance General poseen la partida de Diferidos representada en Cargos Diferidos y Gastos pagados por anticipado, en la NIIF para PYMES los Diferidos no tienen ningún tratamiento contable, por tanto no pueden ser reconocidos como Activos porque no cumplen con las condiciones exigidas para ser considerado un Activo. La depuración de los Cargos Diferidos trae como efecto la disminución del Activo, por ende el Patrimonio se ve afectado en forma desfavorable, este efecto es similar a lo encontrado en el estudio de la Superintendencia de Sociedades (2011) [9] se enuncia “la baja en cuenta de partidas contabilizadas como cargos diferidos que no son objeto de capitalización”(p. 111), por consiguiente las empresas no deben seguir registrando valores en este rubro porque el efecto será mayor en el Patrimonio.

La Revalorización del Patrimonio producto de la aplicación de los ajustes por inflación que tuvo tratamiento en Colombia hasta el año 2006. Las Pequeñas Empresas tienen rubros representativos de este concepto en el Balance General; en la NIIF para PYMES Sección 31 párrafo 31.1 (p.195) se describe “esta sección se aplicara a una entidad cuya moneda funcional sea la moneda de una economía hiperinflacionaria requiere que una entidad prepare los estados financieros que hayan sido ajustados por los efectos de la hiperinflación”. Basándose en este alcance, Colombia no se considera un país con una economía hiperinflacionaria por ende no debe reflejarse en el Balance General rubros relacionados con esta partida. La partida de Revalorización del Patrimonio, se considera como criterio del investigador, capitalizarla debido a que no se puede

disponer de este rubro en efectivo, al realizar este ajuste contable se deriva una disminución del Patrimonio, este hallazgo coincide con lo expuesto en el estudio de Guamanzara Torres (2012)[10], en la cuenta que comprende el Patrimonio denominada “Adopción por primera vez NIIF’s, RF (19) (p. 160)”; e igualmente se evidencia en el estudio de Salazar Baquero, É.E.(2013)[11], en donde expresa que “la entidad tenía cuentas por cobrar a vinculados económicos; en unos casos, sin interés asociado y en otros casos, con tasas de interés inferiores al mercado. Para la NIIF para PYMES, estas cuentas deben reconocerse al valor presente descontado utilizando una tasa de interés de mercado, lo que significa una disminución patrimonial en el momento del reconocimiento inicial del préstamo”. (p. 405)

Desde el punto de vista específico se resaltan los hallazgos de los efectos contables encontrados en las Pequeñas Empresas del Sector de Actividades Inmobiliarias y Construcción, porque ellas desarrollan actividades de arrendamientos con bienes de terceros estableciendo cuentas por cobrar clientes y la cartera se ve afectada ya que existen clientes que no han cancelado oportunamente los cánones, para ello se evalúa y se determina los clientes que exceden los términos normales de pago y que están en cobro jurídico y se valora la deuda a la tasa de mercado, porque existe una transacción de financiación implícita que sobrepasa los términos normales y estableciendo que existe una pérdida de deterioro por aplazamiento de pago, que produce como efecto contable una disminución del patrimonio, este efecto contable es similar a lo expresado en el estudio de la Superintendencia de Sociedades 2011[9], donde se refiere al “reconocimiento de provisiones adicionales sobre carteras no recuperables y ajuste de la cartera a su valor razonable” e igualmente es similar a lo expresado en el estudio de Salazar Baquero, É. E. (2013), [11], en donde expresa que “la entidad tenía cuentas por



cobrar a vinculados económicos; en unos casos, sin interés asociado y en otros casos, con tasas de interés inferiores al mercado. Para la NIIF para PYMES, estas cuentas deben reconocerse al valor presente descontado utilizando una tasa de interés de mercado, lo que significa una disminución patrimonial en el momento del reconocimiento inicial del préstamo”. (p. 405)

#### 4. CONCLUSIONES

La Norma Internacional de Información Financiera (NIIF para PYMES), ofrece un marco conceptual detallado que le permite a los Empresarios y empleados del área Contable y Financiera de las Pequeñas Empresas, medir, revelar y presentar la información Contable y Financiera en un contexto más específico a la realidad económica, esta situación es una oportunidad para que se concienticen e inicien el proyecto de convergencia de cada una de las Empresas, conformando un equipo de trabajo con personal interno y asesores externos, asignando recursos económicos, mejorando los sistemas de información, adquiriendo tecnología, adecuando los procesos administrativos, etc. buscando con ello estar a la vanguardia de los cambios exigidos a nivel nacional e internacional.

En el estudio de las Pequeñas Empresas de la Ciudad de Cúcuta( Colombia) sobre los efectos derivados de la convergencia a la NIIF para PYMES, se determina que los efectos contable sobre el Patrimonio son generalmente desfavorables, sin embargo algunos ajustes por reconocimiento y medición aumentan o disminuyen y a luego se concilian en el Patrimonio, esta consolidación coincide con lo presentado en el estudio de la Superintendencia de Sociedades en el año 2011[9], en donde se expresa que “la implementación de los Estándares internacionales de información Financiera – IFRS genera, con alta probabilidad, impactos adversos o de disminución patrimonial de las Empresas

vigiladas por la Superintendencia de Sociedades”(p.168). Dichos efectos contables se afianzan directamente en el Patrimonio. Del total de las empresas se determina en forma general: Una empresa (11.11%) aumento el Patrimonio con indicador alto; dos Empresas (el 22,22%) disminuyen con un indicador medio; tres Empresas (el 33.33%) disminuyen con un indicador bajo; una Empresa (11.11%) disminuye con indicador alto y dos empresas (el 22.23%) tuvo efecto de reclasificación. Cumpliendo con el alcance de la propuesta de acompañamiento se obtuvo como resultando la mayor proporción en el indicador –Disminución Bajo, producto de la consolidación de todos los ajustes y reclasificaciones afectados por la Conciliación Patrimonial que se realiza en el Balance General a cierre del año 2012.

#### REFERENCIAS

- [1] San José de Cúcuta. Cámara de Comercio. (2011). Informe de Gestión Cúcuta, N. de S. Enero. 2.012
- [2] Colombia. Congreso de la República. Ley 1314 (13, julio, 2009). Diario oficial No. 47409. Bogotá: El Ministerio.
- [3] Colombia. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Decreto 4946. (30, Diciembre, 2011). Bogotá. D.C., El Ministerio, 2011. p. 4.
- [4] Colombia. Consejo Técnico de la Contaduría Pública. (2011). *Propuesta de modificación a la conformación de los grupos de entidades para aplicación de NIIF (IFRS)*. Bogotá, D.C.
- [5] Hernández Sampieri, R.; Fernández C., C. y Baptista L., P. *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill, 1997. p. 2318.
- [6] Álvarez Garnica, J. J. (2013). *Percepción de las pequeñas empresas de explotación de minas y canteras, de construcción e industria manufacturera de Cúcuta sobre la convergencia a las normas internacionales de información financiera (NIIF) para las pymes*.

- (Trabajo de grado no publicado). San José de Cúcuta: U.F.P.S. Programa de Contaduría Pública, 76 p.
- [7] Criado Ázate, Y. K y Rangel Castilla, A. C. (2013). *Percepción de las pequeñas empresas de actividades inmobiliarias y empresariales, educación y otras actividades de servicios comunitarios de Cúcuta sobre la convergencia a las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF) para PYMES.* (Trabajo de grado no publicado). San José de Cúcuta: Contaduría Pública. UFPS., p. 80.
- [8] Peñaloza Suescún, E. M. y Mogollón Amaya, L. C. *Percepción de las pequeñas empresas de comercio al por mayor y menor, hoteles y restaurantes, transporte, almacenamiento y comunicaciones de Cúcuta sobre la convergencia a las normas internacionales de información financiera (NIIF) para las PYMES.* (Trabajo no publicado). San José de Cúcuta: UFPS, 2013. 89 p.
- [9] Colombia. Superintendencia de Sociedades. (2011). *Diagnóstico sobre los impactos contables y financieros de los estándares internacionales de contabilidad en las empresas del sector real.* Bogotá. (p 111 y 168)
- [10] Guamanzara Torres María Fernanda “Aplicación de las normas internacionales de información financiera para pequeñas y medianas entidades (NIIF para las Pymes), en la empresa edimeinter cía. Ltda.” p. 160, RF (19), Quito, mayo 2012. Universidad Central del Ecuador.
- [11] Salazar-Baquero, Édgar Emilio (2013). *Efectos de la implementación de la NIIF para las PYMES en una mediana empresa ubicada en la ciudad de Bogotá.* Cuadernos de Contabilidad, 14 (35), 395-414.



## FORTALECIMIENTO DEL CLÚSTER DE TURISMO DE SALUD EN NORTE DE SANTANDER: INICIATIVA MI DESTINO SALUD

JAVIER CORREDOR BELTRÁN

Docente investigador del programa de Comercio Exterior  
Grupo de investigación Ciempiés  
ja.corredor@mail.udes.edu.co  
Universidad de Santander - UDES

### Resumen

Durante los últimos años, la coyuntura económica de Norte de Santander se ha caracterizado por un entorno de recesión económica que se ha agudizado por el desempeño de la economía venezolana y la caída del precio del Bolívar Fuerte frente al Peso, lo cual resta competitividad a los precios de los productos y servicios en Colombia.

Ante este escenario surge la necesidad de plantear una reconversión de la estructura económica del departamento, que permita generar nuevas inversiones y explorar nuevos mercados para el desarrollo de la región. Así, el reto del departamento es estructurar y consolidar una base económica estable y menos vulnerable a factores ligados a la coyuntura económica de Venezuela.

Una de las alternativas para desarrollar sectores estratégicos en diferentes regiones es la iniciativa gubernamental “Rutas Competitivas”, la cual es liderada por Innpulsa. Este programa tiene como objetivo fortalecer dos clúster en cada región seleccionada para implementar el programa. En el caso del departamento de Norte de Santander, las iniciativas a llevar a cabo fueron en los sectores de Arcilla y el Turismo Médico.

Bajo la coordinación de la Cámara de Comercio de Cúcuta y la firma consultora Competitiveness, se organizó la estructura del clúster de turismo médico mediante la iniciativa Mi Destino Salud, cuyo objetivo es fortalecer la competitividad de las empresas del clúster, facilitando el desarrollo de un entorno propicio para el sector e incentivando la generación de proyectos de las empresas.

**Palabras claves:** *Clúster, turismo médico, competitividad, benchmarking*

### 1. INTRODUCCIÓN

La iniciativa del Clúster de turismo de Salud surge en el marco del programa de Rutas Competitivas del Ministerio de

Comercio, Industria y Turismo, con la alianza de la Cámara de Comercio de Cúcuta, Innpulsa, la Comisión Regional de Competitividad de Norte de Santander y la Universidad de Santander, con el propósito

de generar propuestas encaminadas a transformar el sector turismo de salud de Norte de Santander, e incrementar su productividad basándose en estrategias, acciones y políticas de índole local y nacional.

El desarrollo de la iniciativa tuvo la asesoría metodológica de la firma española Competitiveness, la cual es experta en generar alianzas público-privadas para mejorar la competitividad de las empresas de una región. Esta metodología ha sido probada en más de 200 proyectos, en más de 40 sectores económicos diferentes de 30 regiones de diversas partes del mundo.

Bajo el programa de Rutas Competitivas se inició un proceso para impulsar el desarrollo regional y promover la construcción de capacidades locales para el análisis y fortalecimiento de clúster.

Para el caso de Norte de Santander la iniciativa se ha convertido en un reto de alta exigencia debido a que el proceso de fortalecimiento de un clúster requiere cambiar la mentalidad de los actores del mismo. Esto generalmente va a en dirección contraria a los preceptos tradicionales sobre desarrollo y competitividad.

La iniciativa Mi Destino Salud fue el resultado de la implementación de la segunda ruta competitiva. El desarrollo de ésta se dio mediante las tres siguientes fases: identificando los desafíos; guiando la estrategia; lanzamiento de las acciones.

## 2. CLÚSTER Y COMPETITIVIDAD

La relación entre los elementos conceptuales de clúster y competitividad tienen una relación directa.

### 2.1 Clúster

Antes de profundizar en el proceso de fortalecimiento del clúster de turismo médico de en Norte de Santander, es

pertinente abordar los conceptos esenciales sobre clúster.

Es importante considerar que según Gómez [1], el proceso de conformación de un clúster, en una actividad económica en particular, requiere en primera instancia de una adecuada comprensión de la visión del negocio, de sus integrantes y del entorno en que se desenvuelve. Esto significa que aunque se llegue con una propuesta convincente, si los beneficiarios de la propuesta no la comprenden en su justa dimensión, o las condiciones en que se desempeñan son críticas o casi críticas, el tiempo y esfuerzo ad honorem que requiere participar en grupos de trabajo es previamente evaluada.

Para Porter [2], un clúster se define como la concentración (natural) geográfica de empresas interconectadas, proveedores especializados, proveedores de servicios, empresas en sectores relacionados e instituciones asociadas (como universidades, agencias de estándares y gremios) que compiten pero también cooperan.

En la actual dinámica de la competitividad, los clusters representan una nueva forma de organización de la cadena de valor que se encuentra situada en el mercado, por un lado, y jerarquías organizacionales o integración vertical, por el otro. La proximidad geográfica de compañías e instituciones, y el establecimiento de relaciones entre ellas, procura una mayor coordinación y confianza que la simple interacción de mercado entre actores dispersos geográficamente.

Esta coordinación y confianza entre organizaciones es mucho más flexible que la que provee las integraciones verticales o las relaciones formales entre empresas como redes, alianzas o colaboraciones

Desde la perspectiva del turismo, Jaramillo [3] define un clúster turístico como un espacio geográfico determinado por unas



ventajas comparativas concretas, lo bastante homogéneas, territorialmente enmarcadas en una relativa unidad y con unas condiciones de conectividad promisorias.

Así mismo, existen atractivos naturales o culturales necesarios para perfilar un buen producto turístico o una familia de productos, más los componentes empresariales y tecnológicos que forman una cadena de producción y mercadeo armónica y relativamente autárquica, la cual debe operar en condiciones adecuadas de productividad, para ofrecer el producto o productos en condiciones de excelencia, a menor precio que los competidores de calidad comparable, y en la oportunidad y cantidad buscadas por la demanda; es decir, donde las ventajas comparativas se puedan maximizar como ventajas competitivas.

