



Revista LOGOS CIENCIA & TECNOLOGÍA

POLICÍA NACIONAL DE COLOMBIA

ISSN 2145-549X (Impreso) ISSN 2422-4200 (Virtual)



DIRECCIÓN NACIONAL DE ESCUELAS-VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN

Revista de Investigación
Logos Ciencia
& Tecnología

Bogotá D.C.
Colombia

Volumen 8

N.º 1

Julio - Diciembre

2016

ISSN 2422-4200
ISSN 2145-549X

Páginas
1-87

Logos Ciencia & Tecnología

ISSN 2145-549X (Impreso)
ISSN 2422-4200 (Virtual)

Revista de Investigación
Vicerrectoría de Investigación
Dirección Nacional de Escuelas
Policía Nacional de Colombia

Volumen 8
Revista No. 1

Julio - Diciembre de 2016
Bogotá, D. C., Colombia

Policía Nacional de Colombia
Dirección Nacional de Escuelas
Vicerrectoría de Investigación

Autoridades

General **JORGE HERNANDO NIETO ROJAS**
Director General Policía Nacional de Colombia

Mayor General **RICARDO ALBERTO RESTREPO**
Subdirector General Policía Nacional de Colombia

Mayor General **MIREYA CORDON LÓPEZ**
Directora Nacional de Escuelas

Teniente Coronel **SANDRA LILIANA ZAFRA TRISTANCHO**
Vicerrectora de Investigación

Policía Nacional de Colombia
Dirección Nacional de Escuelas
Vicerrectoría de Investigación
Transversal 33 N° 47^a-35 sur
Tels. (57-1) 31590000 Ext. 9854
Bogotá D. C., Colombia

rev_logoscienciatecnologia@correo.policia.gov.co

Incluida en Bases de Datos Internacionales



**REVISTA INDEXADA
CATEGORÍA B**

Directora:

Mayor General **Mireya Cordon López**
Dirección Nacional de Escuelas de la Policía
Nacional (DINAE)
dinae.jefat@policia.gov.co

Editor:

Teniente Coronel **Sandra Liliana Zafra Tristancho**
Magíster en Prácticas Pedagógicas
Policía Nacional de Colombia
dinae.vicin@policia.gov.co

Comité Editorial

Ph.D. y Posdoctor Carlos Eduardo Maldonado Castañeda

Posdoctorado University Of Pittsburgh
Posdoctorado The Catholic University Of América
Posdoctorado en Filosofía de las matemáticas de la complejidad, University of Cambridge
Universidad del Rosario. Contacto:
carlos.maldonado@urosario.edu.co

Ph.D. Cecilia Correa de Molina

Doctorado en Ciencias Pedagógicas, Universidad Pedagógica Enrique José Varona
Magíster Universidad Externado de Colombia en Administración y Supervisión Educativa
Universidad Simón Bolívar. Contacto:
ccorrea@unisimonbolivar.edu.co

Ph.D. Juan Manuel Cueva Lovelle

Doctorado en Ingeniería de Minas, Universidad Politécnica de Madrid
Universidad de Oviedo. Contacto:
cueva@lsi.uniovi.es

Ph.D. y Posdoctor Marco Aurelio Cristancho Ardila

Posdoctorado Cornell University Bioinformatics.
Doctorado University of Manchester Molecular Biology Of Higher Plants.
Director Científico [Centro de Bioinformática y Biología Computacional \(BIOS\)](#). Contacto:
marco.cristancho@bios.co

Ph.D. María Mercedes Larrondo Petrie

Florida Atlantic University.
Contacto: petrie@fau.edu

Ph.D. Rubén Aristides González Crespo

Doctorado en Ingeniería del Software, Universidad Pontificia de Salamanca
Universidad Internacional de la Rioja. Contacto:
ruben.gonzalez@unir.net

Comité Científico

Ph.D. Carlos Mario Molina Betancur

Doctorado en Derecho Público Interno, Université de Paris II Doctorado Universidad de Medellín.
Magíster Université de Paris II Derecho Público Interno.

Magíster en Derecho Público Europeo, Academia de Derecho Público Europeo
Universidad de Medellín. Contacto:
cmolina@udem.edu.co

Ph.D. Begoña Cristina Pelayo García

Doctorado en Ingeniería de sistemas, Universidad de Oviedo
Universidad de Oviedo. Contacto:
crispelayo@uniovi.es

Ph.D. Elías Castro Blanco

Doctorado en Estudios Políticos y Relaciones Internacionales, Universidad Externado de Colombia
Magíster Pontificia Universidad Javeriana (PUJ) sede Bogotá en Historia.
Universidad Libre de Colombia. Contacto:
ecastro_filosofia@unilibre.edu.co

Ph.D. Iván Manuel Sánchez Fontalvo

Doctorado en Calidad Educativa en un Mundo Plural, Universidad de Barcelona
Universidad del Magdalena. Contacto:
ivamas24@hotmail.com

Ph.D. José Luis Ramos Ruiz

Doctorado en Economía Sociología y Política Agraria, Universidad Politécnica de Valencia.
Magíster en Dirección y Gerencia Pública, Universidad Politécnica de Valencia.
Universidad del Norte (Uninorte). Contacto:
jramos@uninorte.edu.co

Ph.D. Ricardo Antonio Gacitua Bustos

Lancaster University. Computer Science and Informatics Department- DCI, Software Engineering Studies Center (CEIS), Engineering Faculty.
Universidad de La Frontera. Contacto:
ricardo.gacitua@ufrontera.cl

Ph.D. Yadira Elena Alarcón Palacio

Doctorado en Derecho Privado Social y Económico, Universidad Autónoma de Madrid
Magíster en Necesidades y Derechos de la Infancia y Adolescencia, Universidad Autónoma de Madrid
Pontificia Universidad Javeriana. Contacto:
yalarcon@javeriana.edu.co

Pares Evaluadores

Ph.D. y Posdoctor Alberto Echeverri Guzmán
Doctorado en Teología Espiritual, Universidad Pontificia Gregoriana Roma
Posdoctorado en Educación, Universidad Pedagógica Nacional
Grupo Colombiano de Investigación Sagrado y Profano. Contacto: escarabajo4747@gmail.com

Ms.C. Alba Catherine Casas Saavedra
Magíster en Ecología, Universidad de Bremen Alemania
CIMMYT. Contacto: a.c.casas@cgiar.org

Ph.D. Alfredo Ramos Moreno
Doctorado Ingeniería, International Institute for Hydraulic and Environmental Engineering
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Contacto: aramosih@hotmail.com

Ms.C. Camilo Devia Garzón
Magíster en Asuntos Internacionales, Universidad Externado de Colombia
Universidad Militar Nueva Granada. Contacto: camilo.devia@unimilitar.edu.co

Ph.D. (c) David Martin Moncunill
Doctorado en ingeniería de la información y el conocimiento por la Universidad de Alcalá
Universidad de Alcalá. Contacto: d.martin@uah.es

Ph.D. Eduardo Ibarquen Mondragón
Doctorado en Ciencias Matemáticas, Universidad Nacional Autónoma de México
Universidad de Nariño. Contacto: edbargun@udenar.edu.co

Ph.D. Elkin Gabriel Muskus Rincón
Doctorado en Ingeniería, [Universidad Nacional de Colombia](http://www.unacional.edu.co)
Universidad Central. Contacto: emuskusr@ucentral.edu.co

Ph.D. Fernando Andrés García Atencia
Doctorado en Humanidades y Artes con mención en Educación, Universidad Nacional de Rosario Corporación Universitaria del Caribe (CECAR).
Contacto: Fernando.garcia@cecar.edu.co
Ms.C. Franklin Guillermo Montenegro
Magíster en Ingeniería Web, Universidad de la Rioja
Contacto: mvfrancho@gmail.com

Ph.D. Henry de Jesús Gallardo Pérez
Doctorado en Educación, Universidad Pedagógica

Experimental Libertador
Universidad Francisco de Paula Santander.
Contacto: henrygallardo@ufps.edu.co

Ph.D. Henry Torres Vásquez
Doctorado en Empresa y Derecho penal,
Universidad Jaime I de Castellón
Universidad La Gran Colombia. Contacto: henrytorresvasquez@yahoo.es

Ph.D. (c) Hernán Darío Bernal Gómez
Doctorado en Ciencias de la Educación,
Universidad del Magdalena
Escuela Naval de Suboficiales ARC. Contacto: hdbernalg@gmail.com

Ms.C. Jesús Darío Mora Calvo
Magíster en Ciencias de la Educación Universidad Distrital "Francisco José de Caldas"
Contacto: jesusdariomora@yahoo.es

Ph.D. Jesús Antonio Quiñones
Doctorado en Educación, Universidad Pedagógica Nacional
Postdoctorado en Educación, Ciencias Sociales e Interculturalidad, Universidad Santo Tomás de Aquino
Universidad Santo Tomás. Contacto: jesusquinonez@ustadistancia.edu.co

Ms.C. (c) Jhon Henry Camacho Rodríguez
Magíster en Criminología y Victimología, Escuela de Postgrados de Policía DINA
Escuela de Telemática y Electrónica - Policía Nacional. Contacto: jhon.camacho6031@gmail.com

Ph.D. José Gómez Arévalo
Doctorado Teología, Pontificia Universidad Urbaniana
Postdoctorado en Educación e Interculturalidad, Universidad Santo Tomás
Postdoctorado en Educación, Universidad Católica de Córdoba
Universidad Santo Tomás. Contacto: angel777abc@hotmail.com

Ms.C. (c) Julián Gaitán Reyes
Magíster en Derecho de la Universidad Sergio Arboleda
Universidad Cooperativa de Colombia. Contacto: julian.gaitanr@campusucc.edu.co

Ms.C. Luis Eduardo Baquero Rey
Magíster en Seguridad Informática, Universidad Internacional de la Rioja

Fundación Universitaria Los Libertadores.
Contacto: lebaqueror@libertadores.edu.co

Ph.D. Luisa Stella Paz Montes
Doctorado en Educación, Universidad Pedagógica
Experimental Libertador
Universidad Francisco de Paula Santander.
Contacto: lpazmontes@gmail.com

Ms.C. Margarita Cano Echeverri
Magíster en Educación y Desarrollo Humano,
Universidad de Manizales (Umanizales)
Universidad Tecnológica de Pereira. Contacto:
macano@utp.edu.co