## 2.2 Competitividad

El valor agregado de la clusterización es la capacidad de generar beneficios colectivos en un entorno de cooperación, pero que coexiste con la competencia. En este sentido surge el concepto de la competencia. De acuerdo a Nalebuff y Brandenburger [4], este término integra la tensión y dinámica estratégica que impulsa una empresa para combinar, de manera complementaria, procesos de cooperación y competencia.

Para Altvater y Mahnkop [5], el proceso que explica por qué coexiste cooperación y competencia dentro y entre empresas es el siguiente: el incremento de innovaciones tecnológicas en las firmas, si bien aumenta productividad y permite enfrentar la competencia, también eleva la composición orgánica del capital y, por tanto, reduce la tasa de ganancia.

Esta caída en rentabilidad, paradójicamente, ha contribuido a reforzar lazos de cooperación y fusiones

empresariales, más allá de fronteras nacionales.

En un entorno empresarial como el actual, que se caracteriza por la acelerada competencia, las relaciones o vínculos interorganizacionales se convierten en un factor estratégico para las empresas, el cual puede generar grandes sinergias, que a la vez pueden generar beneficios tales como: Mejorar la competitividad de las empresas mediante la cooperación; focalización en los retos estratégicos competitivos que no puede abordarse mediante acciones individuales de las empresas; optimizar los costos mediante la implementación de economías de escala; y aumentar el poder de negociación a nivel sectorial.

## 3. IDENTIFICANDO LOS DESAFÍOS

De acuerdo con la metodología de Competitiveness, el proceso de organización del clúster de turismo de salud en Norte de Santander toma como punto de partida la tarea de entender quiénes son los agentes locales del territorio, como se organizan, cuáles son sus fuerzas y debilidades, y detectar a qué retos se enfrentan las empresas. La principal actividad de esta etapa es realizar entrevistas y estudiar los documentos existentes sobre la industria a nivel internacional, nacional y local.

Este ejercicio es relevante porque permite conocer la dinámica del sector y comprender las variables que influyen en el comportamiento de los agentes que participan en el mismo.

En el caso de la iniciativa Mi Destino Salud se pudo determinar que pese a ser un sector relativamente joven, el turismo médico es uno de los sectores más dinámicos de la economía global en la actualidad. Según cifras de la firma McKinsey & Company [6] el número de turistas médicos en el mundo, pasó de 380.000 personas en 2008 a 8 millones en

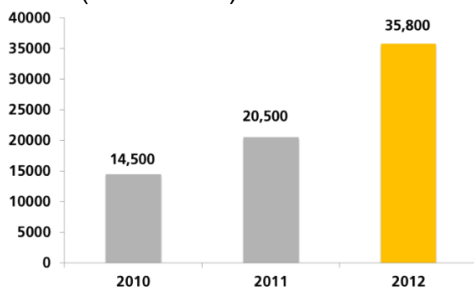
2012. Por tanto, el número de turistas médicos se ha multiplicado en los últimos 4 años.

La tendencia es creciente, pero de igual forma lo es la cantidad de gobiernos de países que se interesan por impulsar políticas orientadas a desarrollar el turismo médico para convertir esta actividad en una nueva fuente de ingresos para sus economías. Cabe resaltar los casos de Turquía, India, Costa Rica y Estados Unidos, que gracias a sus particularidades, desarrollan una ventaja competitiva que les facilita brindar un importante valor agregado a las personas que viajen a realizarse procedimientos o tratamientos médicos.

En el caso colombiano, desde el año 2008 el gobierno colombiano ha asumido la función de convertir el turismo médico en un sector de clase mundial. Sin embargo, se debe analizar detalladamente la oferta del sector hacia el mercado internacional, así como las capacidades de los agentes para adaptarse a las exigencias de los clientes extranjeros.

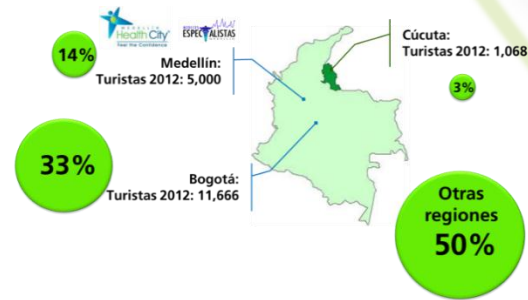
El desarrollo del turismo médico en Colombia aún es incipiente, según cifras de McKinsey & Company, tan sólo el 2,2% de los turistas que ingresan al país son turistas de salud. Sin embargo, la tendencia de crecimiento evidencia un potencial significativo para el desarrollo del sector en los próximos años, tal como se puede observar en la gráfica 1.

Evolución del N° de Turistas de Salud en Colombia (2010-2012).



Fuente: Informe del Programa de Transformación Productiva. 2013.

De aproximadamente 35.000 turistas de salud que llegan a Colombia cada año, el 33% tiene como destino Bogotá, mientras que Cúcuta sólo recibe el 3%, tal como se puede observar en la gráfica 2.



Fuente. PTP 2012, <http://www.medellinhealthcity.com>; Documento Clúster Programa Rutas Competitivas 2013

Luego de realizar las actividades en la primera etapa se identificaron desafíos tales como la necesidad de reemplazar el mercado natural que representa Venezuela; desarrollar un medio que promueva el trabajo entre los diferentes agentes del clúster; acercar a la academia con el sector productivo para analizar la pertinencia de los programas respecto a las necesidades laborales de las empresas; y propender por un marco legal que incentive el desarrollo del turismo médico.

#### 4. GUIANDO LA ESTRATEGIA

Durante esta etapa se define, conjuntamente, cuáles son las opciones estratégicas más interesantes para la tipología de empresas presentes, siempre en función de la evolución de las tendencias del mercado y de la demanda. Con este fin se realizan entrevistas con compradores sofisticados y un viaje de estudio a regiones de referencia para llevar a cabo un proceso de benchmarking. Además se convoca a diferentes actores

claves del clúster para conformar grupos de reflexión estratégica con las empresas.

#### 4.1 Benchmarking en Costa Rica

Con el objetivo de realizar un benchmarking efectivo se seleccionó Costa Rica. Esta decisión se tomó con base en los elementos en común que se presentan en el país centroamericano y Norte de Santander. Si bien en la actualidad hay diferencias sustanciales, antes de consolidarse el clúster de turismo médico en Costa Rica, este país enfrentó retos similares a los que hoy existen el departamento.

La experiencia costarricense es una lección significativa, debido a las condiciones sobre las que se ha desarrollado el clúster, es decir, en un principio tuvieron barreras como el manejo de una segunda lengua, carencia de una cultura de servicios turísticos, entre otras variables que fueron superadas con el trabajo conjunto de diferentes agentes del clúster.

En la actualidad Costa Rica es una plaza muy atractiva para pacientes originarios de Estados Unidos, ya que pueden acceder a servicios de calidad a un precio considerablemente inferior respecto al de su país. Sin embargo, en comparación con otros países de centro y Sudamérica, las empresas costarricenses manejan precios más altos, principalmente por el costo de vida y el funcionamiento del dólar como moneda de libre circulación, junto con la moneda oficial que es el Colón.

#### 4.2 Estrategia a seguir

Luego de realizar el benchmarking, se determinó que un factor relevante para alcanzar el éxito en el turismo médico es desarrollar los servicios orientados hacia los pacientes. Tradicionalmente, los sistemas de salud giran en torno al médico, pero la experiencia ha demostrado que el desarrollo de servicios especializados facilita el crecimiento del sector.

Entre los factores claves de éxito se encuentran: contar con certificaciones de calidad de nivel internacional como requisito desde el contexto. Por ejemplo, la certificación Joint Commission International – JCI, que identifica, mide y comparte con el mundo las mejores prácticas relacionadas con la calidad y la seguridad de los pacientes.

Por otro lado está la implementación de tecnología de punta relativa a la enfermedad. No se trata de tener tecnología por cumplir un requisito, porque esto implicaría lucro cesante; es contar con los equipos y la tecnología específica para el tratamiento de la enfermedad.

Conformar equipos multidisciplinares dispuestos a especializarse en un campo más estrecho. Acá el médico es un más del equipo de trabajo; esto implica un sin número de profesionales en diferentes áreas formados y preparados desde su área de conocimiento en la enfermedad específica.

Desarrollar capacidades de gestión de datos y medición de resultados paciente por paciente en tiempo real. Y la transformación del aprendizaje en mejores protocolos para cada ciclo de la enfermedad. En términos generales, una estrategia efectiva debe contar con una cadena de valor diferenciada, que permita incrementar el valor agregado a los servicios del turismo médico.

### 5. GUIANDO LA ESTRATEGIA

La última etapa del proceso de fortalecimiento del clúster consiste en poner en marcha grupos de trabajo (formados por las empresas locales) con el propósito de llevar a la práctica la visión estratégica desarrollada. Esto tiene como principal objetivo que los mismos actores del clúster sean quienes generen acciones puntuales para impulsar el sector.



Estas acciones se enmarcan en unas líneas de acción que se obtienen en el desarrollo de la estrategia, como se puede observar en el siguiente gráfico 3.



Fuente: Documento clúster. Iniciativa Mi Destino Salud.

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El ejercicio permite inferir que el desarrollo de clúster ayuda a mejorar la competitividad de las empresas mediante la cooperación; fomenta la focalización en los retos estratégicos competitivos que no pueden abordarse mediante acciones individuales de las empresas; los clúster como servidores de red: Función catalizadora que trata de intensificar la cantidad y la velocidad de la comunicación y de la interacción entre los miembros.

Desde el aspecto del turismo médico es pertinente facilitar la internacionalización, el acceso a nuevos mercados, las exportaciones y la comercialización en

general; así como generar las herramientas que posibiliten las comparaciones de rendimiento y logros continuados y visibles; y por último, diseñar planes de formación específicos a todos los niveles para atender los perfiles requeridos para el clúster.

### REFERENCIAS

- [1] Gómez, A. (1999). *Competitividad y clúster, de la teoría a la práctica. Gremial forestal de Guatemala*. Recuperado de: [http://www.gremialforestal.com/articulos/competitividad\\_y\\_cluster\\_de\\_la\\_teor%C3%ADa\\_a\\_la\\_practica.pdf](http://www.gremialforestal.com/articulos/competitividad_y_cluster_de_la_teor%C3%ADa_a_la_practica.pdf)
- [2] Porter, M. (2008). *On Competition*: Harvard Business Review Press.
- [3] Jaramillo, R. (2003). Apuntes sobre los clusters turísticos. *Turismo y Sociedad*, 2.
- [4] Nalebuff y Brandenburger. (1996) *Coopetencia*, Grupo Editorial Norma.
- [5] Altvater, y Mahnkop, B. (2002) *Los límites de la globalización: Economía, Ecología y Política de la Globalización*. Siglo XXI-UNAM.
- [6] McKinsey & Company. (2009) *Desarrollando sectores de clase mundial en Colombia. Sector Turismo de Salud*. Ministerio de Comercio Industria y Turismo.



## “LA CULTURA AMBIENTAL COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL SOSTENIBLE EN LA REGIÓN FRONTERIZA COLOMBO VENEZOLANA”

Autor: Phd. JOSÉ ANTONIO ALVAREZ TRILLOS. Contador Público, Lic. Supervisión Educativa, 3 especializaciones, 3 Maestrías, 2 Doctorados en: Ciencias Administrativas, Educación y POSTDOCTOR en Gerencia de las Organizaciones. joaltrillos@yahoo.es

Universidad Francisco de paula Santander Cúcuta  
I Semana Internacional y IX Semana de Ciencia y Tecnología e Innovación

### Resumen

La problemática ambiental es global se sitúa en los valores, la organización, la tecnología y el conocimiento. (Proceso coevolucionario de Norgaard 1994); en armonía con las dimensiones de la sustentabilidad: Economía, ecología, política, social, individual calidad de vida y lo ético (Conferencia de Estocolmo 1972). En cuanto a la metodología, se asumió como paradigma el positivista o cuantitativo, método descriptivo, nivel explicativo con un diseño no experimental y transeccional no se manipularon variables, apoyado con investigación documental y trabajo de campo empírico, se tomaron 30 unidades de análisis (censo) considerando la actuación de los gerentes y de los revisores fiscales o comisarios. La investigación desarrolla la generación de una cultura y actitud ambiental como estrategia de desarrollo industrial sostenible en el eje fronterizo de Colombia y Venezuela. Concluyendo que la industria de la región fronteriza colombo venezolana, está generando impactos ambientales que atentan contra la calidad de vida de la comunidad por no estar orientada hacia el desarrollo sostenible de los recursos naturales. Se recomienda un manejo ético de la variable ambiental mediante el compromiso efectivo en el cumplimiento de la normatividad ambiental e instrumentos preventivos. Ejercer presencia y control ciudadano en diferentes espacios colectivos: Solidaridad, responsabilidad y complementariedad; generar un modelo cultural y educativo alternativo emergente.

**Palabras Claves:** *Desarrollo industrial sostenible, sustentable, axiología, ontología, Epistemología, región fronteriza colombo venezolana, revisor fiscal, comisario, SENIAT, DIAN.*

### INTRODUCCIÓN

Se hace necesario conocer si en la industria del eje fronterizo hay un compromiso en el cumplimiento de la

normatividad, políticas, sistemas integrados de gestión ambiental, procesos productivos limpios e infraestructura; con el fin de analizar la actitud de los gerentes. El siguiente trabajo de investigación fué

estructurado en cinco partes que albergaron a siete capítulos: la primera plantea la realidad de la problemática ambiental en la región fronteriza colombo venezolana, la segunda contiene al marco teórico, la tercera contiene la metodología para el abordaje del problema ambiental en la región colombo venezolana, la cuarta parte sirvió para el análisis de la actitud gerencial ante el desarrollo industrial sostenible en la región fronteriza colombo venezolana. Allí estuvieron presentes los capítulos cuatro al seis. En la quinta parte se medita el futuro ambiental a través de las conclusiones y recomendaciones.

### Planteamiento Del Problema

\* Infarto ecológico del planeta. Gorbachov (2007). El modelo de desarrollo económico descuida lo social y lo ambiental.

\* La explosión demográfica. Zapata (2007)

\* Agotamiento de los RN no renovables, la crisis energética de 1973.