Ms.C. María Zambrano Cancino
Magíster en Derecho Constitucional, Universidad
de la Sabana Colombia
Universidad de la Sabana. Contacto:
berthazambranoc@yahoo.com

Ph.D. Mario Fernando Castro Fernández
Doctorado en Biología Ecología y Etología,
Universite de Lyon I
Universidad Cooperativa de Colombia. Contacto:
mario.castrof@campusucc.edu.co

Ms.C. Maritza Cristancho García
Magíster en Psicología Universidad del Norte
(Uninorte)
Fundación Universitaria Cafam. Contacto:
maritza.cristancho@unicafam.edu.co

Ms.C. Nubia Yaneth Gómez Velasco
Magíster en Estadística Universidad Nacional de
Colombia - Sede Bogotá
Universidad Pedagógica y Tecnológica de
Colombia- UPTC. Contacto: gomeznu@gmail.com

Ms.C. Pedro Gómez Joya
Magíster en Gestión para la calidad de la
educación superior, Universidad de Pamplona
Universidad Militar Nueva Granada. Contacto:
pedro.gomez@unimilitar.edu.co

Ms.C. Sandra Parra Dionicio
Magíster en Ciencias Penales y Criminológicas,
Universidad Externado de Colombia
sandrapparra@gmail.com

Ms.C. Sandra Rodríguez Garzón
Magíster Teaching english as a Foreign Language,
Universidad Europea Miguel de Cervantes Unini
Puerto Rico
Universidad Militar. Contacto:
sandra.rodriguezg@unimilitar.edu.co

Ms.C. Sonia Lucía Cardona Orozco
Magíster en Psicología Social Comunitaria de la
Pontificia Universidad Javeriana
Fundación Al Derecho. Contacto:
cardona.sonia@gmail.com

Ph.D. Víctor Prado Delgado
Doctorado Universidad Nacional de Educación a
Distancia de España
Universidad Libre. Contacto:
victor.prado@uan.edu.co

Equipo Editorial. Estilo y Redacción

Ms.C. Dora Celina Betancourt Becerra
Magíster Propio Universitario en Comunicación
Política y Empresarial, énfasis en virtualidad,
Universidad de Málaga, España
Adm. Héctor Augusto Franco Londoño

Ms.C. (c) Karen Eliana Angarita
Magíster en E-learning Universidad Internacional
de la Rioja

Diseño, Diagramación e Impresión: Imprenta
Nacional de Colombia

Contenido

Presentación 1

Editorial 2

ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN

Estilos de resolución de conflictos en estudiantes universitarios

Héctor Fabián Parra Cabrera, Francisco Jiménez Bautista- *Universidad de Granada, España* 3

Diagnóstico de la oferta privada en la conciliación extrajudicial en derecho, como mecanismo de solución de conflictos intersubjetivo en el municipio de El Espinal – Tolima

Julián Andrés Gaitán Reyes, Manuel Ernesto Forero Garzón- *Universidad Cooperativa de Colombia* 11

Determinantes del desplazamiento forzoso en Norte de Santander 2008-2013

Mario de Jesús Zambrano Miranda, Dennys Jazmín Manzano López, Jorge Andrés Corzo Ramírez, William Alexander Gelves Alvarado- *Universidad Libre de Colombia - Universidad de Pamplona* ... 23

Prácticas pedagógicas para la paz, realidades de la implementación en el enfoque por competencias

José Joaquín Martínez Lozano, Wencith Guzmán Gutiérrez, Mawency Vergel Ortega – *Universidad Francisco de Paula Santander, Colegio Simón Bolívar* 33

Formar bioéticamente para contribuir al desarrollo sostenible

Martha Patricia Striedinger Meléndez - *Universidad Militar Nueva Granada, Colombia* 45

Modelo de evaluación para los espacios de formación en estadística en ingeniería

Carlos Enrique Montenegro Marín, Adriana Patricia Gallego Torres, Pedro Rocha Salamanca - *Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia* 59

Errores matemáticos en el conocimiento procedimental al resolver problemas de superficies cuadráticas

Rosa Virginia Hernández - *Universidad Francisco de Paula Santander, Colombia* 67

Caracterización del desertor y diseño del sistema de alertas tempranas -SAT- para la facultad de minas de la Universidad Nacional de Colombia

Juan Esteban Hernández Betancur, Miguel David Rojas López, Yesid López García - *Universidad Nacional de Colombia - Institución Universitaria ESUMER* 77

TIC en la enseñanza de las ecuaciones diferenciales de primer orden Olga Lucy Rincón Leal - <i>Universidad Francisco de Paula Santander, Colombia</i>	89
Modelo ontológico para la predicción de ataques informáticos a partir de Honeynets virtualizadas Carlos Enrique Montenegro Marín, Paulo Alonso Gaona Garcia, Julio Barón Velandia - <i>Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia</i>	101
Imaginario de universidad en jóvenes con limitaciones auditivas Mawency Vergel Ortega - <i>Universidad Francisco de Paula Santander, Colombia</i>	115
Innovación pedagógica desde la perspectiva de comunidades profesionales de aprendizaje Ana María Sánchez Cortés - <i>Universidad Escuela de Administración de Negocios EAN, Colombia</i>	127
Economía y sustentabilidad. Propuesta de evaluación del Programa de Ordenamiento Ecológico Costero de Yucatán Héctor Joaquín Bolio Ortiz, Juan Pablo Bolio Ortiz, Fabiola De la Luz Lara Farfán, Alma Delia Hernández Rugerío – <i>Universidad Autónoma de Yucatán, Centro de Investigaciones Sociales y Estudios Jurídicos de la Península A.C.-CIESAS</i>	136
Estrategias didácticas para la enseñanza de las ciencias naturales en la educación superior Paula Colorado Ordoñez, Leidy Adriana Gutiérrez Gamboa - <i>Universidad Militar Nueva Granada, Colombia</i>	148
Índices de calidad en cuerpos de agua superficiales en la planificación de los recursos hídricos Juan Pablo Rodríguez Miranda, Jorge Antonio Serna Mosquera, Juan Manuel Sánchez Céspedes - <i>Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia</i>	159
ARTÍCULOS DE REVISIÓN	
Un análisis del autismo desde la perspectiva de su influencia en familias y la tecnología como facilitador en el manejo de esta condición Jesica Paola Casas Rodriguez, Lilia Edith Aparacio Pico - <i>Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia</i>	168
Remoción de sustancias disruptoras endocrinas "levonorgestrel" en fuentes hídricas Juan Pablo Rodríguez Miranda, Angie Rocío Cifuentes Cetina, Joahan Katherine Avila Viatela - <i>Universidad Jorge Tadeo Lozano, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia</i>	183

ARTÍCULOS DE REFLEXIÓN

Presidencialismo en América Latina. Los casos de Argentina, Perú, Ecuador y Bolivia

Raúl Daniel Niño Buitrago, Santiago Niño Nova, Ellen Andrea Páez Rocha - *Universidad Militar Nueva Granada, Colombia*..... 198

Los derechos sociales en Colombia: análisis frente a los compromisos internacionales de los pactos – DESC –

Deissy Motta Castaño - *Dirección Nacional De Escuelas - Policía Nacional De Colombia* 210

ARTÍCULOS TEÓRICOS

Análisis de la penalización del cibercrimen en países de habla hispana

Jaime Hernán Rojas Parra - *Escuela de Telemática y Electrónica de la Policía Nacional de Colombia* 220

Presentación

La Policía Nacional y en particular la Dinae (Dirección Nacional de Escuelas) como parte fundamental de su existencia, tiene a su cargo esta publicación.

Con gran participación, aportes y colaboración de investigadores, autores y revisores, se hace entrega del volumen 8 número 1 de la revista *Logos Ciencia & Tecnología*.

Este número incluye artículos relacionados con el poder y la permanencia en el mismo. Las nuevas tendencias en la educación y la didáctica relacionadas con las matemáticas, la bioética y las ciencias naturales. La seguridad informática y el uso de TIC para la enseñanza y la implementación de recursos tecnológicos en los campos de la salud y la biología.

Asimismo, como contribución a la formación para el posconflicto, se publican contenidos sobre el reconocimiento, identificación, evaluación, manejo y solución de controversias.

Con el ánimo de fortalecer la comunidad académica al interior de la institución policial, y participar en el concierto mundial de la ciencia, la tecnología y las ciencias del saber, la revista invita a todos sus integrantes, a consultar permanentemente estos artículos y a participar activamente en su difusión, para que aquella crezca y trascienda con sus aportes a la sociedad.

General **JORGE HERNANDO NIETO ROJAS**
Director General Policía Nacional de Colombia

Editorial

Tras el surgimiento de la investigación como hecho irrefutable del progreso sostenido en la generación del conocimiento, las revistas indexadas aportan permanentemente espacios para su desarrollo, sostenibilidad y difusión.

En Colombia, este año 2016 se ha convertido en un momento significativo para este tipo de revistas. Una vez superada la primera etapa de la convocatoria Colciencias – Publindex, mediante la implantación del nuevo modelo de clasificación de revistas científicas, con el objetivo de acogerse a los estándares internacionales y aumentar la visibilidad e impacto de estas en el mundo académico, la revista *Logos Ciencia & Tecnología* ha demostrado que tiene la capacidad para continuar con esta labor de generación de conciencia y entendimiento social que, por espacio de ocho años, ha comprometido a la Policía Nacional de Colombia en su empeño de fortalecer a sus miembros y a la Institución, en la generación de conocimiento científico en varias ramas del saber.

En este sentido y consciente del momento que vive Colombia, este medio de difusión contribuye para que el país asuma el reto del posconflicto con responsabilidad social, crítica y científica. Con este propósito, desde hace varias ediciones, la revista *Logos Ciencia & Tecnología* ha publicado contenidos que versan sobre el tema. En algunos de ellos, se aprecian las nuevas visiones que la comunidad académica en diversas áreas del conocimiento tiene sobre esta nueva realidad, como aporte fundamental a la construcción de la paz de Colombia.

En este contexto, la revista *Logos Ciencia & Tecnología* continúa siendo un instrumento de divulgación que está a disposición de los investigadores y científicos que deseen publicar sus experiencias y resultados investigativos.

Hoy, en el ámbito científico y académico, compartir las experiencias educativas e investigativas hace parte de las exigencias curriculares de educadores e investigadores y otros profesionales. En consecuencia, publicar se convierte cada vez es más en una necesidad y, para la revista *Logos Ciencia & Tecnología*, un imperativo hacerlo posible.