\* Adopción de políticas macroeconómicas y leyes comerciales injustas. Stiglitz (2002) y Gorbachov (2007).

\* El crecimiento civilizatorio industrial.

\* Cultura y actitud gerencial, reinventar las organizaciones.

### Objetivos

**Objetivo general.** Analizar la cultura y actitud de los gerentes ante el desarrollo industrial sostenible en la región fronteriza colombo venezolana.

### Objetivos específicos

1. Indagar el ordenamiento jurídico y normas internacionales en materia ambiental vigente en Colombia y Venezuela.
2. Determinar el estado de la gestión de la problemática ambiental en las industrias de la región fronteriza colombo venezolana.
3. Interpretar la cultura y actitud de los gerentes hacia el control ambiental ante el desarrollo sostenible por

parte de la industria en la región fronteriza colombo venezolana.

### Importancia y justificación.

El emerger de un nuevo pensamiento gerencial que mediante teorías apoye en la resolución del problema ambiental causado por las empresas en el marco de un desarrollo sostenible. La industria, ya sea pública o privada, es quien transforma los recursos naturales a través de la tecnología en bienes o servicios, ocasionando impactos ambientales, cuando no tienen instrumentos adecuados para la toma de decisiones. A nivel del desarrollo sostenible y mejoramiento de la calidad de vida, satisfacer las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras, el beneficio público.

### Bases teóricas

1. Derechos humanos y sostenibilidad. Derechos colectivos y del ambiente.

2. La cultura ambiental y el desarrollo sostenible.

a. El desarrollo sostenible en el ámbito de la globalización...un análisis del informe Brundtland.

b. Desarrollo sostenible en el marco del contraste mercado-estado.

c. Consumo responsable.

2. El desarrollo sostenible y la gerencia.

a. Administración ambiental.

b. El gerente y la ecología ¿un enlace armónico y conveniente?

c. El gerente y la responsabilidad social empresarial. (RSE)

3. La ética: un saber... ¿parte de la solución al problema ambiental? Tipos de ética: Hamburger (2002): ética de los negocios, cívica, aplicada o universal, bioética o general de la vida, ecológica o medioambiental.

4. La gerencia y sus dimensiones.

- a. Un nuevo gerente ante el cambio de paradigmas: ¿Sensiblemente comprometido con el ambiente?
- b. Gerente, industria y ambiente: Actitudes para la conciliación de los intereses.
- c. El gerente ante la sociedad de la información y el manejo de la variable ambiental sustentable como elemento de control.
- d. La toma de decisiones gerenciales en cuestiones ambientales... ¡Cuando las finanzas cuentan ¡
- e. El gerente ante la contabilidad ambiental como mecanismo de control.

### Marco metodológico

El marco metodológico se desarrolló en dos bloques: (1) La Postura Epistemológica del Investigador, la cual se refleja con el esquema paradigmático (Matriz Epistémica); y (2) El Método. (Véase figura 3.01).

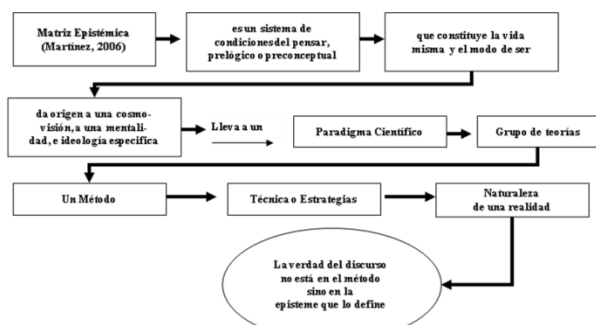


Figura 3.01 Conceptualización de la Matriz Epistémica (Martínez, 2006)

Se adopta la metodología cuantitativa en correspondencia al paradigma asumido.

### Población y muestra.

La población conduce hacia el conjunto finito de elementos que presentan características comunes con el fenómeno que se investiga. La muestra es una parte representativa de una población, cuyas características deben reproducirse en ella lo más exactamente posible. En el caso del presente estudio la población debía cumplir con las siguientes características: a) Que fueran contribuyentes ante la DIAN de Colombia y SENIAT de Venezuela. b) Ubicadas en alta y mediana integración

(Decisión 501 de la CAN). c) Que aparezcan clasificadas en el Código Industrial Internacional Uniforme CIU. Clase 3. Debido a la rigurosidad del investigador para la selección de los casos y su número limitado se decidió realizar un CENSO. (Ver tabla 3.01).

Tabla 3.01 Población y muestra: Industrias ubicadas en el eje fronterizo Colombo Venezolano con sus Revisores Fiscales o Comisarios.

# U.	ELEMENTOS	N. S	TÁ CHI	REG FRO
1	Industrias ubicadas en el eje fronterizo Colombo Venezolano.	20	10	30
2	Responsables de la gestión y control ambiental: Gerentes, Revisores Fiscales o Comisarios	20	10	30

Fuente: Cámaras de Comercio de Cúcuta, Ureña y San Antonio 2009

### Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

**Fuentes primarias:** Observación directa, encuestas a Gerentes y Revisores Fiscales o Comisarios.

**Fuentes secundarias:** Las normas, leyes, decretos, relacionados con el control y gestión ambiental, junto con los documentos y soportes de las industrias, textos de investigación, libros, tesis, información online, también la asesoría de expertos con conocimiento en el tema como los funcionarios de CORPONOR, CORPOANDES, docentes de la UFPS, UNILIBRE, UNIPAMPLON de Colombia, UPEL, UNESR, UNET de Venezuela y UCO de España Revisores Fiscales o Comisarios vinculados en la investigación y estudios en general.

En la investigación empírica, para recolectar los datos en el trabajo de campo se adoptó como técnica la encuesta dirigida a los gerentes y revisores fiscales o comisarios, con una confiabilidad del 87 y 77% y se validaron a través de expertos, en la modalidad de encuesta autoadministrada; también se apoyó en la técnica de la revisión documental.

### Técnicas de procesamiento y análisis de datos.

Se procedió a la codificación de los ítems, donde se le asignó a las respuestas obtenidas una identificación para su procesamiento y análisis. Se utilizó una tabulación sencilla de los datos en cuadros, tablas y representaciones gráficas de forma que permitiera la interpretación de los resultados utilizando la estadística descriptiva. Los datos fueron procesados con el paquete estadístico SPSS Versión 12.0 en español y EXCEL.

A los resultados recolectados, clasificados y organizados se les hizo un análisis documental, estadístico y administrativo, fundamento para la generación teórica.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 1. Normatividad ambiental. (Investigación documental)

**Internacional.** ISO 9000-14000 (1993), 26000 (2005), tratados y convenios internacionales sobre: 1. flora y fauna, 2. el clima, 3. sustancias peligrosas, 4. armas nucleares y biológicas y 5. Medio ambiente y desarrollo.

### Normas legales ambientales colombianas.

.1935. Ley 73. Reglamenta la Revisoría Fiscal.

.1973. Ley 23. Código de los Recursos Naturales.

.1991. CP. Artículos 79, 80 y 35 artículos más.

.1993. Ley 42. Sistema de Control Fiscal.

.1993. Ley 99. Sistema Nacional Ambiental.

.1995. Res. 4444. Se adopta el PGCP.

.1996. Ley 298. Se crea la Contaduría General de la Nación.

.1998. Circular 23. CGN. Normas técnicas relativas al reconocimiento de los RN y del ambiente.

### Normas legales ambientales de la República Bolivariana de Venezuela.

.1992. Ley penal del ambiente.

.1999. CP. Artículo 129 y 40 artículos más.

.2006. Ley orgánica del ambiente. (Derogó la de 1976).

La normatividad es muy abundante, la cual se clasifica por temas: Armas, cambio climático, capa de ozono, contaminación por hidrocarburos, desastres naturales, cooperación, desertización, contaminantes, diversidad biológica y biotecnología, energía nuclear, maderas, mar, calidad ambiental del aire, del agua, del ruido, recursos naturales, diversidad biológica, fauna silvestre, parques y monumentos nacionales, parques de recreación, control de ejecución de obras y actividades, zonas costeras - espacios acuáticos e insulares, puertos y marinas, pesca y acuicultura, tierras y desarrollo agrario, guardería ambiental, indígenas, seguridad social, ciudadana y salud, planificación, participación y cooperativas, otras conexas: meteorología e hidrografía, geografía, cartografía y catastro nacional, expropiación por causa de utilidad pública social.

### 2. El estado de la gestión de la problemática ambiental por parte de las empresas industriales ubicadas en la región fronteriza colombo venezolana. (Trabajo de campo)

Arias (2006) plantea "La investigación de campo, consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios) sin manipular ni controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes". (p. 31).

Recopilación, explicación y análisis de la información. Para el desarrollo del trabajo



de campo se tuvo en cuenta el siguiente procedimiento:

1. La región fronteriza se asumió como ZIF de acuerdo a la decisión 501 de la CAN. Las unidades de análisis o sea las empresas industriales debían estar ubicadas en alta y mediana potencialidad de integración. (Ar 6. 501). Colombia, Departamento Norte de Santander: Cúcuta, Villa del Rosario, Puerto Santander, Los Patios, Toledo, El Zulia, Chinácota, San Cayetano y Cornejo. República Bolivariana de Venezuela Estado Táchira: Ureña, San Antonio, San Cristóbal y Rubio. (Total 13 municipios).
2. Que fueran contribuyentes de la DIAN y del SENIAT.
3. Que estuvieran clasificadas en la clase 3 del CIU. Y de mayor a menor contaminación.

**Hallazgos y caracterización de la región fronteriza.** Información recopilada, explicada y analizada en 10 cuadros, 47 tablas y 42 gráficos.

1. Ubicación. El mayor número de industrias se encuentra ubicado en el triángulo formado por Cúcuta, Ureña y San Antonio; la mayoría son pymes, el tipo de sociedad predominante es la CA/SA. Sobresaliendo la industria del barro, cerámica y arcilla y confección de textiles 46.6%.
2. Responsable de la protección ambiental. La profesión disciplinar y por área del conocimiento del representante legal se orienta hacia las ciencias sociales y económicas en un 77% e ingenierías tradicionales en un 23%, enfocando sus intereses hacia el desarrollo de la libre empresa, promoviendo el orden social de la riqueza. La profesión disciplinar y por área del conocimiento del responsable de la protección ambiental, el 36.7% NO RESPONDE y un 30%, ingenierías tradicionales el 16.7% ciencias económicas y sociales y el otro 16.7% las ingenierías verdes.
3. Infraestructura empresarial industrial:
  - Planta de personal, el 70% son pequeñas de 4 a 53 empleados.

- Días de operación, el 66.7% desarrollan su actividad durante el 90% del año, laboran entre 299 y 365 días.

- Superficie de la planta, el 33.3% o sea 10 unidades medianas y grandes empresas utilizan entre 9029 y 10000 m<sup>2</sup>, las cuales cumplen con los requerimientos de uso del suelo.

- Consumo de energía en Kw/h año, el 16.7% consumen entre 7.202.104 y 18.000.000 kw/h al año, aproximadamente son grandes empresas correspondiente a 5 casos (3 en Cúcuta, 1 en San Cristóbal y 1 en Rubio) 4 veces superior a lo que consume una empresa pequeña causando mayor deterioro al medio ambiente y por lo tanto deben ser los mayores contribuyentes de las tasas ambientales retributivas.

4. Instrumentos utilizados en la gestión medio ambiental. El 16.7% o sea 5 casos, grandes industrias, han realizado evaluación del impacto ambiental, tienen licencia ambiental y han desarrollado alguna eco auditoría, han implementado Sistemas de Gestión Ambiental. Ninguna industria ha aplicado los costos ambientales. Concluyendo que el 83.3% de las industrias asentadas en la región fronteriza, no han sido eficientes y eficaces en la gestión de la problemática ambiental, a pesar de existir los instrumentos y la normatividad legal vigente.

5. Uso y gestión del agua – Abastecimiento. El 83.3% de las industrias objeto de estudio o sea 25 casos, se abastecen de la red de agua potable para consumo humano, ninguna utiliza la red industrial.

6. Uso y gestión del agua – Reutilización. El mayor efluente es las aguas sanitarias en un 40.0% o sea 12 casos. No se reutilizan los aceites y grasas. La reutilización o reciclaje de los efluentes permite: Incrementar los recursos existentes, mejorar la gestión de los recursos, reducción de contaminantes al medio, ahorro energético (Transporte), aprovechamiento de elementos nutritivos, mayor regularidad del agua disponible.

7. Situación administrativa de vertidos. Los vertidos de las 30 industrias objeto de

estudio son contaminantes controlados o sea el 100.0% de los casos. Se observa un manejo administrativo de los vertidos regulado, debido a que el 70.0% de las industrias asentadas en la región fronteriza cuentan con licencia ambiental, instrumento de relevancia en la gestión ambiental.

8. Control de emisiones y residuos en el proceso productivo. La mayor parte de las actividades industriales son potencialmente productoras de residuos. Se observan deficiencias en el control de emisiones y residuos generados en el proceso productivo. El 43.3% de las industrias producen contaminación atmosférica. Lo cual es estudiado por la química ambiental.

9. Eliminación de residuos industriales. El 36.7% 11 casos tienen disponibilidad de terreno para el vertido de sus residuos, 7 o sea el 23.3% cuentan con un plan de tratamiento y 8 o sea el 26.7% desarrollan proyectos de recuperación o aprovechamiento de residuos y efluentes líquidos. Se observa una deficiente gestión para la eliminación de residuos industriales, por lo tanto la recuperación del deterioro ambiental es muy lento. Con mayor grado de responsabilidad ambiental se ubican: 1. curtiembres, 2. maderas y muebles, 3. barros – cerámica y arcilla; hacen uso en sus procesos productivos de los elementos: Tierra, agua, aire, flora y fauna; con mediano grado 4. Lavanderías y tintorerías, 5. Confección de textiles; en sus procesos industriales utilizan los parámetros ambientales: Agua, aire, tierra, flora y fauna.

10. Información sobre actividades industriales. Estrategias de salud y seguridad industrial. Se puede inferir que las 30 industrias objeto de estudio o sea en un 100.0% cumplen con los primeros auxilios, 18 casos o el 60.0% desarrollan prevención de desastres, 16 unidades o sea el 53.3% implementan programas de prevención de accidentes y 14 industrias o sea el 46.7% tienen el programa de salud ocupacional. En promedio las unidades económicas productivas cumplen con las

estrategias de seguridad industrial en un 65.0%.

### **3. Formulación de un modelo de control ambiental como apoyo al desarrollo industrial sostenible en la región fronteriza colombo venezolana. (Trabajo de campo).**

El siguiente análisis correspondió a la encuesta 02 aplicada a los responsables del control ambiental: gerentes, revisores fiscales o comisarios de las empresas industriales de la región fronteriza colombo venezolana. Con el propósito de obtener información sobre: 1. conocimiento y aplicación de la legislación ambiental, 2. principales impactos en el proceso productivo, ejecución de estudios y evaluaciones de impacto ambiental, reconversión e instalación de equipos y 3. Realización de ecoauditorías, garante de la responsabilidad social.

Información recopilada, explicada y analizada en 26 tablas y 2 figuras.

1. Política ambiental. El 53.3% la conoce, la han implantado el 46.7%, el 56.7% no conoce el plazo de su implantación, no hay claridad en su plan de acción, el 53.3% afirma que su empresa tiene buena imagen, el 46.7% conoce el impacto ambiental que genera, el 40% es consciente que genera más de un impacto, el 63.3% sabe la norma que regula dicho impacto, en un 40% se informan de las CARS, el 46.7% tiene responsable de la gestión y control ambiental.

2. Gestión y control ambiental. El 53.3% cuenta con Revisor Fiscal o Comisario, el 83.3% no ha realizado ecoauditorías, el 46.7% han considerado la instalación de equipos para el control de impactos ambientales. El 53.3% de las empresas no tiene presupuesto para estudios y proyectos ambientales, el 43.3% creen que su infraestructura se ajusta para un plan de gestión ambiental, que fluye la comunicación y que la comunidad le ha exigido el requisito de calidad. Las actividades empresariales y en general cualquier actividad humana, actúa sobre el

medio ambiente, modificando el equilibrio de los ecosistemas. El impacto ambiental es la alteración neta, positiva o negativa en la calidad de los distintos componentes o factores del medio y con la calidad de vida del ser humano, todo ello como resultado de la alteración hecha.

## CONCLUSIONES

### Generales

1. La problemática ambiental es muy compleja y se sitúa en el plano de las determinaciones que el hombre debe tomar, cada vez en forma más consciente para orientar el desarrollo socioeconómico.
2. La Industria de la región fronteriza Colombo Venezolana, está generando una serie de impactos al medio ambiente ocasionando desmejora en la calidad de vida de la comunidad.
3. El cambio es posible, es responsabilidad de los gerentes, quienes son los únicos que tienen poder para transformar los sistemas, inducirlo, promoverlo y gerenciarlo.
4. En la Constitución Política tanto de Colombia como de Venezuela, se consagran principios donde prevalecen intereses generales sobre intereses particulares, constituyéndose la propiedad como una función social que implica obligaciones y como tal le es inherente una función ecológica, incorporando instrumentos preventivos y correctivos.

### Respecto a los objetivos

1. Una cultura y actitud ambiental como estrategia al desarrollo industrial sostenible en la región fronteriza colombo venezolana. Se desarrolló a lo largo de los capítulos IV, V y VI, el proceso de teorización parte de la observación y descripción de los hechos, se obtuvieron datos capaces de explicar por qué y cómo ocurrieron los fenómenos, con los datos se formaron conceptos y enunciados y con los enunciados se articularon teorías que pasan a engrosar el acervo de la ciencia.

Se describieron y explicaron fenómenos, mediante un discurso argumentativo, apoyado en el método descriptivo a nivel explicativo, fundamentado en la investigación o trabajo de campo con la evidencia documental y empírica.

2. Ordenamiento jurídico ambiental vigente.
3. Instrumentos de gestión y control ambiental utilizados por las industrias de Colombia desde la perspectiva de los Revisores Fiscales.

## RECOMENDACIONES

1. Que la gerencia asuma su compromiso con la política ambiental sostenible.
2. Efectividad en la aplicación de las tasas retributivas, alternativas de fiscalización.
3. Asumir el control fiscal, como enlace entre la administración y los organismos de control.
4. Modificar las actitudes y las prácticas personales y adoptar la ética de la vida sostenible.
5. Ejercer presencia y control ciudadano en diferentes espacios colectivos: Solidaridad, responsabilidad y complementariedad: generar un modelo cultural y educativo alternativo emergente.

### Posibles líneas de investigación

1. Creación de modelos de convivencia alternativos.
2. Adopción de una ética ecológica.
3. Desarrollo de programas de divulgación e información sobre "La agenda 21", derechos colectivos y del ambiente.
4. Adopción e implementación de las normas de gestión medio ambiental NTC ISO 14000 y de responsabilidad Social Empresarial NTC ISO 26000.
5. Implementación de modelos culturales, educativos y pedagógicos ambientales alternativos y emergentes.

### Agradecimientos a:

- Los Gerentes o Representantes Legales, Jefes de Producción, Contadores, Revisores Fiscales y Comisarios de las industrias censadas.
- La Defensoría de Pueblo Nacional.
- La Contraloría General de la Nación.



- La Junta Central de Contadores de Colombia.
- Colegio Venezolano de Contadores Públicos.

## REFERENCIAS

- Álvarez Trillos, José Antonio (2004). **El desarrollo industrial y el control fiscal Ambiental en el eje fronterizo de Colombia y Venezuela**. Proyecto de Investigaciones FINU. Universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta. (2004). **Gestión empresarial del medio ambiente**. Editorial Investigar. Pereira. Colombia. 295p. ISBN: 958-96349-4-X.
- (2013). El gerente ante el desarrollo industrial sostenible en la región fronteriza Colombo – Venezolana. Ecoe Ediciones. Bogotá. 312p. ISBN: 978-958-8489-31-5.
- Arias, Fidias. (2006). **El Proyecto de Investigación Introducción a la Metodología Científica**. Venezuela. Editorial Episteme.
- Brundtland, G.H. (1988). "Our common Future" (Oxford, Oxford University Press. (Trad. en castellano, Nuestro futuro común). Madrid, Alianza.
- Daly, H. (1997). **Criterios operativos para el desarrollo sostenible**. Valencia: Ed. Germania.
- Folch, R. (1998). Ambiente, emoción y ética. Barcelona: Ed. Ariel.
- García, J. E. (1999). **Una hipótesis de progresión sobre los modelos de desarrollo en Educación Ambiental**, Investigación en la Escuela, 37, 15-32.
- Germaine Boer, Curtin Margaret, y HOYT, Louis (1999). **Administración de Costos Ambientales. Accountability, Desarrollo, Productividad e Interdisciplinarietà**. Año 2 N° 4 Enero – Febrero (1999). Bucaramanga Colombia. ISSN 0123-708-X.
- Gorbachov, Mijail (2007). **Análisis de la Problemática Ambiente-Ecológica-Política**. Revista MANAGEMENT. Enero – Junio (2007) año XVI No. 27 ISSN 0122 6681 Bogotá Colombia. Universidad de San Buenaventura, Bogotá DC.
- Gordimer, N. (1999). **Hacia una sociedad con valor añadido**. El País, domingo 21 de febrero, páginas 15-16.
- Hamburger Fernández, Alvaro Andrés (2002). **Ética de la empresa (nociones preliminares)**. Revista MANAGEMENT. Número 17 y 18 Enero – Diciembre (2002). Colombia. Universidad de San Buenaventura, Bogotá, DC. Revista de la Facultad de Ciencias Empresariales. ISSN 0122 6681.
- Hernández, R., Fernández C., & Baptitsta, P. (2006). **Metodología de la Investigación**. México. McGrawHill.
- Khun, Thomas S (1969). **La estructura de las revoluciones científicas**. (Traducción de Agustín Contin). México. Fondo de Cultura Económica.
- Leff, Enrique. (1994). **Ecología y capital. Racionalidad ambiental, democracia**.
- Mejía R. Camilo A. (2005). **Mecanismo de Desarrollo Limpio una Debilidad convertida en oportunidad**. Revista Pensamiento & Gestión. Revista de la división de ciencias administrativas de la Universidad del Norte. Julio (2005). No. 18. ISSN 1657 6276 Bogotá Colombia. Editorial Uninorte.
- Norgaard, R.B. (1996) "Globalization and Un sustainability" (International Conference on Technology, Sustainable Development and Imbalance, Tarrasa, Spain).
- Otero, Isbelia. (2000). **Desafíos y propuestas para la implementación más efectiva de los instrumentos económicos en la gestión ambiental de América Latina y el**



**Caribe: El caso de Venezuela. Serie Seminarios y Conferencias CEPAL.**

Naciones Unidas. Santiago de Chile. 32p.

Riechmann, Jorge. (2000). **Un mundo vulnerable.** Madrid: Los libros de la Catarata.

Sachs, W. (1992) "**The Development Dictionary. A Guide to Knowledge as Power**" (Londres y New Jersey, Zed Books,

Sen, A. (1999). Desarrollo y libertad. Barcelona: Planeta.

Steer. A. (1992). "**The Environment for Development**", en Manual para el

extensionista. Lima: Tratado de Cooperación Amazónica.

Stiglitz, Joseph E. (2002). **El malestar en la globalización.** Bogotá: Taurus.

Vercher, A. (1998). **Derechos humanos y medio ambiente.** Claves de Razón Práctica, 84, 14-21.

Vilches, A. y Gil, D. (2003). **Construyamos un futuro sostenible.** Diálogos de Supervivencia. Madrid: Cambridge University Press. Capítulos 1, 5, 15.



## VÍNCULO UNIVERSIDAD - EMPRESA EN LA GESTIÓN DE LA RESPONSABILIDAD SOCIAL

MARLEN DEL SOCORRO FONSECA VIGOYA<sup>1</sup>  
LUZ STELLA ARENAS PÉREZ, GRUPO DE INVESTIGACIÓN<sup>2</sup>

Facultad de Ciencias Empresariales  
Universidad Francisco de Paula Santander

<sup>1</sup> Grupo de Investigación “Investigación & Gestión” marlenfonseca@ufps.edu.co

<sup>2</sup> Grupo de Investigación “GIDSE” luzstellaap@ufps.edu.co

### Resumen

La responsabilidad social de las Instituciones de Educación Superior, se hace visible en diferentes escenarios del quehacer académico para apoyar la gestión en las organizaciones de su zona de influencia; en esta oportunidad el vínculo de sus estudiantes con el medio empresarial es la estrategia que da lugar a esta sinopsis que describe los primeros hallazgos sobre el estado de la gestión de responsabilidad social en su dimensión “Valores, Transparencia y Gobierno Corporativo” en las empresas del área metropolitana de Cúcuta, Norte de Santander. Esta investigación con un enfoque cuantitativo y diseño no experimental, identifica en una primera fase, el direccionamiento estratégico y la relación con los stakeholder en cada una de las empresas participantes, para avanzar en la determinación del nivel de logros en la gestión de responsabilidad social a partir de la aplicación de la guía que sistematiza las dimensiones de interés para este estudio. Los resultados ubican un porcentaje representativo de empresas con características particulares, en etapas incipientes de la gestión de responsabilidad social, direccionando los esfuerzos de la Universidad hacia un equilibrio entre las expectativas de los grupos de interés (concepciones establecidas en la teoría de los stakeholders) y la participación de los individuos o grupos que poseen algún tipo de vínculo - afinidad con los objetivos organizacionales. Las autoras de la investigación reconocen el aporte de la teoría del bien común en la implementación de los planes de responsabilidad social privilegiando en ellos el logro de los fines de la empresa, paralelamente a la construcción de condiciones para la consecución de los fines individuales.

**PALABRAS CLAVE:** *Responsabilidad social, Stakeholders, Gestión de responsabilidad social*

### 1. INTRODUCCIÓN

El Proyecto “Sensibilización y Fomento de la Responsabilidad Social como estrategia clave para la vinculación Universidad-Empresa” ha permitido a la Universidad

Francisco de Paula Santander fortalecer la relación con el medio empresarial a partir del diagnóstico del estado de la gestión de la responsabilidad social en las organizaciones de su zona de influencia y en el corto, mediano y largo plazo,

fomentar y apoyar las buenas prácticas de responsabilidad social.

Este documento describe los primeros hallazgos encontrados a partir del diagnóstico de la gestión de responsabilidad social en su dimensión “Valores, Transparencia y Gobierno Corporativo” en las empresas del área de influencia de la Universidad Francisco de Paula Santander. El desarrollo de la investigación apropia las fases de: Identificación del direccionamiento estratégico y los stakeholder en cada una de las empresas objeto de estudio; diagnóstico de la relación de las empresas con los stakeholders identificados; determinación y evaluación del estado de la gestión de responsabilidad social en las organizaciones participantes, para finalmente apoyar los planes de acción resultantes de estos diagnósticos que permitan fortalecer la gestión de la responsabilidad social.

## 2. REVISIÓN LITERARIA

Para La Fuente y otros [1], la responsabilidad social se da cuando las organizaciones se orientan a satisfacer las expectativas de su entorno con el propósito último de contribuir a un desarrollo social, ambientalmente sostenible y económicamente viable del medio donde se desarrolla (p. 7). Este concepto involucra varios elementos que van desde el ejercicio de la responsabilidad social y la identificación de unos grupos de interés o stakeholders, hasta alcanzar el propósito de la Responsabilidad Social, el bien común, elementos claves para describir el fundamento teórico de la presente investigación.

Según la Teoría de los stakeholders, el concepto de stakeholder en apariencia fue utilizado originalmente por R. Merton en la década de los años cincuenta y en un comienzo apareció en la literatura administrativa del Instituto de Investigación de Stanford. Se refería a los sectores

sociales que las empresas deben tener en cuenta para poder funcionar; el sentido de este término ha variado en la medida en que la concepción sobre el papel de las empresas y sus relaciones con diversos sectores de la sociedad ha cambiado.

Freeman y Reed [2], afirman que la principal pretensión del concepto de Stakeholder como teoría es afirmar y mostrar que la empresa en su dirección y gobierno es responsable no sólo de los accionistas sino también de otros individuos o grupos que tienen unos intereses en las acciones y decisiones de dicha organización. González [3], concluye que la teoría implica entender que la empresa es una institución social que configura un proyecto plural en el que toman parte un número de grupos con derechos y exigencias, muy diversas y legítimas, y donde no cuentan, ni deberían contar, únicamente los intereses de los accionistas.