Ser autor/investigador se premia con la publicación. De modo permanente, la revista *Logos Ciencia & Tecnología* tiene abierta la convocatoria para recibir los escritos y, responsablemente, someterlos al proceso editorial que incluye la evaluación por pares anónimos. Gracias a los autores por depositar su confianza en este medio que se esmera en conservar vivo el espíritu científico y la divulgación del conocimiento.

La revista *Logos Ciencia & Tecnología* desea a los autores y lectores que contribuyen con sus aportes a la difusión científica, un año 2017 pleno de desarrollo científico en las diferentes áreas del conocimiento, e invita a continuar participando con el mismo interés y entusiasmo, en la búsqueda de la excelencia académica.

Mayor General **MIREYA CORDON LÓPEZ**
Directora Nacional de Escuelas

Héctor Fabián Parra Cabrera*,
Francisco Jiménez Bautista**
Universidad de Granada, España

Estilos de resolución de conflictos en estudiantes universitarios***

Styles of resolution of conflicts in university students

Estilos de resolução de conflito em estudantes universitários

Resumen

El artículo tiene como objetivo identificar los estilos de resolución de conflictos de los estudiantes universitarios; sigue un enfoque cuantitativo, diseño de campo con análisis factorial. Utilizó cuestionario de estilos de resolución de conflictos en una muestra por conglomerados de 1300 estudiantes universitarios. Como resultado se obtuvo que los estudiantes universitarios resuelven sus conflictos por evitación, compromiso y acomodación. Conclusión: estilos de solución de conflictos de jóvenes universitarios se dan por evitación, esto se explica por la competición.

Fecha de recepción del artículo: 23 de noviembre de 2015

Fecha de aceptación del artículo: 17 de junio de 2016

DOI: <http://dx.doi.org/10.22335/rict.v8i1.275>

*Candidato a Doctor, Universidad de Granada, España. Magister Derecho Público, Universidad Carlos III, España. Abogado, Universidad Externado de Colombia. Especialista en Derecho Público, Universidad Externado de Colombia. Especialista en Derecho Electoral, Universidad del Rosario. Filiación: Universidad de Granada, España. Correo electrónico: anovaufps@gmail.com. <http://orcid.org/0000-0003-0516-6651>

**Doctor en Humanidades, Departamento de Historia, Geografía e Historia del Arte, Facultad de Humanidades, Universidad de Almería. Magister en Gestión medioambiental, Instituto de Investigaciones Ecológicas/The Open International University, Licenciado en Filosofía y letras, Universidad de Granada. Filiación: Universidad de Granada, España. www.jimenezbautista.es. Correo electrónico: fjbautis@ugr.es. <http://orcid.org/0000-0001-8827-2913>

***El artículo es resultado de la investigación "Los conflictos y la conflictología política: una propuesta para crear paz en la cultura democrática de Norte de Santander - Colombia".

Palabras clave: juventud, resolución de conflictos, universidad. (Thesaurus)

Abstract

The article aims to identify conflict resolution styles of college students, follows a quantitative approach, field design with factorial analysis. He used the questionnaire Conflict Resolution Styles, in a cluster sample of 1300 college students. Results: college students resolve conflict avoidant, compromise and accommodation. Conclusion: conflict resolution styles of university students are given avoidant explained by the competition.

Keywords: conflict resolution, university, youth. (Thesaurus)

Introducción

Los conflictos hacen parte de la naturaleza humana (Huertas, 2013), y hoy los gobiernos luchan por propiciar escenarios y espacios para la sana convivencia, la paz, el desarrollo social y cultural de sus pueblos; por ello se realizan planes estratégicos para capacitar y asesorar a la población a fin de mitigar la violencia, el *bullying* y los enfrentamientos o conflictos entre países.

Sin embargo, generar espacios de diálogo requiere conocer la situación que propició el conflicto (Campos et ál., 2012), sus soluciones, las visiones, vivencias y creencias de las personas que se involucran en él y los estilos de resolución de conflictos, en especial, en personas con edades comprendidas entre 16 y 24 años, es decir, en la juventud, puesto que son ellos los llamados a crear ejercicios de construcción colectiva de la paz en los siguientes años. De esta manera, el estudio del conflicto se ha realizado desde teorías que explican el origen de situaciones conflictivas (Carreño, 2014). Desde el ámbito biológico, al concebirlo como un fenómeno instintivo y natural que surge como un escudo para la supervivencia ante la lucha y la fuerza, además, en el cual un proceso de paz frena los impulsos destructivos (Silva, 2008). Desde esta posición, una posible respuesta al conflicto a través de una conducta violenta es el resultado de un proceso aprendido.

Asimismo, analizar el conflicto desde la escuela psicosociológica supone respuestas mediante conductas agresivas y violentas, fruto del aprendizaje propiciado por la frustración y explicado de acuerdo con la manera de manejar la información, a su interpretación o a sus sesgos perceptivos (Rego & Schlemenson, 2014). Para Greco & Ison (2011), toda persona utiliza procesos y mecanismos para conocer a los semejantes y a sí mismos, de tal modo que los procesos psicosociales de percepción y cognición social están presentes junto con los estereotipos o evaluaciones negativas que se realizan de una situación al permitir activar las emociones negativas.

Por esta razón, considerar las técnicas de simulación como elementos para ayudar a comprender situaciones y analizar comportamientos de las partes implicadas, y la teoría de la negociación desde la que el conflicto es negociable, son requisito indispensable para entender al otro, al joven, quien vive en un mundo creado por otros y cuyas experiencias y aprendizajes inciden en sus actos (Vivas, Pulido, Cubides, 2013).

En consecuencia, el interés de la investigación se centró en la escuela psicosociológica y en las diversas respuestas que desde ella es posible

otorgar al problema del conflicto en el ámbito universitario, considerando aspectos estructurales presentes en las diferentes escuelas tales como metas o fines a alcanzar, los objetivos incompatibles que afectarán a las consecuencias o resolución del conflicto de un modo más pacífico, desde la paz, bajo la premisa transformar para buscar la paz (Jiménez, 2011; Jiménez, 2009); el contexto o lugar en que se produce y las partes o individuos que intervienen en el conflicto.

En el ámbito universitario, instaurar el concepto de paz involucra alternativas de pacificación en una sociedad crítica, reflexiva, con esperanzas. Por ello se requiere saber el número de partes presentes en un conflicto presentado dentro de la institución; los componentes de cada una de ellas; las relaciones de poder de las que dependen; los recursos que se usen en el conflicto; el patrón o tipo al que pertenece el conflicto; las expectativas; los ejes del conflicto constituidos por inclusión, control y afectividad; la valoración de si el conflicto de desarrolla dentro o fuera del grupo, con qué nivel de control, poder y con qué grado de cercanía; la vivencia o percepciones que se ven afectadas por el conflicto y el sesgo; el desencadenante o hecho que provoca el conflicto; el ciclo o evolución; los métodos o estrategias utilizadas; normas o conductas, fruto de un consenso, que reguló el conflicto; los estilos de disputa; las consecuencias y la complejidad del mismo; tratar de eliminar la violencia cultural y/o simbólica inmersa en la vida cotidiana. De esta manera, afirma Jiménez (2011), que el contenido epistemológico se sustenta a sí mismo en características cognitivas, configuradas a partir de la educación, la cultura, los valores, las experiencias individuales de cada ser.

El conflicto es un proceso que contempla diferentes fases, pero que en su desarrollo también tiene presente el sentido cíclico; por eso, en todo conflicto se produce una dinámica de interacción de partes que progresa a medida que los grupos oprimidos tienen conciencia de los conflictos e intereses (Pérez, Amador & Vargas, 2011), así como actitudes o la predisposición que tiene el sujeto a la acción, de modo que entran en juego los componentes cognitivos y emotivos, es decir, las imágenes que evoca la persona ante una situación

de conflicto, así como la evaluación que se realiza del mismo (Greco & Ison, 2011).

En Colombia, en relación con los conflictos físicos y verbales entre estudiantes universitarios, algunos docentes intervienen, en otros casos se aconseja o se acude a consejos estudiantiles, comités curriculares o de facultades, para buscar su solución. Estos espacios dialogan, incluso solicitan que el alumno reflexione. Por otro lado, una parte de los docentes dicta la solución del problema y, por consiguiente, no ofrecen herramientas para que los alumnos resuelvan el problema, puesto que la mediación es ínfimamente mencionada (Zafra, Martínez, Vergel, 2016). En el ámbito de la educación media, el castigo es utilizado por una parte del profesorado como recurso para solucionar el conflicto. Las competencias emocionales trabajadas, por una parte del profesorado, contemplan poco la comprensión y la expresión emocional.

De otra parte, algunas veces se sufren conflictos internos, sin interferencia externa, al estar rodeados de conflictos, ¿cómo adaptarse para que los mismos se desarrollen naturalmente y se obtengan resultados finales positivos? Las pruebas de solución de conflictos pueden ser utilizadas para aprender nuevas habilidades para la resolución de conflictos, mejorar la comunicación, comprender el accionar de las demás personas y su comportamiento durante momentos de tensión. Teniendo en cuenta que la educación se constituye en un acto colectivo en el cual la sociedad induce a valores integrantes para insertarse en la vida civilizada, es en la universidad el lugar en el cual desarrollan capacidades de liderazgo y competencias científicas que unidas buscan transformar a la sociedad, que busca caminos de diálogo, de paz.

Concebida la educación superior con proyecciones sociales, transformadora de individuos, de sus estilos, en aras de que aumenten su asertividad y destrezas para trabajar bien con otras personas, diferenciando las estrategias usadas por estudiantes universitarios, teniendo en cuenta que el iniciar el estudio de una carrera profesional puede ser una fuente de estrés que afecte el bienestar psicológico y comprometa el

aprovechamiento académico, físico o mental ocasionando diferencias de opinión, el artículo presenta la implementación de *test* para conocer las habilidades de los jóvenes para resolver conflictos, y las asociaciones y factores que inciden en la manera de solucionarlos, con el fin de que las instituciones implementen acciones en grupos de estudiantes con características similares.

Se da entonces respuesta a interrogantes cómo y cuáles son los estilos de resolución de conflictos prevalentes en los estudiantes universitarios?

Metodología

La investigación sigue un enfoque cuantitativo, diseño de tipo campo, de nivel correlacional encaminada a lograr caracterización del objeto de estudio utilizando metodologías soportadas en análisis descriptivos de tendencia, análisis de asociación, correlación, análisis factorial y de componentes principales (Martínez, Vergel, Zafra, 2016). Los datos generados fueron analizados por el paquete estadístico SPSS versión 22.0, y N VIVO académico.

Se realizó un muestreo por conglomerados en diez universidades de la zona de frontera Cúcuta-Táchira. La muestra objeto de estudio está conformada por 1.300 estudiantes de primer semestre matriculados durante II-2014, en diferentes programas ofertados en la modalidad presencial.

Se analizaron los estilos de resolución de conflictos, de acuerdo con Valda (2010) (que varían en su grado de cooperativismo y asertividad), a través del instrumento *Mode Conflict Instrument* siguiendo el modelo de Thomas Kilmann (Iglesias, 2009); *test* de treinta ítems dicotómicos (A/B), cuyo análisis de fiabilidad para la región de frontera arrojó alfa de *cronbach* igual a 0.92, e índice de *Kappa* igual a 0.88. Se aplicó *test* de Kruskal Wallis para análisis de medias según estilo de solución de conflicto.

El instrumento evaluó a los jóvenes en los cinco estilos de solución de conflicto propuesto por el modelo de doble interés e interés en resultados de las otras partes (Nuzzo, 2013), a saber: el competitivo, caracterizado por ser jóvenes con

posición firme, toma de decisiones en relación al poder, experiencia o la capacidad de persuasión; el de colaboración, en el que los jóvenes tratan de satisfacer las necesidades de las personas involucradas; el comprometedor, en el que esperan encontrar una solución que, al menos parcialmente, satisfaga a todos, y el acomodador, el cual indica una voluntad de satisfacer las necesidades de los demás a expensas de las propias y de variables asociadas al estilo evasivo en el cual los jóvenes tratan de evadir el conflicto, delegan decisiones polémicas, aceptan las decisiones por defecto y por no herir sentimientos (Valda, 2010).

Resultados

Se observó que los estudiantes universitarios resolvieron sus conflictos por evitación, compromiso y acomodación, obteniendo puntajes superiores a 8 puntos en solución de conflictos por evitación (Figura 1).

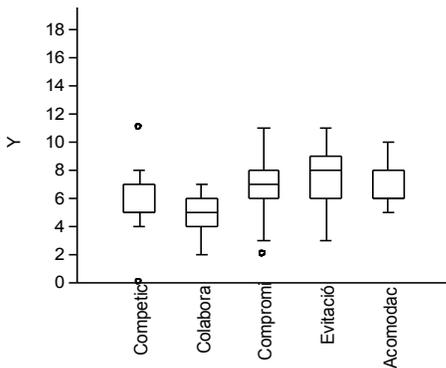


Figura 1. Estilos de resolución de conflictos. Fuente: Autores.

Aplicada prueba de hipótesis $H_0: \mu_M = \mu_{M+L}$, H_a : No todos los μ son iguales; test de Kruskal Wallis para variables competición, colaboración, compromiso, evitación, acomodación; se observó que las medias no son iguales ($p=0.0008$, $p < 0.05$). Es decir, hay diferencia significativa en los procedimientos.

Se confirmaron valores más altos en solución de conflictos por evitación ($p=0$). No obstante, la probabilidad de encontrar un individuo que resuelve conflictos por acomodación es mayor que encontrar por evitación ($p=0.0001$), en especial en programas de Ciencias Agrarias (Tabla 1). Así mismo la probabilidad de encontrar dos individuos

que resuelven conflictos de manera similar se da por acomodación ($p_{Simpson}=0.9936$). Estudiantes de ingeniería industrial se caracterizan por solución de conflictos por confrontación ($p < 0.05$).

Tabla 1

Taxa

	Programa	Competición	Colaboración	Compromiso	Evitación	Acomodación
Taxa_S	1163	1160	1163	1163	1163	1163
Individuales		940	770	1102	1229	1083
Dominancia_D		0,006632	0,006605	0,006826	0,006731	0,006383
Shannon_H		5,047	5,053	5,03	5,042	5,074
Simpson_1-D		0,9934	0,9934	0,9932	0,9933	0,9936
Evenness_e^H/S		0,9725	0,9603	0,9385	0,9495	0,9806
Menhink		5,219	5,874	4,91	4,65	4,953
Equitability_J		0,9945	0,9921	0,9875	0,9898	0,9961
Fisher_alpha		55,39	63,21	52,85	50,4	53,26
Berger-Parker		0,0117	0,009091	0,009982	0,00895	0,009234

Fuente: autores.

El análisis factorial y el de los componentes principales permitieron explicar la variabilidad definida por el factor compromiso (35.2%); en el segundo, programa académico, explica el 22.19% de la varianza; el tercero, lo define la solución por evitación explicando el 20.16% y el cuarto, competición, explica un 8.57% (Figura 2).

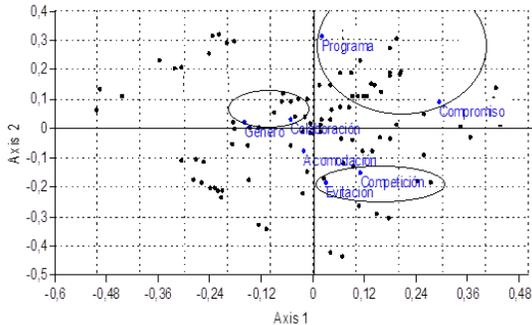


Figura 2 Componentes principales en la solución de conflictos de jóvenes universitarios. Fuente: autores.

El análisis de asociaciones permitió determinar que el género no está asociado a la solución de conflictos de los estudiantes universitarios. De otra parte, existe alta asociación en solución de conflictos por evitación y acomodación. (Figura 3). Asimismo, el programa que cursan los estudiantes se asoció al compromiso y al tipo de solución de conflicto.

En torno a la implementación de programas que permitan capacitar estudiantes con características similares de solución de conflictos, se identificaron ocho clases. Por otra parte, el análisis de *cluster* por programa muestra asociaciones entre Ingeniería Agronómica e Ingeniería Biotecnológica ($r=1, p=0$), Ingeniería Ambiental, Contaduría e Ingeniería Civil ($r=1, p=0$), Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Electrónica ($r=1, p=0$), Ingeniería Ambiental e Ingeniería Civil ($r=0.96, p=0$), Ingeniería Mecánica, Ingeniería Electromecánica y Licenciaturas ($r=0.9, p=0$), Administración de Empresas, Comunicación Social, Ingeniería Industrial, Trabajo Social y Derecho ($0.88, p<0.005$), mientras que Ingeniería de Minas y Enfermería no se asocian a otros programas.

Determinando la correlación entre variables, la variable competición tiene alta relación positiva con la variable acomodación (r Tau de Kendall's =0.88) y relación negativa con la variable compromiso (r Tau de Kendall's =-0.637). De manera que la solución por acomodación explicó en un 64% la tendencia a solucionar conflictos por competición, y la solución de conflictos por competición explica de manera negativa en un 34% el estilo de solución de conflictos comprometedor.

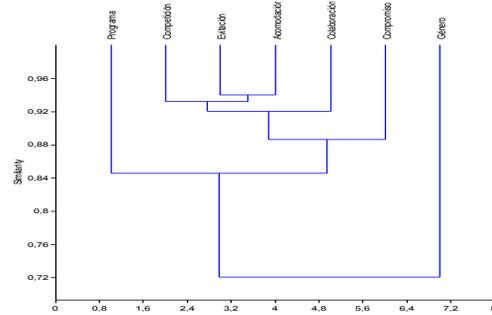


Figura 3 Análisis de clúster Estilos de Resolución de Conflictos. Fuente: autores.

Organizando las taxas, se observan cuatro características, cuyo escalograma resalta el bajo conflicto por programa entre estudiantes, quince subáreas de diversidad resaltadas por el programa académico que cursan. El análisis cualitativo muestra que categorías de deseo, expectativa de afecto como elemento dentro del proceso educativo, ligado a profesores preocupados por el joven y su aprendizaje para la vida, subcategorías relacionadas con autoestima, bienestar social, proyecto de vida, se muestran relevantes. De otra parte, los perfiles con más capacidad de solución de conflicto son Ingeniería Mecánica, Ingeniería de Sistemas, Biotecnología, Enfermería.

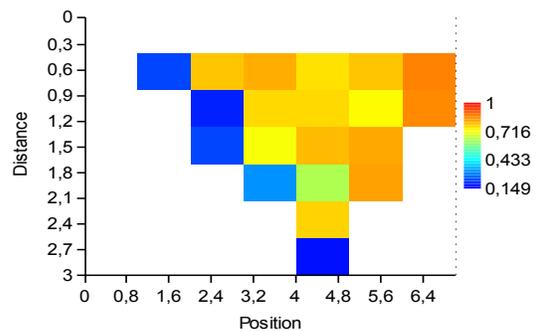


Figura 4 Taxas diversidad según estilos de resolución de conflictos. Fuente: autores.

Discusión

Al igual que Muñoz y Molina (2009), se plantea que la formación académica debe reorientarse con el fin de entender los conflictos como instrumentos de oportunidades de aprendizaje y como parte del fomento de la cultura de paz en las regiones de frontera, concebida como acciones que promuevan el mejor equilibrio posible.

Contrario a lo manifiesto por Rojas y Alemany (2016), los datos muestran que el índice de conflicto entre estudiantes universitarios en zona de frontera es bajo; las percepciones de conflicto de estudiantes participantes no tienen tendencia hacia lo negativo o hacia lo positivo. No obstante, la presencia de conflictos se asocia con problemas o contratiempos (Muñoz, 2015; Greco & Ison, 2011), generados por rumores, más que por el desarrollo y el progreso.

La información muestra subcategorías como deseo y expectativa de afecto, al igual que lo manifiesta Vergel (2015), como elemento dentro del proceso educativo ligado a profesores preocupados por el joven y su aprendizaje para la vida, subcategorías relacionadas con autoestima, bienestar social, son parte de ser, estar y hacer. De igual manera, calidad de vida como educación integral: relaciones de respeto, convivencia y ambiente. Una tercera subcategoría, asociada al proyecto de vida relacionado con un plan de desarrollo, es el valor agregado que da confianza visualizando aspectos futuros de mejora (Zafra, Martínez & Vergel, 2015).