Por lo que respecta a la gobernabilidad de las empresas, la teoría implica la búsqueda por parte de la dirección de un equilibrio entre las exigencias legítimas de los diversos grupos de intereses de la empresa (accionistas, trabajadores, clientes, proveedores, entidades de crédito, empresas asociadas, comunidad local, grupos de presión, etc.), así como, la participación de todos los individuos o grupos (de forma directa o bajo representación) que poseen algún tipo de relación vinculación con los objetivos de la organización.(ob. cit.) Esta pretensión encierra, argumentan García y Del Val [4], una comprensión de la responsabilidad social corporativa donde los directivos y la empresa son y deberían ser vistos como agentes morales que representan los intereses o exigencias de una variedad de grupos. Comprensión que conduce a buscar el establecimiento por parte de la empresa y de su dirección, de políticas, estrategias, procesos y una cultura empresarial propia que se adecuen al concepto de empresa como stakeholders y

por tanto que generen procedimientos y respuestas por parte de la organización ante su responsabilidad social corporativa.

Según la Teoría del bien común, en sentido estricto por bien común se entiende: “el conjunto de aquellas condiciones de la vida social que permiten a los grupos y a cada uno de sus miembros conseguir más plena y fácilmente su propia perfección” (Concilio Vaticano II [5])

A partir de esta definición Antonio Argandoña [6], en su trabajo de investigación “La teoría de los Stakeholder y el Bien Común” concluye: el bien común es el fin de toda sociedad, ya que esta debe proporcionar a los individuos (con la cooperación de ellos mismos) la ayuda que necesitan para el cumplimiento de sus fines personales, pues el fin de la sociedad no es independiente del fin de sus miembros.

Argandoña hace una distinción en cuanto a lo que es bien particular (cuando lo posee y lo disfruta una persona o un número limitado), bien colectivo, (cuando lo posee la colectividad, pero no es participado por todos sus miembros), y bien común o universal (cuando es comunicable o participado por todos, al menos en potencia). El bien común de la sociedad sólo es superior al bien de la persona si respeta su dignidad y fluye de nuevo hacia ella, perfeccionándola.

Después de un análisis de lo que es bien común para la sociedad, se puede plantear lo que este autor defiende como bien común de la empresa: “es el cumplimiento de su fin como empresa, la creación de aquellas condiciones que permitan a sus miembros la consecución de su fin individual (...) porque la empresa facilita la consecución de los fines de las personas de modo indirecto a través de su propio fin”

La teoría del bien común introduce entonces, un cambio importante en el enfoque de los stakeholders, ofrece una base suficientemente sólida, así como los

medios para desarrollar en cada caso concreto los derechos y deberes de sus partícipes, en función del bien común de la empresa, de la peculiar sociedad que se cree entre empresa y stakeholder, y de la sociedad en conjunto.

Según Ospina [7], La Responsabilidad Social Empresarial se entiende cómo una acción conjunta de toda la empresa concientizada (trabajadores, directivos y dueños) del papel que tiene ésta como unidad de negocio que crea valor y que subsiste en un espacio del que se lucra. También habla de una concientización en el plano social (de ayuda a los más desfavorecidos y de respeto a los consumidores), ambiental (de sostenibilidad y responsabilidad con el medio ambiente) y económico (de prácticas leales, transparentes en el manejo de sus finanzas y de inversiones socialmente responsables).

### 3. METODOLOGÍA

Esta investigación está dirigida a determinar el estado de la gestión de responsabilidad social en las organizaciones del área de influencia de la Universidad Francisco de Paula Santander; responde a una investigación de carácter descriptivo, bajo un enfoque cuantitativo y con un diseño no experimental. La población objeto de este estudio la constituyen las empresas que vinculan a la comunidad estudiantil del programa de administración de Empresas. Las variables objeto de medición las constituyen el conjunto de acciones llevadas a cabo por las organizaciones para la incorporación de prácticas de responsabilidad social, el planeamiento estratégico, el monitoreo y desempeño general que permitan el cumplimiento de las expectativas de los stakeholders, según su razón de ser y los objetivos para los cuales cada organización fue creada.

Para establecer un análisis global de gestión de responsabilidad social se



identificaron mediante entrevista estructurada los stakeholders para cada una de las organizaciones objeto de estudio, identificando la composición de los mismos y las expectativas mutuas. La matriz Poder/Interés de Mendelow [8], aportó a la categorización de la relación con cada stakeholders y su rol en la organización.

Finalmente se aplica en cada organización la guía de indicadores de RSE IARSE/ETHOS- PLARSE 2.0 [9], que contempla los aspectos comunes a la gestión de RSE en el contexto latinoamericano; se eligió esta guía por constituirse, como ellos mismos lo describen en su presentación, en una herramienta de aprendizaje y evaluación de la gestión de las empresas que refieren la incorporación de prácticas de responsabilidad social, al planeamiento estratégico, al monitoreo y desempeño general corporativo. Es un instrumento de autoevaluación y aprendizaje de uso esencialmente interno a la empresa. (p.9) pero las autoras de esta investigación la aplican para establecer un parámetro de medición entre las organizaciones observadas.

#### 4. RESULTADOS

En el estado de avance que tiene el proyecto, las unidades observadas se ubican en los diferentes sectores de la economía siendo los más representados: comercio al por mayor y al por menor (20%) Industria manufacturera (11%) Educación (11%) Otras actividades de servicio comunitario (9%), Administración pública y defensa (9%), intermediación financiera, servicios sociales y de salud (7%), suministro de electricidad, gas y agua (7%) y en menor medida: Transporte, almacenamiento y comunicación; Agricultura, ganadería, caza y silvicultura; explotación de minas y canteras; Hoteles y Restaurantes.

Para el diagnóstico de la gestión de RSE, La guía de auto aplicación de responsabilidad social empresarial IARSE-ETHOS plantea siete grandes temas, siendo el primero de ellos “Valores, Transparencia y Gobierno Corporativo” que identifica seis subdimensiones: Compromisos Éticos; Arraigo en la Cultura Organizativa; Gobierno Corporativo; Relaciones con la Competencia; Diálogo e Involucramiento de los Grupos de Interés (Stakeholders); Balance Social/ Memoria de RSE/ Reporte de Sostenibilidad

El Diagnóstico desarrollado utilizó los indicadores de profundidad para evaluar las etapas en que se encuentra la gestión de RSE de las empresas observadas ubicándolas en cuatro estadios posibles según el avance en la práctica. Los resultados proyectan un amplio panorama de acciones y reafirman la responsabilidad y el compromiso de las instituciones de educación superior en la relación Universidad – Empresa, pues no más del 16% de las empresas estudiadas se encuentran en etapas avanzadas de acciones (La Etapa 4-etapa proactiva, en la cual la empresa alcanzó estándares considerados de excelencia en sus prácticas, involucrando a proveedores, consumidores, clientes, la comunidad y también influenciando políticas públicas de interés para la sociedad y la Etapa 3-reconocen los beneficios de estas prácticas y a la Responsabilidad Social y el Desarrollo Sustentable como estratégicos para el negocio). Las subdimensiones que más avance evidencian en estos dos estadios son la estructura organizativa y prácticas de buen gobierno; la elaboración de reportes de sostenibilidad (16% de las empresas en etapa 4); la eficacia en la diseminación de los valores y principios éticos de la empresa (16% de las empresas en etapa 3)

#### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados ubican un alto porcentaje de las empresas en las etapas básica e intermedia de acciones (Etapa 1. nivel reactivo a las exigencias legales; Etapa 2. La empresa mantiene una postura defensiva pero evidencia avances respecto a sus prácticas) especialmente en lo que refiere a Diálogo e Involucramiento con sus Stakeholders y Relaciones con la competencia (65% y 60% de las empresas respectivamente se ubican en la etapa 1).

Se encontró que algunas empresas no se ubican dentro de los cuatro estadios de avance de acciones de RSE y reconocen no haber tratado el tema; se destaca un 47% de las empresas que refiere no elaborar informes sobre los aspectos económicos, sociales y ambientales de sus actividades, cabe aclarar que en este estadio el 80% son micro y pequeñas empresas.

En general, los resultados de la investigación identifican un porcentaje representativo de empresas en etapas incipientes de gestión de responsabilidad social, direccionando los esfuerzos de la Universidad Francisco de Paula Santander, hacia un equilibrio entre las expectativas de los diversos grupos de intereses (desde las concepciones establecidas en la teoría de los stakeholders) y la participación de todos los individuos o grupos que poseen algún tipo de relación - vinculación con los objetivos de la organización como lo expresa González, [10]. Las autoras de la investigación reconocen el aporte de la teoría del bien común en la implementación de los planes de responsabilidad social privilegiando en ellos el cumplimiento del fin como empresa, y creando las condiciones que permitan a sus miembros la consecución de su fin individual

## 6. REFERENCIAS

- [1] La Fuente A., Viñuales V, Pinedo R., Llaría J. (2003). Responsabilidad Social Corporativa y Políticas Públicas. Documento de Trabajo. Fundación Alternativas, Madrid.
- [2] Freeman, R. E. y Reed, D. L. (1983). Stockholders and Stakeholders: A New Perspective on Corporate Governance. In California Management Review, Vol. XXV, N° 3, Spring, pp. 88-106.
- [3] Gonzáles Esteban, E. (2000). La responsabilidad Moral de la Empresa: Una revisión de la teoría de los Stakeholder desde la ética discursiva. Tesis doctoral. Universitat Jaume I de Castellón.
- [4] García Echevarría, S. y Del Val Núñez, M. T. (1996). Los Recursos Humanos en la Empresa Española. Su desarrollo directivo y corporativo. Madrid: Díaz de Santos.
- [5] Concilio Vaticano II (1965), Documentos. Constitución Pastoral Gaudium Et Spes Sobre La Iglesia en El Mundo Actual, Primera Parte La Iglesia y la Vocación del Hombre, Capítulo II La Comunidad Humana, La promoción del bien común, N° 26. I Edición de Intra Text CT, Copyright Ëulogos 2007. Disponible: <http://www.intratext.com/X/ESL0097.htm> [Consulta: 2008, Enero 10].
- [6] Argandoña, A. (1998). La teoría de los Stakeholder y el Bien Común, documento de Investigación No. 355, Universidad de Navarra, Pamplona.
- [7] Ospina, A. (2003). La Empresa Buena (Responsable). Revista de Desarrollo Humano e Institucional en América Latina, N° 46.
- [8] Mendelow, A. (1991) "Stakeholder Mapping", Actas de la 2ª Conferencia Internacional sobre Sistemas de Información, Cambridge, Massachusetts.
- [9] IARSE - ETHOS (2010). Guía de auto aplicación indicadores de responsabilidad social empresarial. Versión 2.0 PLARSE Programa Latinoamericano de RSE. Córdoba, Argentina.
- [10] Gonzáles Esteban, E. (2001). Aportaciones de la Teoría de Stakeholders a la Ética Empresarial.





Ponencia presentada en el XIII  
Congreso de Filosofía, Peniscola  
Valencia.



## ADMINISTRACIÓN DEL CAPITAL DE TRABAJO, LIQUIDEZ Y RENTABILIDAD EN EL SECTOR TEXTIL DE CÚCUTA, PERIODO 2008-2011

MILLER RIAÑO SOLANO

millerrs@ufps.edu.co

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES  
DOCENTE CATEDRÁTICO

### Resumen

Es importante destacar la importancia del sector textil como generador de empleo y divisas para una región, por esta razón, se presenta una relación del capital de trabajo, el comportamiento de la liquidez y la rentabilidad de las empresas que conforman este sector en el municipio de Cúcuta para el periodo 2008-2011. La metodología utilizada, consistió en un diseño documental, de campo, basada en una investigación descriptiva correlacional. Las fuentes, fueron primarias y secundarias, donde se consultó a personas relacionadas con el sector, y su información financiera. Se tabularon los datos, y se analizaron usando técnicas estadísticas para relacionar el coeficiente de correlación (CC) y el coeficiente de determinación (CD). Se reporta mediante el coeficiente de determinación que las variaciones del Capital de Trabajo Neto Operativo (KTNO) explican en un 89,4% las variaciones de la Rentabilidad del Activo Neto (RAN) y en un 98,1% las variaciones de la Rentabilidad del Patrimonio (ROE). Al analizar la influencia de cada uno de los componentes del KTNO en el ROE se concluye que las Cuentas por Cobrar (CxC) representan el 96,67% de las variaciones del ROE, mientras que los inventarios lo hacen en un 76,89% y las Cuentas por Pagar (CxP) en el 95,26%, lo cual indica que se debe tener especial cuidado el manejo de estos indicadores en la gestión del KTNO. Por otra parte, al analizar la influencia de la liquidez en las variaciones del ROE, se determinó que alcanza el 11,6%, siendo esta variable la de menor influencia de las analizadas. En general, se aprecia la importancia de la adecuada gestión del KTNO como factor de criticidad en la gestión operativa del sector textil confecciones para este periodo, aportando estrategias financieras a este sector para coadyuvar a posicionar en el mercado local e internacional, avanzando en el Proyecto de Transformación Productiva Sectores de clase Mundial impulsado por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.