Teniendo en cuenta planteamientos de Peña (2012), se pone de relieve el hecho de que los procedimientos universitarios no han cambiado del siglo pasado, probablemente porque la existencia de conflictos es ignorada como argumenta Zabalza (2002), o se les trata como situaciones por evitarse, a pesar de que representan una parte intrínseca de los procedimientos de la institución (Vargas, 2010). Esto demuestra que es necesario trabajar más en el análisis conceptual de la solución de conflictos y en ambientes que fomenten la cooperación y no la competición (Vinyamata, 2013).

Similar a planteamientos de Jiménez (2011) y Martínez, Vergel & Zafra (2016), es vital entender el

conflicto como una construcción social y como una oportunidad de aprendizaje positivo, de conciliación inicial, pacificación transformadora o reconciliación, y no como algo violento en línea con la transformación de conflictos. Al igual que Casassas (2010) destacó la relación entre la percepción del conflicto, el comportamiento y la actitud ante su resolución; cuanto mayor sea el conocimiento conceptual del mismo, se tendrán mayores destrezas para un manejo adecuado (Avelluto, 2012).

Aunque los resultados muestran que los jóvenes universitarios resuelven conflictos por evitación y acomodación, se resalta el hecho de que son explicados por la competición asociada a la necesidad de poder y reconocimiento. Por tanto, criterios como lo manifestados por (Contreras & Martínez & Vergel, 2016) referentes a la calidad de vida, donde la planificación, respeto por las normas fundamentales y el ambiente de cultura, son factores asociados a la mejora.

Conclusiones

La juventud de las universidades de la zona de frontera Cúcuta-Táchira resuelven conflictos por evitación, compromiso y acomodación.

Variables como deseo, expectativa de afecto, profesores, autoestima, bienestar social, calidad de vida manifiesta en relaciones de respeto, convivencia, ambiente y proyecto de vida relacionado con el plan de desarrollo, se asocian a la solución de conflictos. El género no está asociado a la solución de conflictos.

Los conflictos en los jóvenes universitarios se asocian a problemas de malentendidos o contratiempos generados por rumores.

El programa que cursan los estudiantes explica el compromiso y tipo de solución de conflicto: los perfiles con más capacidad de solución de conflicto se encuentran en los programas Ingeniería Mecánica, Ingeniería de Sistemas, Biotecnología y Enfermería.

La probabilidad de encontrar estudiantes que resuelven conflictos por acomodación (dependiente de solución por competición), es

mayor que la de hallar estudiantes que resuelven conflictos por evitación, en especial, en programas de Ciencias Agrarias.

Los estudiantes de Ingeniería Industrial se caracterizan por dar solución a los conflictos, por confrontación.

Referencias bibliográficas

Avelluto, O. (2012). *Perspectivas acerca de la calidad en la formación del mediador*. La Trama, 34. Recuperado de: http://www.revistalatrama.com.ar/008_contenidos/docs/034-008-pdf

Carreño Bustamante, M. (2014). La formación de los estudiantes de derecho, bajo el paradigma de la investigación sociojurídica. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 5(2), 289-297. doi:<http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v5i2.113>

Casassas, J. (2010). Percepción de los conflictos, historia, memoria y comunicación. *Quaderns de la Mediterrànea*, 13: 258-261.

Campo, R., Granados, S. J., Muñoz, L., Rodríguez, M. S. y Trujillo, S. (2012). Caracterización del avance teórico, investigativo y/o de intervención en resiliencia desde el ámbito de las universidades en Colombia. *Universitas Psychologica*. 11(2): 545-557.

Contreras, M., Martínez, J. & Vergel, M. (2016). *Percepciones y características del espacio público y ambiente urbano entre habitantes de la ciudad de Cúcuta-Colombia*. *Prospectiva*, 1(21), 213-239. Recuperado de: <http://revistapropectiva.univalle.edu.co/index.php/prospectiva/article/view/3968/3658>

Contreras Álvarez, Á. (2013). El fenómeno de bullying en Colombia. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 4(2), 100-114. doi:<http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v4i2.195>

Gephart, R. P. (2004). Qualitative research and the Academy of Management Journal. *Academy of Management Journal*, 47(4), 454-462.

Greco, C. & Ison, M. (2011). *Emociones positivas y solución de problemas interpersonales: su importancia en el desarrollo de competencias*

sociales en la mediana infancia. *Perspectivas en Psicología*, 8 (1), 20-29.

Eisenhardt, K. M., & Graebner, M. E. (2007). Theory building from cases: Opportunities and challenges. *Academy of management journal*, 50(1), 25-32.

Huertas Díaz, O. (2013). Política criminal del Estado colombiano y los derechos de las personas privadas de la libertad: Análisis legislativo y jurisprudencial Corte Constitucional. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 5(1), 51-62. doi:<http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v5i1.6>

Huselid, M. A. (1995). The impact of human resource management practices on turnover, productivity, and corporate financial performance. *Academy of management journal*, 38(3), 635-672.

Iglesias, M. (2009). *Elaboración y validación de un instrumento diagnóstico para la percepción de las competencias emocionales en estudiantes universitarios de educación*. Universidad de A Coruña. REOP, 20(3). Recuperado de: <http://revistas.uned.es/index.php/reop/article/view/11504>

Jiménez Bautista, F. (2011). *Racionalidad pacífica. Una introducción a los estudios para la paz*. Madrid: Dickinson.

Jiménez Bautista, F. (2009). Desarrollo social y conflictos en Granada (España): desde la globalización perfecta a lo local imperfecto. López Velásquez, Adriana P.; Meza Carvajalina, Carlos A. y Sanabria Landazabal, Néstor J. [comps.], *Equidad y Desarrollo*. Bogotá: Universidad de la Salle.

Martínez, J., Vergel, M. & Zafra, S. (2015). *Validez de instrumento para medir la calidad de vida en la juventud: VIHDA*. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 7(1), 20-28. Recuperado de: <http://revistalogos.policia.edu.co/index.php/rlct/article/view/206>

Lievens, F., Coetsier, P. Fruyt, F. Maeseneer, J. (2002), Medical students' personality characteristics and academic performance: A five-factor model perspective. *Med Educ.*, 36 (11).1050-1056

McDougall, P. P., & Oviatt, B. M. (2000). International entrepreneurship: the intersection of two research paths. *Academy of management Journal*, 43(5), 902-906.

Martínez, J., Zafra, S. & Vergel, M. (2016). *Comportamiento juvenil y competencias pro sociales*. Bogotá: Ibáñez.

Martínez Lozano, J., Vergel, M. & Zafra Trisancho, S. (2016). Factores asociados al rendimiento académico en adultos. *Revista Científica*, 2(25). doi: <http://dx.doi.org/10.14483//udistrital.jour.RC.2016.25.a4>

Muñoz, F. & Molina, B. (2009). Una cultura de paz compleja y conflictiva. La búsqueda de equilibrios dinámicos. *Revista de Paz y Conflictos*, 10(3): 44-61. Recuperado de: http://www.ugr.es/~revpaz/articulos/rpc_n3_2010_art3.pdf

Nuzzo, L. (2013). Repensar la criminología con Luhmann, Lang, Foucault. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 4(2), 142-155. doi:<http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v4i2.198>

Peña, L.B. (2012). Reflexiones sobre las concepciones de conflicto en la geografía humana. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía* 19(1): 89-115.

Pérez, V., Amador, L. & Vargas, M. (2011). Resolución de conflictos en las aulas: un análisis desde la Investigación-Acción. *Revista Interuniversitaria* 18: 99-114.

Rego, M. & Schlemenson, S. (2014). Conflicto psíquico y transformaciones simbólicas en niños y adolescentes con problemas de aprendizaje. *Anuario de Investigaciones* 21(0):31-39.

Rojas, G. & Alemany, I. (2016). Perception of conflict in university students. The importance of initial training / La percepción del conflicto en alumnos universitarios. La importancia de la formación inicial. *Cultura y Educación* 28(2): 269-300, DOI: 10.1080/11356405.2016.1158449.

Rojas Molina, N. (2013). Ley de víctimas y desaparición forzada en Colombia. *Revista Logos*

Ciencia & Tecnología, 5(1), 39-50. doi:<http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v5i1.5>

Siggelkow, N. (2007). Persuasion with case studies. *Academy of management journal*, 50(1), 20.

Siri Terjesen and Diamanto Politis. (2015). In Praise of Multidisciplinary Scholarship and the Polymath. *Acad manag learn edu*. June 14(2). 151-157;

Silva, G. (2008). La teoría del conflicto. Un marco teórico necesario. *Prolegómenos*, 11(22): 29-43.

Tsai, W. (2001). Knowledge transfer in intraorganizational networks: Effects of network position and absorptive capacity on business unit innovation and performance. *Academy of management journal*, 44(5), 996-1004.

Valda, J. (2010). *Resolución de conflictos*. Recuperado de: <http://www.estrategiamagazine.com/administracion/resolucion-de-conflictos>

Vargas, M. (2010). Manejo de conflictos en la evaluación de aprendizajes universitarios. *Magis*, 2, 315-328.

Vivas Barrera, T., Pulido Ortiz, F., & Cubides Cárdenas, J. (2013). Perspectivas actuales para el estudio de los derechos humanos desde sus dimensiones. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 5(1), 97-118. doi:<http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v5i1.10>

Vinyamata, E. (2013). *Conflictología y educación*. Barcelona: Graó.

Wong, D., Chan, H. & Chen, C. (2014). Cyberbullying perpetration and victimization among adolescents in Hong-Kong. *Children & Youth Service Review*, 36 (1): 133-140

Zabalza, M. (2002). *La enseñanza universitaria*. Madrid: Narcea.

Zafra, S., Vergel, M., Martínez, J. (2016). Factores asociados al *bullying* en instituciones de educación superior. *Revista Criminalidad* 58 (2): 197-208. Recuperado: http://www.policia.gov.co/imagenes_ponal/dijin/revista_criminalidad/v58n2/v58n2a11.pdf

Julián Andrés Gaitán Reyes*
Manuel Ernesto Forero Garzón**
Universidad Cooperativa de Colombia

Diagnóstico de la oferta privada en la conciliación extrajudicial en derecho, como mecanismo de solución de conflictos intersubjetivo en el municipio de El Espinal –Tolima***

Diagnosis of the offer from the private sector in extrajudicial conciliation in law as settlement mechanism for intersubjective conflicts in the municipality of El Espinal – Tolima.

O diagnóstico da oferta do setor privado, em conciliação extrajudicial na lei como mecanismo de resolução de intersubjetiva de conflitos no município de El Espinal - Tolima.