**Palabras clave:** *Capital de Trabajo, Rentabilidad, Liquidez, Correlación.*





## PRÁCTICAS UTILIZADAS EN LA ALIMENTACIÓN DEL LACTANTE DENTRO DE UNA COMUNIDAD COLOMBIANA

Cindy Torres Silva<sup>1</sup>  
Paola Montañez<sup>2</sup>  
Doris Parada Rico.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Enfermera. Universidad Francisco de Paula Santander. Grupo de investigación GISP. E-mail: alejatorres\_91@hotmail.com

<sup>2</sup> Enfermera. Universidad Francisco de Paula Santander. Grupo de investigación GISP. E-mail: paolita9124@hotmail.com

<sup>3</sup> Enfermera Mg materno perinatal. Docente auxiliar Universidad Francisco de Paula Santander. Grupo de investigación GISP. E-mail: dorisparada@ufps.edu.co

### Resumen

A pesar de las recomendaciones basadas en la evidencia acerca de la importancia y valor nutritivo de la lactancia materna como único alimento para el neonato, esta práctica se ve interrumpida por diferentes factores que convergen en una inadecuada alimentación y crecimiento del lactante. En el presente estudio se busca identificar las prácticas utilizadas en la alimentación del lactante con el fin de aportar al conocimiento y diseñar estrategias que confluyan en la promoción de cuidado oportuno y eficaz de esta población. El diseño del estudio es cuantitativo, descriptivo de corte transversal realizado con 112 madres y 112 neonatos a término, egresados de una institución pública del municipio Los Patios. Durante la valoración se utilizó la historia clínica diseñada en la estrategia AIEPI (Atención Integrada a las Enfermedades Prevalentes de la Infancia) evaluando el aspecto: alimentación al menor de dos meses, además se utilizó la lista de chequeo diseñada por la Organización Mundial de la Salud que permitió evaluar la técnica de lactancia materna aplicada por las madres. Los resultados identificaron desconocimiento de la adecuada técnica de lactancia materna por la mayoría de las madres, inicio temprano de la inclusión de biberones, sucedáneos de la leche materna, agua y aromáticas en el recién nacido, así como presencia de temor y sentimientos de incapacidad en la madre relacionado con las creencias, tradiciones y el desconocimiento; un grupo de neonatos fue clasificado con problema severo de alimentación, evidenciado por ausencia de lactancia materna, inadecuado agarre y succión.

**Palabras clave:** alimentación artificial, lactancia materna, conducta alimentaria (fuente Decs bireme)

### 1. INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud, OMS, y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, UNICEF, recomiendan que

todos los niños reciban lactancia exclusiva a partir del nacimiento durante los primeros 6 meses de vida, y que continúen con la lactancia materna junto con alimentos complementarios adecuados hasta los 2

años de vida y posteriormente. Sin embargo, muchas madres de la mayoría de los países inician alimentos y bebidas artificiales antes de los 4 meses y dejan de amamantarlos mucho tiempo antes de que el niño tenga 2 años. Las razones comunes que influyen son: creer que no producen suficiente leche, o que tienen alguna otra dificultad para lactar [1].

A nivel internacional, diversos estudios y organizaciones, presentan un listado de los obstáculos más frecuentes para el inicio y el mantenimiento de la lactancia materna, donde se incluyen: insuficiente calidad y cobertura de la educación prenatal acerca de la alimentación del lactante y niño pequeño; políticas y prácticas inadecuadas en las maternidades hospitalarias; falta de seguimiento oportuno y apoyo competente; mala información y falta de orientación y estímulo por parte de los profesionales de salud; escaso apoyo familiar y social; y, en algunos países, la representación en los medios de comunicación de la alimentación con biberón como la norma, entre otros. [2, 3, 4, 5]

En Colombia, de acuerdo a la Encuesta Nacional de Demografía y salud, ENDS, 2010, un 4% de las madres nunca amamantó, probablemente causado por el desconocimiento de la fisiología de la lactancia materna y/o por las prácticas arraigadas que se transmiten de generación en generación y que influyen en la lactancia.

Refieren por ejemplo que “no le bajó leche”, “el niño rehusó la leche materna”, “el niño estaba enfermo”, problemas del pezón, problemas de succión del niño. El 58% de los motivos para no amamantar se relacionó con el niño y el 42 por ciento con la madre, lo cual pudo ser evitable [6].

Teniendo en cuenta ese contexto planteado anteriormente, y partiendo de la aplicación de un marco de derechos en el que se reconoce que los niños y las niñas tienen derecho a ser amantados, y que las

madres tienen derecho a recibir apoyo e información adecuada, completa y veraz que les permita amamantar a sus hijos e hijas, libre de toda presión comercial o del personal que las atiende y tomar decisiones informadas; es importante indagar acerca de los limitantes que están presentes en la práctica de la lactancia materna exclusiva.

Siendo la lactancia materna un acto natural y un comportamiento que se aprende, pero que puede verse afectado por las prácticas culturales y creencias, es necesario identificar las prácticas regionales en relación al uso o desuso de la lactancia materna, puesto que se ha demostrado a nivel internacional y nacional que las madres u otras cuidadoras necesitan un apoyo activo para instaurar y mantener un amamantamiento adecuado, y que dentro de esta práctica hay una influencia importante de la cultura y de las creencias de la comunidad [7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16].

Por lo anterior se planteó el proyecto de investigación actual para identificar y evaluar las prácticas de alimentación y el crecimiento de los lactantes menores de dos meses en una comunidad colombiana, utilizando para esto el instrumento de la estrategia AIEPI que evalúa la alimentación del lactante.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio cuantitativo, descriptivo de corte transversal realizado con los recién nacidos y madres puérperas egresadas de una institución pública en Colombia, Norte de Santander, municipio Los Patios. En total 112 neonatos a término a los cuales se les evaluó la alimentación, verificando así mismo, las prácticas utilizadas por las madres dentro de esta actividad.

Se utilizó la historia clínica diseñada en la estrategia AIEPI (Atención Integrada a las Enfermedades Prevalentes de la Infancia) para evaluar alimentación; contiene

variables de peso, talla, tendencia de crecimiento, técnica utilizada durante la lactancia materna: agarre y succión, número de veces que se alimenta al día y evaluación de prácticas como utilización de sucedáneos de la leche materna, uso de otros alimentos y de chupos.

Esta valoración permite clasificar los lactantes dentro de las siguientes categorías: peso muy bajo, problema severo de alimentación, peso bajo o en riesgo, problema de alimentación y adecuadas prácticas de alimentación y peso adecuado. [17]

En el presente estudio se evaluó este aspecto a través de las visitas y seguimiento domiciliario a los siete, cuarenta días y dos meses, además de verificar las prácticas de las madres realizando seguimiento a los cuatro y seis meses del posparto. Los datos fueron analizados a través de Excel, donde se hizo cruce de variables y análisis de datos descriptivos.

### 3. OBJETIVOS

Objetivo general: Identificar las prácticas utilizadas en la alimentación del lactante dentro de una comunidad Colombiana.

#### 3.1 Objetivos específicos:

Identificar las prácticas relacionadas con problemas de alimentación del lactante

Determinar las prácticas relacionadas con la adherencia a la lactancia materna.

### 4. RESULTADOS

#### 4.1 prácticas relacionadas con problemas de alimentación del lactante

La primera valoración realizada a los siete días de vida del recién nacido, identificó que el 4%, se encontraba dentro del grupo clasificado con *problema severo de alimentación*, evidenciado por ausencia de

lactancia materna, inadecuado agarre y succión.

Un 15% de lactantes, presentó *problema de alimentación*, con los siguientes parámetros: agarre deficiente de la mama, no succiona bien, se alimenta al pecho menos de 8 veces en 24 horas, recibe otros alimentos o bebidas (aromáticas o agua) y sucedáneos de la leche materna. Finalmente, pero muy importante además el grupo clasificado dentro del rango para *bajo peso*, el cual fue de 12%.

Este hallazgo permite verificar, lo vulnerables que puedes ser los neonatos, así como el riesgo que puede prolongarse a lo largo de su vida, pues de acuerdo a la evidencia, una alimentación sin lactancia materna exclusiva o con fórmula puede ocasionar carencia de hierro y anemia en el menor de dos meses, pues la biodisponibilidad del hierro contenido en la leche materna mantiene los niveles adecuados de hierro en el recién nacido de término durante los primeros seis meses de vida. [17]

Para que la lactancia materna sea confortable y se obtengan buenos resultados, tanto el lactante como su madre deben estar en una posición apropiada. Existen diversas posiciones para ambos, pero es necesario tomar en cuenta algunos puntos específicos, creados a través de la evidencia y establecidos por la Organización Mundial de la salud. [17, 18]

Dentro de este trabajo, se evaluó la posición de la madre durante la lactancia y la técnica de agarre hasta los seis meses de vida del lactante, con el fin de identificar los aspectos débiles relacionados con esta práctica.

La evaluación de estas variables permitió identificar prácticas inadecuadas que impedían disfrutar de una lactancia materna eficaz y placentera y que por el contrario conllevan a sentir cansancio, sensaciones de impotencia y dolor en la

madre, que puede ser causa de interrupción de la lactancia materna.

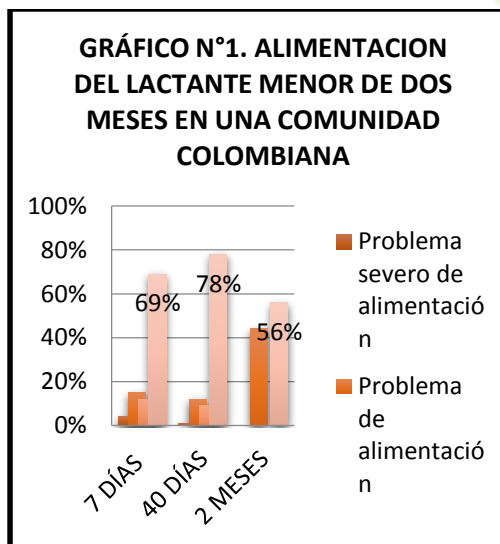
Un aspecto a tener en cuenta durante este momento, es el énfasis dado a las madres y sus familias acerca de la importancia de tener una correcta posición y agarre al momento de lactar, pues además de la alimentación del lactante, se puede fortalecer el apego, que se define como el vínculo que se establece entre Recién nacido y madre y que cumple la función biológica de promover la protección, supervivencia y, en última instancia, replicación, como lo expresa Olza. [19]

Durante la visita posterior (40 días de vida) se halló que el 78% de lactantes, se clasifica en el grupo de *prácticas adecuadas de alimentación y peso adecuado*, sin embargo aún persiste un 12% con *problemas de alimentación*, 9% con *peso bajo para la edad*, y en el 1% *problemas severos de alimentación*.

A los 2 meses de vida, disminuye el porcentaje de niños y niñas alimentados con lactancia materna exclusiva, hallando que el 56% se clasifica en *prácticas adecuadas de alimentación y peso adecuado*, cumpliendo con los siguientes parámetros: *Peso/edad adecuado* para su edad y se evidencia tendencia al crecimiento ascendente. No obstante, existe un porcentaje importante con alimentación por sucedáneos de la leche materna (26%) que se va incrementando gradualmente y 18% que recibe alimentación mixta.

Se hace necesario seguir reforzando los conocimientos en las visitas realizadas posteriormente para que la madre las aplique en forma adecuada y evitar que se presente, como lo refiere Canaval et al, cuando no hay ayuda, o la comunicación con el profesional es poca, las personas experimentan sentimientos de impotencia, confusión, frustración y conflicto. [20]

Los problemas presentados como mala técnica de amamantamiento fueron eliminándose a medida que se realizaron las intervenciones de enfermería y se evidencia el compromiso de madres y familiares a lo largo de las visitas domiciliarias, no obstante la lactancia materna exclusiva disminuyó proporcionalmente a la edad del lactante.



Fuente: *Evaluación de crecimiento y de las prácticas de alimentación del menor de dos meses, 2013.*

El grupo de los niños alimentados únicamente con leche artificial, la reciben aproximadamente cada 3 horas en el día y 2 a 3 veces durante la noche. Algunas madres refieren que la alimentación con sucedáneos les permite a ellas dormir más tiempo durante la noche, ya que él bebe no requiere alimento tan seguido como lo hace con la lactancia materna, además de que él bebe realiza menos deposiciones durante el día, lo que les proporciona mayor comodidad. Los sucedáneos de la leche materna más utilizados son S26, similac en polvo, similac líquida, en muchos casos ordenada por el personal profesional que la atendió en el parto, según refiere la madre.

Otro aspecto evaluado, fue la utilización de la taza y cuchara cuando no se da lactancia materna directa. Esta técnica es desconocida por la mayoría de las madres



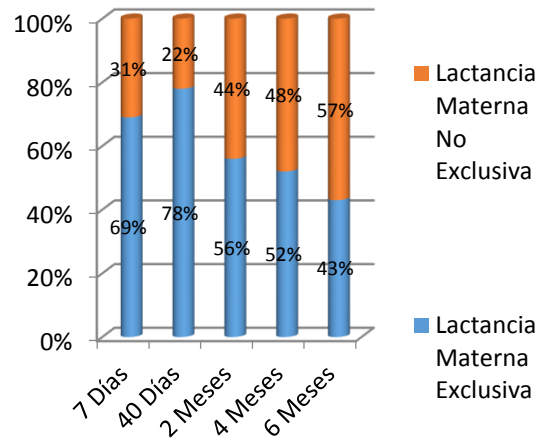
lactantes; las cuales refieren que en ninguna ocasión el personal de la salud les hizo esta recomendación; las que refieren conocerla, expresan que es incómoda la utilización de esta técnica pues implica mayor tiempo en la alimentación, además de que se desperdicia el alimento al intentar darlo al bebe.

Los hallazgos anteriores demuestran la deficiencia de conocimientos en la técnica de amamantamiento y el poco valor dado a la leche materna en el crecimiento y desarrollo de los niños por parte de sus madres y familiares. Datos congruentes con estudios realizados en diferentes países como el realizado en 2010 por Sanabria et al. donde el 45% de la población de estudio tenía mala técnica de lactancia materna y durante el puerperio se observó una alta prevalencia de falencias en la técnica de amamantamiento, igualmente concordantes con datos hallados en diferentes regiones de Colombia donde las madres refieren que esta práctica puede ser perjudicial para ellas o para sus bebés [21, 22].

Las tasas bajas y el abandono precoz del amamantamiento acarrearán considerables efectos adversos sanitarios, sociales y económicos para las mujeres, los niños, la comunidad y el medio ambiente que ocasionan un aumento de los gastos nacionales en salud y pueden incrementar las desigualdades en salud. [23, 24]

Dentro de las prácticas evidenciadas, se observa aumento gradual en el tiempo de la alimentación con sucedáneos de la leche materna.

**GRÁFICA N°2. Lactancia Materna en un grupo de lactantes de una comunidad colombiana. 2013**



Fuente: *Montañez Hernández, Paola Alexandra. Torres Silva, Cindy Alejandra. UFPS, 2013.*

Se observó a partir de la visita de los 40 Días, 2, 4 y 6 meses un descenso en la lactancia materna exclusiva, uno de sus motivos principales referidos por las púrpuras es que los recién nacidos “lloran mucho” cuando son alimentados con leche materna, porque esta no es suficiente y tienen la sensación que no posee los nutrientes que requiere su hijo o hija, lo que hace que el lactante no se sienta satisfecho en el momento de la alimentación, por lo anterior acuden a la utilización de leche artificial.

#### 4.2 Prácticas relacionadas con la adherencia a la lactancia materna

Las madres de los neonatos con lactancia materna exclusiva hasta los seis meses de vida (43%), refieren que suministran de 8 a 10 veces/día y de 3 a 5 veces durante la noche, la alimentación al niño o niña, lo cual es entendido como a libre demanda. Estas mujeres, en su mayoría (84%), refieren que fueron educadas en el control prenatal acerca de la lactancia materna y

conocen la importancia de la lactancia para sus hijos e hijas. Este hallazgo concuerda con diferentes estudios que plantean como la educación recibida durante la gestación influye en la toma de decisiones para mantener la lactancia materna exclusiva. [25]

Los hallazgos anteriores respecto al promedio de lactancia materna exclusiva y mantenimiento hasta los seis meses de vida, se acerca al promedio departamental, en el cual la prevalencia de lactancia materna exclusiva en menores de 6 meses es de 45%. [26]

Estas madres cuentan con apoyo de uno o más familiares para el cuidado de su hijo o hija y para el desarrollo de sus labores domésticas, dentro de los cuales, la(s) abuela(s) cumplen un papel fundamental de apoyo funcional, sin embargo pueden influir con sus experiencias y creencias para implementar el uso de biberones, aguas y aromáticas en la alimentación de los lactantes, como lo expresa en su estudio Losa, Rodríguez y de Bengoa. [27]

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La alimentación de los neonatos y lactantes está influenciada en algunas ocasiones por las creencias y prácticas culturales de la comunidad, además de añadirse el déficit de conocimientos en la madre, que conlleva a presentar temores e inseguridad culminando en la inadecuada lactancia materna, por lo cual se puede presentar abandono de la misma y problemas severos de alimentación y crecimiento en los lactantes.

Es importante que enfermería ejerza un trabajo más cercano a estas madres en el periodo de su gestación y puerperio y especialmente antes del egreso institucional, para verificar técnica de amamantamiento y asegurar una mejor calidad de alimentación y de vida para el neonato y su familia.

### REFERENCIAS

- [1] Organización Mundial De La Salud, Organización Panamericana De La Salud, Fondo De Las Naciones Unidas Para La Infancia. Consejería en Lactancia Materna: Curso de Capacitación. [En Línea]. Disponible en: <[http://www.who.int/maternal\\_child\\_adolescent/documents/pdfs/bc\\_participants\\_manual\\_es.pdf](http://www.who.int/maternal_child_adolescent/documents/pdfs/bc_participants_manual_es.pdf)> [Citado el 20 de Noviembre del 2012]
- [2] Yngve A, Sjostrom M. Breastfeeding determinants and a suggested framework for action in Europe. Public Health Nutr 2001; 4:729-39
- [3] Wagner CL, Wagner MT. The breast or the bottle? Determinants of infant feeding behaviors. Clin Perinatol 1999; 26:505-25
- [4] World Health Assembly. International Code of Marketing of Breastmilk Substitutes. WHO, Geneva, 1981
- [5] European Commision, Institute for Child Health, Karolinska Institutet, Unit for Health Services Research and International Health. Alimentación de los lactantes y de los niños pequeños: normas recomendadas por la unión Europea. En: <http://apapcanarias.org/files/recali.pdf> [citado el 24 de noviembre de 2012]
- [6] Profamilia. ENDS 2010. Lactancia materna y estado nutricional, capítulo 11. En: [http://www.profamilia.org.co/encuestas/Profamilia/Profamilia/index.php?option=com\\_content&view=article&id=98&Itemid=110](http://www.profamilia.org.co/encuestas/Profamilia/Profamilia/index.php?option=com_content&view=article&id=98&Itemid=110)
- [7] Organización Mundial De La Salud. Salud y Desarrollo del niño y del Adolescente. Lactancia Materna.2011. [Disponible en] [http://www.who.int/child\\_adolescent\\_health/topics/prevention\\_care/child/nutrition/breastfeeding/es/index.html](http://www.who.int/child_adolescent_health/topics/prevention_care/child/nutrition/breastfeeding/es/index.html). [Consultado 12 de Octubre 2012].
- [8] CHAVEZ, Rebeca. Diaz Viriam. Necesidades educativas de las madres adolescentes acerca de la etapa de posparto; realizado en el 2007 [En línea]: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3187452> [Consultado 09 de Octubre 2012]

- [9] NOGUERA, Norma. Rodríguez, María Raquel. Aprendiendo a cuidar al recién nacido: un cuidado congruente con la cultura. *Avances en Enfermería*, [En línea]<<http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/avenferm/article/view/12890/13648#>> [Consultado 09 Octubre 2012]
- [10] ALVARADO SÁNCHEZ, Annia Yanina. PAJARÓ MEDINA, Magdevy, LEYVA PEGUERO, YILEISY. Intervención comunitaria sobre lactancia materna exclusiva en gestantes del municipio Songo-La Maya de Santiago de Cuba. Policlínico Docente "Porfirio Valiente Bravo", Songo- La Maya, Santiago de Cuba, Cuba. Aprobado: 23 de junio de 2010. [En línea] [http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol\\_14\\_8\\_10/san11810.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol_14_8_10/san11810.htm) [Consultado 11 Octubre 2012]
- [11] PRENDES Labrada Marianela, Vivanco Del Río Mirta, et al. Aspectos epidemiológicos relacionados con el tipo de lactancia durante el primer año de vida. Realizado en el 2009. *Rev Cubana Med Gen Integr* v.15 n.4 Ciudad de La Habana jul.-ago. [En línea] [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S086421251999000400009&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S086421251999000400009&script=sci_arttext&tlng=en), [Consultado 11 Octubre 2012]
- [12] RODRÍGUEZ-GARCÍA, Jesús .ACOSTA-RAMÍREZ, Naydú. Factores Asociados a la Lactancia Materna Exclusiva en Población Pobre de Áreas Urbanas de Colombia. Centro de Proyectos para el Desarrollo-Cendex, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. [rodriguez-j@javeriana.edu.co](mailto:rodriguez-j@javeriana.edu.co); [nacosta@javeriana.edu.co](mailto:nacosta@javeriana.edu.co). /Aceptado 20 Enero 2008. [Disponible en]. <http://www.scielosp.org/pdf/rsap/v10n1/v10n1a07.pdf> [citado el 10 de octubre de 2012].
- [13] GOMEZ Jaimes Esperanza, BOHORQUEZ Alix, Profesoras de Cátedra. Facultad Ciencias de la salud [esperanza.gomezj@gmail.com](mailto:esperanza.gomezj@gmail.com) Grupo de investigación en salud pública, Universidad Francisco De Paula Santander, Factores relacionados con la lactancia materna hasta los 6 meses de edad en los niños y niñas usuarios del programa de crecimiento y desarrollo de la unidad básica de atención de Comuneros en el municipio De Cúcuta.
- [14] Prieto Brigitte, Ruiz CH. Significados durante el puerperio: a partir de prácticas y creencias culturales. *Rev Aquichan*. AÑO 13 - VOL. 13 N° 1 - CHÍA, COLOMBIA - ABRIL 2013. pág 7-16. Disponible en: [http://aquichan.unisabana.edu.co/index.php/aquichan/article/view/2763/pdf\\_1](http://aquichan.unisabana.edu.co/index.php/aquichan/article/view/2763/pdf_1)
- [15] Noble L, Hand I, Haynes D, McVeigh T, Kim M, Yoon JJ. Factors influencing initiation of breast-feeding among urban women. *Am J Perinatol* 2003;20:477-83
- [16] Black RF, Blair JP, Jones VN, DuRant RH. Infant feeding decisions among pregnant women from a WIC population in Georgia. *J Am Diet Assoc* 1990; 90:255-9
- [17] OPS, OMS. AIEPI clínico. Evaluar y clasificar al lactante menor de dos meses de edad, 2012. cap 2. Pág 112.
- [18] OMS, OPS, UNICEF. Consejería en Lactancia Materna: curso de capacitación. Manual del participante. 1998. En: [http://www.who.int/maternal\\_child\\_adolescent/documents/pdfs/bc\\_participants\\_manual\\_es.pdf](http://www.who.int/maternal_child_adolescent/documents/pdfs/bc_participants_manual_es.pdf)
- [19] OLZA IBONE. VII Congreso Español de lactancia materna.) Oliva Delgado Alfredo. Estado actual de la teoría del apego. *Rev psiquiatría y psicología del Niño y del adolescente*, 2004, 4(1); 65
- [20] Canaval GE, Jaramillo CD, Rosero DH, Valencia MG. La teoría de las transiciones y la salud de la mujer en el embarazo y el posparto. *Rev Aquichan*. 2007; 7(1): 8-24
- [21] SANABRIA Marta, Coronel Julia, Días Cindy, Salinas Carolina. Óp. Cit.
- [22] RODRÍGUEZ-GARCÍA, Jesús .ACOSTA-RAMÍREZ, Naydú .Factores Asociados a la Lactancia Materna Exclusiva en Población Pobre de Áreas Urbanas de Colombia. Centro de Proyectos para el Desarrollo-Cendex, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. [rodriguez-j@javeriana.edu.co](mailto:rodriguez-j@javeriana.edu.co); [nacosta@javeriana.edu.co](mailto:nacosta@javeriana.edu.co). /Aceptado 20 Enero 2008. [Disponible

en]. <http://www.scielosp.org/pdf/rsap/v10n1/v10n1a07.pdf> [citado el 10 de octubre de 2012].

[23] León-Cava N, Lutter C, Ross J, Martin L. quantifying the benefits of breastfeeding: a summary of the evidence. Pan American Health Organization, Washington DC, 2002

[24] Bryce J, el Arifeen S, Pariyo G, Lanata C, Gwatkin D, Habicht JP. Reducing child mortality: can public health deliver? *Lancet* 2003; 362:159-64

[25] Araya, Z. y Brenes, G. (2012). Educación prenatal: factor asociado al éxito de la lactancia materna. *Rev. Enfermería Actual en Costa Rica*, 23,1-14

Recuperado de: <http://www.revenf.ucr.ac.cr/lactanciamaterna.pdf>>ISSN 1409-4568

[26] PRIETO Peña, Javier Orlando. Bermonth Galvis, María Victoria. Santos Mariño, Mary Elvira. Ibarra Peña, Yorman. Diagnostico Nutricional Vigente 2012. Sistema de Vigilancia Nutricional WINSISVAN, Norte de Santander. Niños y niñas menores de 18 años. Instituto Departamental de Salud, Norte de Santander.

[27] Losa Iglesias, M., Rodríguez Vázquez, R., Becerro de Bengoa Vallejo, R. (2013). Papel de la abuela en la lactancia materna. *Aquichan*. Vol. 13, No. 2, 270-279.





## PLAN MAESTRO DE MOVILIDAD, ACCESIBILIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

MAGDA MILENA CONTRERAS JAUREGUI<sup>1</sup>  
JEMAY MOSQUERA TÉLLEZ<sup>2</sup>

Facultad de salud y Facultad de Ingenierías y Arquitectura  
jamanasa09@yahoo.es  
Universidad de Pamplona  
unipamplona@unipamplona.edu.co

<sup>1</sup> Facultad de Salud. Universidad de Pamplona, Directora del grupo de investigación Desarrollo investigativo del desempeño ocupacional-DIDOH. Universidad de Pamplona. jamanasa09@yahoo.es

<sup>2</sup> Facultad de Ingenierías y Arquitectura, Director del grupo de investigación gestión Integral del Territorio – GIT. Universidad de Pamplona. grupo\_git@unipamplona.edu.co

### Resumen

El proyecto está encaminado a la formulación y puesta en marcha de un Plan Maestro de Movilidad, Accesibilidad y Salud Ocupacional de la Universidad de Pamplona, el cual parte de la identificación y análisis de variables que permitan la definición de lineamientos, principios, estrategias, programas y proyectos, acordes con la normatividad legal vigente para la ejecución de proyectos urbanísticos, paisajísticos, de seguridad y de salud ocupacional. Respecto a la movilidad y accesibilidad, se plantea la formulación y ajuste del diseño urbanístico de las instalaciones de la Universidad de Pamplona, sobre la base de la interpretación de la forma y el espacio público con criterios físico-estético-funcionales, en torno a la formulación de propuestas paisajísticas, diseño de espacios públicos, mobiliario, tratamientos de pisos, señalización y otros elementos naturales o artificiales que contribuyan a la calidad estético-visual y ambiental, así como a asegurar la accesibilidad y movilidad de la comunidad académica y de todas las personas que usan o visitan la universidad. En la gestión integral de la Salud Ocupacional se concibe la etapa inicial de diagnóstico de condiciones de salud, condiciones de trabajo y perfiles socio demográficos; en la etapa media el proceso de intervención y en la etapa final, la culminación, el seguimiento en cada acción realizada en el programa de Salud Ocupacional de la Universidad de Pamplona.

**Palabras claves:** *accesibilidad, conflictos, movilidad, riesgos y salud ocupacional*

### 1. INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se asume al espacio natural, al espacio habitado y al territorio equipado, como un sistema complejo

adaptativo, estructurado sobre la base de la sostenibilidad ambiental, el fortalecimiento de la diversidad cultural y la equidad social, como una estrategia dinámica y sinérgica de gestión

participativa que propende por la configuración de las instalaciones y espacios de la Universidad de Pamplona como un territorio organizado armónicamente a partir del uso adecuado y de la apropiación consciente por parte de la comunidad académica. Se pretende resaltar la importancia que tiene la movilidad, la accesibilidad y la salud ocupacional en el desarrollo humano sostenible y el crecimiento sociocultural de los individuos, en tanto complementan la infraestructura urbana, aportan al desarrollo integral de las comunidades y se organizan de acuerdo a sus características regionales o a sus expectativas económicas, sociales, a los derechos a la educación, la recreación, el ocio y la cultura.

El PM-MASO de la Universidad de Pamplona, responde a un proceso de formación investigativa e investigación aplicada desarrollado por el grupo Gestión Integral del Territorio – GIT y el grupo Desarrollo Investigativo del Desempeño Ocupacional Humano, en el que participaron estudiantes del semillero de investigación Territorios Metafóricos del grupo GIT.