Resumen

La conciliación extrajudicial en derecho se ha mostrado como el método indicado para el gran número de conflictos intersubjetivos cualificados,

convirtiéndose en una herramienta eficaz, confiable y con todas las ventajas de ser en esencia una justicia que reconstruye tejido social, la cual debe ser entendida como una institución sociojurídica.

El escrito es resultado de un avance de la investigación sobre la eficacia de la conciliación extrajudicial en derecho, como mecanismo de solución de conflictos intersubjetivos cualificados en el municipio de El Espinal (Tolima). Para ello, se llevó a cabo un estudio minucioso de la oferta privada (notarías, Cámara de Comercio y Universidad Cooperativa de Colombia, sede El Espinal) de la conciliación extrajudicial en derecho en el municipio en mención. Se encontró que la institución de la conciliación extrajudicial en derecho en la oferta privada es la menos conocida,

Fecha de recepción del artículo: 5 de agosto de 2015

Fecha de aceptación del artículo: 6 de mayo de 2016

DOI: <http://dx.doi.org/10.22335/rict.v8i1.279>

*Abogado egresado de la Universidad Cooperativa de Colombia. Maestrante en Derecho de la Universidad Sergio Arboleda. Especialista en Derecho procesal de la Universidad Libre. Docente del programa de Derecho de la Universidad Cooperativa de Colombia sede El Espinal. Correo electrónico: julian.gaitanr@campusucc.edu.co. <http://orcid.org/0000-0003-0072-1548>

**Relacionista Internacional egresado de la Universidad Militar Nueva Granada. Magister en Relaciones Internacionales de la Pontificia Universidad Javeriana. Docente del programa de Derecho de la Universidad Cooperativa de Colombia sede El Espinal. Correo electrónico: manuel.forerog@campusucc.edu.co. <http://orcid.org/0000-0002-2699-8927>

***Artículo de investigación vinculado al proyecto: Eficacia de la conciliación extrajudicial en derecho como mecanismo de solución de conflictos intersubjetivos cualificados en el municipio del Espinal – Tolima. Vinculado al Grupo de Investigación Sinergia-UCC de la Universidad Cooperativa de Colombia Sede El Espinal. Periodo (2014-2015).

con bajos niveles de utilización; igualmente, se encuentra mal articulada con el resto de la oferta. Es pertinente que para el fortalecimiento de la conciliación se divulgue su importancia como instrumento eficaz para la solución de conflictos y su articulación con la oferta pública del municipio de El Espinal.

Palabras clave: administración de justicia, conciliación extrajudicial, conflicto, eficacia de la ley, justicia.

Abstract

The extrajudicial conciliation procedures in law has been shown as the suitable method for the large number of qualified intersubjective conflicts; becoming as an effective and reliable tool that has all the advantages to be a justice that reconstructs the social fabric in essence; therefore, should be understood as a socio-legal institution.

This paper shows the progress result of the research study that investigates the effectiveness of extrajudicial conciliation in law as a settlement mechanism for qualified intersubjective conflicts in the municipality of El Espinal - Tolima. For this matter, it was conducted a thorough study of the offer from the private sector in (notaries, Chamber of Commerce and Cooperative University of Colombia, branch El Espinal) about extrajudicial conciliation in law in the municipality mentioned above. It was found that the extrajudicial conciliation in law in the offer from the private sector not only is the least known but also is barely used; likewise, it is poorly articulated with the rest of the offer. In order to strengthen the conciliation, it is relevant to divulge its importance as an effective instrument to solve conflicts and its articulation with the offer from the public sector in the municipality of Espinal.

Keywords: administration of justice, preliminary conciliation, conflict, effectiveness of the law, justice.

Introducción

Esta investigación aborda la eficacia de la conciliación extrajudicial en derecho como un mecanismo alternativo en la solución de conflictos intersubjetivos, centrando su estudio en la oferta privada del municipio de El Espinal (Tolima). Lo anterior fundamentado en que Colombia es un Estado social de derecho que tiene como soporte central el valor axiológico de los derechos fundamentales como la convivencia pacífica, el trabajo, la justicia, la igualdad, el conocimiento y la paz. Además, estos principios fundamentales consagrados en la Constitución Política son condiciones materiales para que las personas puedan gozar de sus derechos y libertades.

De esta forma, el Estado busca el fortalecimiento de las instituciones para que estas puedan cumplir efectivamente su misión constitucional de asegurar la convivencia pacífica y la justicia social; es así que el Estado garantiza que sus asociados puedan ejercer sus derechos y cumplir sus deberes. Dentro de esta dinámica el ciudadano recibe por parte del Estado herramientas para su protección al derecho de la tutela judicial efectiva, permitiendo acudir a las instancias judiciales en condiciones de igualdad para el restablecimiento de sus derechos y la integridad del ordenamiento jurídico, con el fin de evitar situaciones que coloquen a una persona en estado de indefensión en la resolución de los conflictos intersubjetivos cualificados.

Una característica del Estado social de derecho según Karl Loewenstein (1964) es la separación de poderes, principio del liberalismo, donde trasciende el bienestar colectivo y general. Una revisión rápida al poder judicial permite establecer que es la encargada de impartir justicia; esta tarea es una función pública que debe cumplir el Estado por mandato constitucional y legal, con el propósito de hacer efectivos los derechos, obligaciones, garantías y libertades consagrados en ellas, con el fin de realizar la convivencia social y lograr mantener la concordia nacional, dejando como resultado la visión de una administración de justicia con problemas estructurales de la justicia formal que afecta su administración y que requiere reformas prioritarias para alcanzar su fin.

Un instrumento eficaz de la administración de justicia es la conciliación extrajudicial en derecho, la que, en la formulación de sus fines y objetivos, facilita y garantiza el acceso a la justicia, como una actividad preventiva que permite la solución de conflictos sin apelar a la vía procesal heterocompositiva¹, donde los ciudadanos poseen la facultad de gestionar directamente sus conflictos, cumpliendo con el requisito del debido proceso y la descongestión de los despachos judiciales.

La meta final de un Estado social de derecho es garantizar a sus ciudadanos la igualdad y la justicia social, que necesariamente implica que la sociedad conviva en paz. (Const., 1991, art. 2), El Estado, según Abendroth (1973), plantea una organización socio-jurídica-política para alcanzar tal fin. Creando instituciones y capacitando a los servidores públicos ya que, habilitados por la ley, realizan la conciliación extrajudicial en derecho, entre estos están: inspectores de policía, comisarías de familia, defensores de familia, inspectores de trabajo, fiscales locales, Defensoría del Pueblo, agentes del ministerio público, quienes desempeñan sus funciones de conciliadores en materia civil, familia, comercial, laboral, penal y contencioso administrativa. Además, constitucionalmente los particulares² pueden ser investidos con la función de administrar justicia en la condición de conciliadores, los cuales prestan sus servicios a los centros de conciliación en las Cámaras de Comercio, centros de conciliación privados e instituciones universitarias, sin olvidar a los notarios.

Toda la anterior dinámica está soportada por la Ley 640 del 2001, la cual hace referencia a qué entidades son las encargadas de regular esta actividad, y el Decreto 1829 del 2013, estipula qué es un centro de conciliación extrajudicial, sus características y sus funciones. Estas dos normas son el referente legal para el desarrollo de la investigación. Además del referente legal, fue necesario apelar al concepto y finalidad del Estado social de derecho, a la aplicación del referente teórico de la eficacia de la norma de Norberto

Bobbio (1997) planteada en su libro teoría general del derecho y a la definición de la política pública en el Estado moderno.

El trabajo refleja un diagnóstico de la eficacia de la conciliación extrajudicial en derecho en la oferta privada del municipio de El Espinal con el fin de establecer el estado actual de la conciliación y su eficacia como una herramienta en la solución de conflictos; de igual forma, se propondrán aspectos para corregir, con el fin de lograr un acercamiento del ciudadano a la justicia y responder a sus necesidades jurídicas insatisfechas. Según los datos obtenidos, se realizará un análisis que permita generar una propuesta jurídica que coadyuve a fortalecer la figura de la conciliación extrajudicial en este municipio.

Metodología

Es un estudio sociojurídico que emplea un método de investigación de método deductivo; al partir de una conclusión general como es la ineficacia de la conciliación como instrumento idóneo para solucionar conflictos intersubjetivos en el municipio de El Espinal (Tolima). Para el análisis del problema planteado es necesario el sustento en la función de Colombia como un Estado social de derecho, la administración de justicia, en la conceptualización y caracterización de la conciliación a saber un instrumento alternativo en la solución de conflictos y en el fundamento legal que permite a instituciones estatales y privadas ser conciliadores.

El presente escrito es un avance de la investigación "Diagnóstico de la conciliación extrajudicial en derecho como mecanismo de solución de conflictos intersubjetivo cualificado en el municipio del Espinal (Tolima), en el año 2013 y primer semestre de 2014" en el cual se trazaron como objetivos: identificar el proceso de la conciliación extrajudicial en derecho, evaluar la formación profesional de los conciliadores, determinar la respuesta de la

¹ La heterocomposición de acuerdo con Niceto Alcalá-Zamora (2000) constituye un mecanismo de solución de conflictos donde interviene un tercero imparcial en el conflicto con la facultad de decidir de fondo el asunto de litigio.

² El inciso 4 del artículo 116 constitucional establece "Los particulares pueden ser investidos transitoriamente de la función de administrar justicia en la condición de jurados en las causas

criminales, conciliadores o en la de árbitros habilitados por las partes para proferir fallos en derecho o en equidad, en los términos que determine la ley". (Const., 1991, art. 116).

sociedad ante el mecanismo de la conciliación extrajudicial en derecho.

Lo anterior permitirá un análisis crítico sobre la eficacia de la conciliación extrajudicial en derecho como herramienta que tiene la sociedad para alcanzar una convivencia pacífica. Para esto fue necesario la búsqueda, clasificación y análisis de la información consultada y obtenida en la oferta privada.

En relación con la oferta privada se realizaron pesquisas para la obtención de información primaria y secundaria en las siguientes entidades privadas: en la Cámara de Comercio del Suroriente del Tolima, la Universidad Cooperativa de Colombia, sede El Espinal (ellas cuentan con un centro de conciliación) y las notarías números 1 y 2 del municipio.