El estudio de las condiciones de movilidad, accesibilidad y salud ocupacional se llevó a cabo mediante la recopilación y el análisis de la información relacionada con la problemática y las potencialidades generales del espacio público y de las dinámicas de la comunidad académica, que permitieron definir los elementos estructurales, las oportunidades y las posibles soluciones a proponer, las cuales fueron plasmadas en una serie de lineamientos, estrategias, programas y proyectos, que servirán de base para la definición del plan de regularización y manejo del campus universitario y el diseño de un sistema de gestión de la calidad en seguridad y salud ocupacional de la Universidad de Pamplona.

## 2. MOVILIDAD Y ACCESIBILIDAD

Las dinámicas del espacio público contemplan encuentros [1], demandan adecuaciones [2] físicas y simbólicas [3] de las manifestaciones culturales [4] que favorecen su uso y aprovechamiento [5] en múltiples aspectos de la vida cotidiana [6] y de la diversidad cultural de la comunidad [7]. Dichas adecuaciones están contempladas en la normatividad colombiana que garantiza los derechos de las personas con discapacidad al espacio público [8].

El análisis de los sistemas ambiental, social y cultural de movilidad y accesibilidad en el campus universitario de Pamplona, llevado a cabo por medio de encuestas y trabajo de campo generó los siguientes resultados: estructura urbana con bajos parámetros de sostenibilidad, escasa articulación de zonas verdes con el entorno natural, inadecuado manejo de residuos, diversidad social y cultural de la comunidad académica baja respuesta de los espacios institucionales del campus universitario a las necesidades de movilidad y accesibilidad de la comunidad académica, y sobre todo de usuarios con movilidad reducida en cuanto a vías peatonales, mobiliario urbano y señalética para el desarrollo de actividades extracurriculares sociales y culturales [14, 15 y 16].

## 3. SALUD OCUPACIONAL

El análisis epidemiológico nos facilitó encontrar las dificultades con las que cuenta a nivel de salud física y mental que mantiene los trabajadores de la UPA en sus actividades laborales. Para llevar a cabo el análisis se requirió del reporte de accidentalidad y las tasas que maneja la administradora de riesgos profesionales, la cual fue facilitada por el ARP SURA, reportando tasa de accidentalidad del 2008 hasta el primer trimestre del 2010. Tasas de accidentalidad del 2008 al primer trimestre del 2010. Por cada diez mil trabajadores 70 personas se accidentaron en el año 2008. Por cada diez mil

trabajadores 62 se accidentaron en el año 2009. Por cada diez mil trabajadores 16 se accidentaron en el primer trimestre del año 2010. La tasa de accidentalidad del 2008 al 2009 disminuyó, sin embargo en el primer trimestre del 2010 la tasa se encuentra potencialmente elevada ya que al finalizar el año posiblemente los accidentes aumenten.

Es importante que dentro de las estadísticas que se lleva el programa de salud ocupacional no deberían de haber accidentes de trabajo, ya que la comunidad debe mantenerse sana y libre de riesgos, por ende se debe de realizar campañas de promoción de seguridad industrial y prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales protegiendo la salud el bienestar de los trabajadores que laboran en la universidad de Pamplona.

Según las estadísticas encontradas se debe realizar actividades encaminadas a:  
Prevención de alcoholismo: se deben realizar actividades que disminuyan el consumo de alcohol en los trabajadores que laboran en la institución ya que el 87% son consumidores de los cuales 45,47% lo realizan ocasionalmente.

Manejo de estrés laboral y cansancio: Se requiere iniciar un programa de medicina preventiva para disminuir el estrés laboral y cansancio en los docentes y trabajadores el 50,9% de los trabajadores inician y terminan la jornada laboral sintiendo cansancio, lo cual genera discomfort al desempeñarse en su labor.

Accidentes por escaleras y rampas: La comunidad trabajadora considera que las zonas de mayor riesgo para accidentarse son las escaleras y rampas puesto que es el medio para desplazarse en todas las áreas de trabajo. Lo cual se ajusta al panorama de riesgo predominando un riesgo moderado evidenciándose en las gradas en mal estado. Así mismo la mayoría de accidentes reportados son fracturas y esguinces por caídas en

escaleras. Prevención de enfermedades osteomusculares: en el programa de salud ocupacional se ha establecido un programa de capacitaciones para prevenir enfermedades a nivel osteomuscular, según las estadísticas del diagnóstico, predomina dolor de espalda con un 56,09% siendo 564 de los 1006 de los docentes y empleados analizados, no obstante una de las causas que incide que los trabajadores sufran de dolor de espalda es el asiento que no se ajusta a sus medidas lo cual hace que el trabajador mantenga posturas no adecuadas y maltrate la columna vertebral.  
Brigadas de emergencia: La mayoría de la población siendo el 72,95% de la población analizada refiere que no asisten a las brigadas de emergencia que se programan en la institución. Es por ello que el personal no tiene la cultura de prevención de los riesgos existentes en sus puestos de trabajo.  
Programa de pausas activas: se conoce el software que se lleva a cabo en cada computador de los docentes y empleados para que realicen pausas de descanso de forma activa. Este método se evidencia en las estadísticas que el personal de trabajo no está realizando las actividades que menciona el programa debido a que el 59,6% de la población mantiene una misma posición sin realizar pausas de descanso de forma activa, donde estire sus músculos y realice movimientos pasivos de las articulaciones. Sin que perturbe las actividades laborales que realiza, sin que el sistema le apague el computador por unos minutos.

#### 4. PROPUESTA DE MOVILIDAD Y ACCESIBILIDAD

La consolidación y adecuación del espacio urbano del campus debe estar soportada en un proceso de gestión administrativa, sostenibilidad ambiental, operatividad financiera, equidad social y territorialidad, soportado en tres ejes estratégicos: Eje estratégico campus adaptativo y sostenible, Eje estratégico campus equitativo e incluyente y Eje estratégico campus multicultural y diverso.

En el marco de cada uno de los ejes estratégicos, se definieron las estrategias de intervención y los programas estratégicos. Además, teniendo la necesidad de priorizar espacios estratégicos del campus, fueron propuestos proyectos puntuales enfocados a interpretar valores culturales que conduzcan al fortalecimiento y al enriquecimiento de aquellos espacios urbanos, tales como, rampas de acceso y adecuaciones de acceso a edificaciones, recorridos peatonales, senderos ecológicos, elementos de mobiliario y señalética táctil para superficies peatonales, campañas de sensibilización y concienciación sobre la disposición, tratamiento y/ reciclaje de los residuos, adecuación de espacios públicos con rasgos que evoquen condiciones de la diversidad cultural existente en el campus.

## 5. PROPUESTA DE SALUD OCUPACIONAL

Desarrollar proyectos de investigación relacionados con las condiciones de salud y de trabajo en que se encuentran los docentes y empleados de la Universidad de Pamplona desde la óptica de diferentes campos profesionales, uno de ellos es el manejo del a conservación del a voz donde se puede retomar por el programa de fonoaudiología donde promociones la salud y prevengan enfermedades a causa del aumento de tono de voz que deben de realizar para mantener una conversación en la jornada laboral.

Se diseñó el Sistema de Gestión de la Calidad en Seguridad y Salud Ocupacional de la Universidad de Pamplona bajo la NTCGP100 y OSHSAS 18001-2 versión N°2.

Se estableció el programa de salud ocupacional dando cumplimiento a la revisión de la etapa diagnóstica en un 100%, y así mismo valorando el riesgo en las diferentes edificaciones lo cual nos

permitió priorizar los factores de riesgo existentes en la Universidad.

Se coordinó con la ARP EQUIDAD las actividades de los subprogramas del programa de salud ocupacional apoyando en la etapa diagnóstica con la acciones como: exámenes preventivos, revisión en conjunto de panoramas de riesgo siempre acompañado de un Ingeniero Industrial designado por la ARP, capacitaciones de sensibilización en legislación y copaso, reuniones periódicas con copaso, representantes de la alta gerencia y grupo de investigación para avances.

Estructurar y diseñar el manual de procesos y procedimientos en seguridad y salud ocupacional, con sus debidas guías de manejo para el sistema de Gestión de la calidad para entidades públicas.

Diseñar e implementar los dos primeros boletines informativos entregados a cada uno de los trabajadores, jefes de oficina y alta gerencia con la finalidad de que conozcan la realidad de nuestra universidad en cuanto a salud ocupacional.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los procesos académicos deben responder a aspectos normativos, formales y funcionales propios de las instituciones de educación superior, así como a criterios de inclusión, la sostenibilidad y territorialidad.

Las características propias del campus reflejan un panorama de deterioro físico, espacios inadecuados e inconformismo de la comunidad, en tanto no permiten el desarrollo pleno de las diferentes actividades que en él se desarrollan.

Los resultados del proyecto están encaminados a la proyección de la infraestructura física del campus universitario como garante para la movilidad y accesibilidad de la comunidad universitaria y sirven de base para la



formulación de un plan de regularización y manejo que, bajo criterios de sostenibilidad, equidad y territorialidad, permita su articulación con el entorno urbano y con los diferentes elementos compositivos institucionales, minimizar los impactos ambientales, manejar adecuadamente las zonas verdes para el disfrute colectivo e integración y fortalecer las identidades culturales de los miembros de la comunidad académica.

En cuanto a salud ocupacional, se observa que uno de los fenómenos más relevantes está representado en un alto grado de alteraciones (sueño, cansancio, fatiga y estrés), producto del desconocimiento de acciones preventivas y de promoción de la salud, que a su vez inciden en dolores musculares y estados de ánimo negativos. La ausencia de dotación de elementos de protección, capacitaciones sobre riesgos laborales, programas de estilos de vida saludable en el tiempo libre.

La generación de una dependencia que maneje la salud ocupacional y de un sistema de gestión de la calidad en seguridad y salud ocupacional bajo la NTCGP100 y OSHSAS 18001-2 versión N°2, contribuye a generar programas, proyectos y acciones, que den respuesta a la valoración del riesgo encontrado en cuanto a la exposición que presenta la población a enfermedades, a accidentes laborales y a factores de riesgo ergonómico, psicolaboral, locativo y físico-químico.

## REFERENCIAS

- [1] WIRTH, L. (1995). Las Grandes Metrópolis y La Vida Intelectual. En Metropolis: center and symbol of our times. Editado por Philip Kasintiz. Mew York University Press.
- [2] PEÑALOZA, E. (1998). Citado en: mecanismos de recuperación del espacio Público, nuevas ediciones Ltda., dic 2005. Pág. 12.
- [3] BORJA, J. y MUXI Z. (2003). Espacio público: ciudad y ciudadanía. Barcelona: Editorial Electa.
- [4] BORJA, J. (1998). "Ciudadanía y Espacio Público", Barcelona, Centro de cultura contemporánea, pág. 6
- [5] Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) (2005). Guía metodológica N° 5. Mecanismos de recuperación del espacio público. Nuevas ediciones Ltda, Bogotá, ISBN 958-97679-8-2, 64 p.
- [6] BUITRAGO, D. (2005). Citado en: mecanismos de recuperación del espacio Público, nuevas ediciones Ltda., dic 2005. Pág. 18.
- [7] BORJA J. & CASTELLS, M. (1997). Local and Global. The Management of Cities in the Information Age, United Nations Center for Human Settlements (Habitat), London Earthscan Publications Ltd. ISBN-10: 1853834416, 288 p.
- [8] Ley 1618 de 2013. "Por medio de la cual se establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad"
- [9] MOSQUERA, J.; CONTRERAS, M.; AFANADOR, J.C.; PEREIRA, B.; VILLAMIZAR, D.; CORZO, M.; URREA, M.; PEDRAZA, A.; y VARGAS, A. (2012). Plan Maestro de movilidad, accesibilidad y salud ocupacional – MASO de la Universidad de Pamplona. Vicerrectoría de investigaciones. Universidad de Pamplona, Pamplona, 293 p.
- [10] RODRÍGUEZ, A. y MALDONADO, F. (2011). Proyecto de grado presentado como requisito parcial para optar por el título de Arquitecto. U de pamplona, 98 p.
- [11] CONTRERAS F. y MERCADO R. (2012). Propuesta de movilidad y accesibilidad para el campus de la Universidad de Pamplona, sede Pamplona. Trabajo de grado para optar por el título de arquitecto. Universidad de Pamplona. 116 p.

- [12] PALACIO BETACOURT Diego y colaboradores, (2008) Legislación Sistema General de Riesgos Profesionales. Impreso en Colombia.
- [13] Belmar Muñoz, Víctor. (2010) Prevención de riesgos. Investigación de accidentes laborales
- [14] A.R.P COLPATRIA. Guía Para La Elaboración De Un Programa de Salud Ocupacional Empresarial. 2003
- [15] CORDERO M. M. A. Elaboración de una herramienta de auditoría para la evaluación del programa de higiene industrial y salud ocupacional. Caso compañía minera Maricunga. Universidad de Santiago de Chile, Facultad de ingeniería, departamento de ingeniería geográfica. Año 2007. [www.digeo.cl/doc/Mendez\\_Cordero\\_Miquel.pdf](http://www.digeo.cl/doc/Mendez_Cordero_Miquel.pdf)
- [16] GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA 45. Sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional. Editada por el instituto colombiano de normas técnicas y certificación (ICONTEC). Colombia-Bogotá. 1999
- [17] ROJAS, D, Implementación de la etapa diagnóstica del programa de salud ocupacional de los docentes y empleados de la universidad de pamplona \_ 2010.
- [18] TRUJILLO, A, terapia ocupacional, conocimiento y práctica en Colombia, Universidad Nacional de Colombia de Bogotá, 1º Edición 2002
- [19] GESTION DE LA CALIDAD EN EL SECTOR PUBLICO, Norma técnica de calidad en la gestión pública (NTCGO1000:2009), ICONTEC
- [20] CONASSO Consejo Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional. PERFIL DIAGNÓSTICO NACIONAL SOBRE CONDICIONES DE TRABAJO, SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL. Guatemala. Año 2007. [http://portal.oit.or.cr/index.php?option=com\\_staticxt&staticfile=TrabajoSeguro/perfil\\_nacional\\_guatemala.pdf](http://portal.oit.or.cr/index.php?option=com_staticxt&staticfile=TrabajoSeguro/perfil_nacional_guatemala.pdf).
- [21] MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. Conozca el Sistema General de Riesgos Profesionales. República de Colombia. 1995