Para la recolección, clasificación y análisis de la información se diseñó una matriz de calificación del procedimiento conciliatorio que contenía los siguientes apartes: fecha de solicitud, partes en conflicto, producto (acta³ o constancia⁴), tipo de conflicto, utilización de métodos de solución de conflictos y respuesta de los usuarios de la conciliación.

El análisis se centró en establecer si el proceso de la conciliación extrajudicial se está desarrollando de acuerdo con los parámetros legales, para poder determinar si el conciliador de la oferta privada posee o no la formación y capacitación para desempeñar estas funciones, según lo estipulado por el Ministerio de Justicia y del Derecho. De igual forma, es imprescindible conocer el grado de satisfacción de la sociedad ante la solicitud de conciliación.

Con los resultados de esta investigación, se pretende diagnosticar la eficacia de la conciliación extrajudicial en derecho, como mecanismo de solución de conflictos intersubjetivo cualificado en el municipio del Espinal (Tolima) periodo 2013-2014 semestre A, para detectar las debilidades en la aplicación normativa sobre el tema y coadyuvar a

formular estrategias legales que permitan mejorar la utilización de esta conciliación.

Aspectos fundamentales

La norma jurídica tiene como objetivo ordenar la convivencia de una sociedad que se basa en poder-deber, derecho-obligación y el valor protegido por las normas jurídicas, orientado al bien común con base en la seguridad, orden, paz y protección para crear una convivencia sana y pacífica entre la sociedad.

De esta forma, la eficacia de una norma jurídica consiste en el acatamiento o cumplimiento espontáneo por parte de sus destinatarios, lo que Von Wright (1968) ha denominado "aceptación cognoscitiva de la norma jurídica por su destinatario" (p. 94), en idéntico sentido Kelsen (1995) afirma que la eficacia normativa radica en la obediencia de la norma de los sujetos jurídicos o su aplicación por las autoridades.

La eficacia de las normas puede ser entendida tanto en un sentido jurídico como en uno sociológico, como lo afirma la Corte Constitucional Colombiana en la sentencia C-873 de 2013 al indicar que el sentido jurídico de "eficacia" hace relación a la producción de efectos en el ordenamiento jurídico por la norma en cuestión; es decir, a la aptitud que tiene la norma de generar consecuencias en derecho en tanto ordena, permite o prohíbe algo. Por su parte, el sentido sociológico de eficacia se refiere a la forma y el grado en que la norma es cumplida en la realidad y socialmente observable. (Corte Constitucional, 2003a). Se concluye que una norma es eficaz cuando es cumplida por los obligados a respetarla y que necesariamente implica un cambio o modificación de un comportamiento o de las decisiones adoptadas.

Bajo esa tesis, Norberto Bobbio (1997) al referirse a la eficacia de la norma plantea que:

El problema de la eficacia de una norma es el problema de si la norma es o no cumplida por las

³ En concordancia con el artículo 1° de la ley 640 de 2001, el acta se expide por parte del conciliador cuando logre el acuerdo conciliatorio. Son documentos públicos.

⁴ Las constancias son documentos públicos expedidos por el conciliador, y por lo tanto hacen fe de su otorgamiento. Conforme al artículo 2° de la ley 640 de 2001, la constancia se expide

cuando se efectúe la audiencia de conciliación sin que se logre acuerdo. También cuando las partes o una de ellas no comparezca a la audiencia de conciliación y Cuando se presente una solicitud para la celebración de una audiencia de conciliación, y el asunto de que se trate no sea conciliable de conformidad con la ley.

personas a quienes se dirige. La investigación para determinar la eficacia o ineficacia de una norma es de carácter histórico-social, y mientras se orienta al estudio del comportamiento de los miembros de un determinado grupo social, diferenciándose tanto de la investigación de carácter filosófico sobre la justicia de la norma, como de las más típicamente jurídicas acerca de su validez (p. 22).

Dentro de la evolución de la sociedad siempre estará inmerso el conflicto, considerado como un fenómeno natural, por eso en las palabras de profesor John Paul Lederach (2000) "El conflicto es esencialmente un proceso natural de toda sociedad y un fenómeno necesario para la vida humana, que puede ser factor positivo en el cambio y en las relaciones, o destructivo según la manera de regularlo" (p. 59).

Cuando el conflicto trasciende al campo jurídico se conoce como *litis* que Carnelutti (1959) la define en su libro instituciones civiles como "un conflicto intersubjetivo de intereses calificado por una pretensión resistida" (p. 28). Por lo tanto, tradicionalmente el Estado ha tenido el monopolio de la administración de justicia; esta gestión judicial es vista como una acción de soberanía, que conlleva a la organización de la fuerza colectiva y a la intervención de los conflictos intersubjetivos cualificados.

La administración de justicia es una función pública estatal de naturaleza esencial que debe ser suministrada de manera eficiente y oportuna por el Estado. En el sentir de la Corte Constitucional en sentencia C-160 de 1999 con el magistrado ponente Eduardo Cifuentes Muñoz, la administración de justicia tiene como propósito "hacer realidad los principios y valores que inspiran al Estado social de derecho, entre los cuales se encuentran la paz⁵, la tranquilidad, el orden justo y la armonía de las relaciones sociales, es decir, la convivencia⁶". (Corte Constitucional, 1999b).

Ahora bien, el Estado al monopolizar la administración de justicia presenta deficiencias, se convierte en inoperante, ineficaz, al insatisfacer las necesidades jurídicas que surgen al resolver un conflicto intersubjetivo cualificado, a lo que se le ha

llamado crisis de la justicia, la cual se centra en la falta de la independencia judicial, congestión judicial, violaciones al plazo razonable, inadecuada capacitación de los funcionarios judiciales, falta de recursos, limitación al acceso de la justicia, escasez de personal y corrupción, entre otras, que no solo aqueja a países subdesarrollados, sino también a países desarrollados. Como consecuencia de esa situación, se ha generado un ambiente de impunidad y poca credibilidad en el sistema judicial.

La crisis a la justicia empieza desde la organización interna de quien la administra, siendo la congestión judicial una causa central que conlleva a la excesiva acumulación de procesos en los despachos judiciales, esta congestión nace a la exagerada cultura de la judicialización de los conflictos, generando una cadena de racionamientos como lo afirma el profesor Negoma (1995) "Jurisdiccionalización = congestión = ineficiencia = inconformidad social y desconfianza = vías privadas de solución de conflictos = violencia social" (p. 110).

Con el nuevo paradigma de la justicia del siglo XXI, se explora la necesidad de restablecer en la sociedad la capacidad de resolver conflictos, porque se ha determinado que un buen sistema de resolución de conflictos será más eficiente cuando disponga de diferentes mecanismos que permitan gestionar y resolver el conflicto cualificado con el menor costo posible.

Es necesario para los Estados intenten hallar fórmulas o mecanismos que permitan, de manera más adecuada, acometer la conflictividad y la jurisdiccionalización de nuestra sociedad contemporánea. Y es aquí, donde aparece el movimiento de los ADR (*Alternative Dispute Resolution*) que traduce métodos alternativos de solución de conflictos (MASC).

Como lo afirma profesor Taruffo (1996) al referirse a la utilización de los ADR:

El entusiasmo actual por la utilización de métodos ADR en muchos casos obedece a la crisis que padecería la Justicia. Así, frente a una potestad jurisdiccional poco accesible, incapaz de prestar

⁵ Véase artículo 22 de la Constitución Política Colombiana de 1991.

⁶ Véase artículo 2 de la Constitución Política Colombiana de 1991.

una tutela efectiva a muchas situaciones jurídicas, costosas y, sobre todo, por ser lenta e ineficaz, lo aconsejable sería buscar fuera de la Jurisdicción los modos de decidir las contiendas (p. 144).

El auge de la utilización de los métodos alternativos de solución de conflictos según (Stein, 2007) tiene origen en la llamada conferencia Pound del año 1976, *National Conference on the causes of popular dissatisfaction with the administration of Justice*. Como resultado de la conferencia se formularon una serie de propuestas tendientes a sustraer de las cortes algunas categorías de controversias y entregar a otros órganos ajenos al aparato jurisdiccional y de naturaleza privada, operante de acuerdo con las reglas que configuren un procedimiento flexible e informal. Linda Singer (1996) narra que el motivo central de la referida conferencia era la exigencia de diversificar el procedimiento en función de reducir el trabajo excesivo de los tribunales y de permitir que sus escasos recursos pudieran ser destinados a la definición de pocos casos, para los cuales el proceso no constituye la solución más antieconómica entre aquellas abstractamente hipotética.

La importancia de la conferencia de Pound es el surgimiento de ideas que posibilitan la forma de resolución más adecuada al conflicto. La teoría que tuvo mayor acogida, como lo afirma Soletto (2013), fue la del profesor Sander de la universidad de Harvard, quien planteó la creación de un tribunal multipuertas "*multidoor courthouse*" en la que cada puerta sería una forma de resolución, tal como la jurisdicción, mediación, arbitraje, evaluación de experto, conciliación etc". . (2010, p. 70). Este tribunal está concebido como un centro de resolución de conflictos que tiene su fundamento en que existen ventajas y desventajas para cada conflicto en específico, que hacen posible la solución de la disputa.

En otros términos, Davis (1996) al explicar la experiencia del sistema multipuertas en Estados Unidos, afirma que en lugar de instalar una sola puerta para obtener un servicio de justicia, debe dársele opción a los usuarios para que puedan acceder a la puerta que sea más apropiada a la naturaleza del conflicto, lo cual permite que el

ciudadano pueda acercarse de manera más idónea a la solución de su conflicto intersubjetivo cualificado.

Así las cosas, los métodos de los ADR influenciaron la mayoría de los sistemas judiciales en el mundo. Colombia no fue ajena a dicha influencia como lo manifestó el Ministro de Justicia y el Derecho del año 1991, y como primer paso, se generó un replanteamiento de fondo a la administración de justicia, en el que "se desmonopolizó la facultad de resolución de conflictos que hasta entonces reposaba exclusivamente en cabeza de los jueces" (Esguerra, 2012, p. 6).

Esos argumentos se apreciaron en el primer debate de ponencia en la Cámara de Representantes del proyecto de ley de congestión de los despachos judiciales (127 de 1990), que se convirtió en la Ley 23 de 1991. Esta ley consagró la definición normativa de la conciliación, como mecanismo que evita la judicialización de los conflictos.

Consecuentemente y casi en la misma línea de tiempo, aparece entre los objetivos de la Asamblea Nacional Constituyente del año 1991, otorgar rango constitucional a la conciliación extrajudicial, "convirtiendo a Colombia en la primera en Latinoamérica en implantarla en el mandato superior, como también contar con legislación en la materia" (Mera, 2012, p. 385). Además, reconoció en su artículo 116, la posibilidad de conferir transitoriamente funciones jurisdiccionales a los particulares.

Tal transitoriedad y alternatividad de esta institución como lo sostiene la Corte Constitucional en sentencia C-1195 de 2001, magistrado ponente, Manuel José Cepeda Espinoza "deriva del hecho de que constituyen una forma de colaboración de los particulares para el buen suceso de la administración de justicia" (Corte Constitucional, 2001c).

Así, la conciliación extrajudicial en derecho se define como lo plantea Vargas (1994):

"El acto jurídico e instrumento por medio del cual las partes en conflicto, antes de un proceso o en el transcurso de este, se someten a un trámite para llegar a un

convenio de todo aquello susceptible de transacción y que lo permita la ley, teniendo como intermediario objetivo e imparcial, la autoridad del juez, otro funcionario o particular debidamente autorizado para ello, quien, previo consentimiento del caso, debe procurar por las fórmulas justas de arreglo expuestas por las partes o en su defecto proponerlas y desarrollarlas a fin de que se llegue a un acuerdo, el que contiene derechos constituidos y reconocidos con carácter de cosa juzgada" (p. 36).

La anterior definición denota un axioma netamente jurídico, pero *verbi gratia* Folberg & Taylor (1997), define la conciliación de manera sencilla en los siguientes términos:

"El proceso mediante el cual los participantes, junto con la asistencia de una persona o personas naturales, aíslan sistemáticamente los problemas en disputa, con el objeto de encontrar opiniones, considerar alternativas, y llegar a un mutuo acuerdo que se ajuste a sus necesidades" (p. 21).

La conciliación es considerada extrajudicial como lo señala la Corte Constitucional en sentencia C-902 de 2008, magistrado ponente, Humberto Antonio Sierra Porto:

"Porque se realiza antes o por fuera de un proceso judicial, sin tener que acudir a un juicio. La conciliación extrajudicial será en derecho cuando se realice a través de centros de conciliación o ante autoridades en cumplimiento de funciones conciliatorias (Corte Constitucional, 2008d)".

Esta figura se caracteriza porque dentro de su proceso conciliatorio, el conciliador es ajeno y neutral al conflicto, interviene entre las personas que acuden a la conciliación, y facilita el camino orientado a buscar soluciones factibles, con un resultado formal que se plasma en un acta de conciliación. En este orden, la conciliación

extrajudicial en derecho cumple objetivos en el ámbito social, centrándose en devolver a cada persona la responsabilidad y control de sus conflictos con el fin de fortalecer el tejido social y generar cambios culturales.

Dentro de las bondades que tiene la conciliación extrajudicial en derecho enunciadas por la Corte Constitucional (sentencia C-893 de 2001), se destaca que es un mecanismo de acceso a la administración de justicia, alternativo de resolución de conflictos, de administración transitoria de justicia, excepcional; además es una forma de resolver los conflictos con la intervención de un tercero, un acto jurisdiccional, un sistema voluntario, privado y bilateral de resolución de conflictos y como principio fundamental constitucional, busca estimular la convivencia pacífica. La conciliación contribuye a la consecución de la convivencia pacífica, uno de los fines esenciales del Estado (Const., 1991, art. 2). El hecho de que a través de la conciliación sean las partes, con el apoyo de un conciliador, las que busquen fórmulas de acuerdo para la solución de un conflicto, constituye una clara revelación de su virtud moderadora de las relaciones sociales y contribuye a la igualdad y justicia social.

La conciliación extrae del ámbito litigioso la resolución de los conflictos, así sea transitoriamente, allanando un camino para que las disputas entre individuos se resuelvan por la vía del acuerdo. Además, como lo menciona la Corte Constitucional en sentencia C-1195 de 2001, "la conciliación estimula el diálogo, reduce la cultura adversarial y elimina la agudización del conflicto como consecuencia del litigio" (Corte Constitucional, 2001c).

Es aquí donde aparece la oferta privada de la conciliación extrajudicial en derecho, porque recibe expresa autorización constitucional y legal, específicamente en la Ley Estatutaria 270 de 1996, modificada por la Ley 1285 de 2009 en su artículo 3º, la cual que consagró: "la ley podrá establecer mecanismos alternativos al proceso judicial para solucionar los conflictos que se presenten entre los asociados..." además establece que "... los particulares pueden ser investidos de la función de administrar justicia en las condiciones de

conciliadores o en la de árbitros debidamente habilitados por las partes para proferir fallos en derecho o en equidad”.

Es decir que la oferta privada en la conciliación extrajudicial en derecho autorizada por la normatividad está en cabeza de los centros de conciliación de entidades sin ánimo de lucro, “se caracterizan porque para crearlos se requiere la financiación de las personas jurídicas que lo solicitan; son sostenidos por medio de tarifas de gastos administrativos” (Decreto 4089 de 2007). También, los centros de conciliación de consultorios jurídicos de las facultades de derecho son gratuitos y su sostenimiento está en cabeza del presupuesto de la universidad que esté autorizada por el Ministerio de Justicia y del Derecho.

La Ley 640 de 2001 autoriza a los notarios para conciliar en temas civiles, comerciales y de familia, a excepción de asuntos laborales y administrativos y cobrar una tarifa por sus servicios.

En el municipio de El Espinal se cuenta con el Centro de Conciliación de la Cámara de Comercio del Suroriente del Tolima, con el Centro de Conciliación del Consultorio Jurídico de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede el Espinal, y finalmente con las Notarías 1 y 2.

Avances, resultados, discusión

Los avances y resultados de las instituciones privadas que ofertan la conciliación en el municipio del El Espinal, se analizaron sobre cuatro elementos: número de actas y constancias, su procedimiento, la capacitación y actualización de los funcionarios autorizados para ser conciliadores y la respuesta de la sociedad.

Para el año 2013 y 2014, la Notaría 1 registró dos conciliaciones en materia civil. Su resultado final fue la elaboración de dos constancias. En lo referente a la Notaría 2, en el mismo periodo de tiempo, el resultado fue una conciliación en materia civil. Los notarios atendieron a las partes en conflicto y

desarrollaron las actividades propias de la conciliación en los tiempos legales según lo estipulado en la Ley 640 de 2001.

Estos resultados reflejan la poca participación e importancia que tienen las notarías en desempeñar sus funciones como conciliadores y como partícipes de forma activa y eficiente en la administración de justicia en el municipio (Laverde, 2014). La figura de la conciliación ha sido desplazada por los notarios a un plano de poca importancia, dando prioridad a sus otras funciones notariales. El factor económico es otra limitante para que la sociedad acceda a este mecanismo de solución conflictos (las tarifas están reguladas por el Decreto 1829 de 2013). Además existe prohibición legal⁷, ya que no permite que los notarios ofrezcan sus servicios, disminuyendo dinamismo de la conciliación extrajudicial en derecho en la administración de justicia.

El balance del periodo investigado: 2013-2014 es prueba de lo ineficaz que ha sido el proceso de la conciliación en las notarías en el municipio del El Espinal; en estos años han acudido ante ellos tres casos para ser sometidos al ejercicio de la conciliación; el resultado final fueron tres constancias. En este factor se evidencia la falta de formación y capacitación⁸ de los notarios al no conocer y ni emplear las diferentes técnicas y mecanismos de solución (teoría de juegos, dilema del prisionero, escuela de Harvard, el modelo transformativo de Bush y Folge y el modelo circular-narrativo de Sara K), que les impiden proponer soluciones acordes, equitativas y equilibradas de la realidad de los actores en conflicto y que se someten al Notario como conciliador.

La sociedad percibe la falta de formación, capacitación y conocimiento de los notarios, como una limitación para obtener una satisfacción proporcional de las partes en conflicto, y encuentran debilidad en la propuesta de solución por parte del conciliador. Además, los notarios no culminan el proceso de la conciliación al no hacer un seguimiento de post-conciliación. Esta falencia incrementa en la sociedad su inconformismo y debilita el proceso de la conciliación en las notarías.

⁷ Véase artículo 126 del Decreto 2148 de 1983.

⁸ Las funciones de los notarios para ejercer sus funciones está reglamentada por el Decreto No. 2726 de 2014 y establece que, para ser conciliador basta con ser Notario en funciones.

En comparación con las notarías, la Cámara de Comercio presenta un balance más dinámico en el ejercicio de la conciliación. Para el año 2013 se presentan ante esta entidad 54 conciliaciones dejando como resultado 19 actas y 35 constancias en materia civil y de familia. En el 2014, se incrementa la participación de la Cámara de Comercio en la ejecución de la conciliación como instrumento de solución de conflictos con 15 actas y 48 constancias para un total de 63 consultas.

La mayor participación de la Cámara de Comercio es resultado de una divulgación oportuna sobre su labor como conciliadores, de una constante capacitación y formación de sus funcionarios para que adquieran y apliquen el conocimiento de las diferentes técnicas y métodos de solución de conflictos. El proceso de conciliación fue realizado dentro de los tiempos establecidos y las tarifas económicas siguen siendo una limitante para que la sociedad pueda acceder de forma más activa a la figura de la conciliación. Este proceso se ve afectado negativamente al no realizarse un seguimiento posconciliatorio.

Aunque la tasa de consultas ante la Cámara es superior al de las notarías, siguen predominando las constancias sobre las actas; este resultado es afectado al considerar a la conciliación como un simple requisito de procedibilidad por parte de los actores en conflicto para poder acceder a la justicia ordinaria. También podría considerarse que se debe a la falta de efectividad en la aplicación de las técnicas y métodos en la solución de conflictos, por parte de los funcionarios que realizan las conciliaciones.

La Cámara de Comercio, al finalizar el proceso de conciliación, somete a evaluación la idoneidad, profesionalismo, responsabilidad y eficiencia de sus conciliadores mediante la práctica de una encuesta a las partes en conflicto, donde se les pregunta acerca de la calidad de respuesta y prestación del servicio ante el hecho por solucionar (Segura, Penagos, 2010). El resultado de este ejercicio fue calificado como aceptable por parte de quienes acuden a esta entidad en busca de una solución a un conflicto. La entidad no proporcionó los datos

de las partes en conflicto, para ser consultadas directamente por las personas que hacen la investigación sobre la prestación del servicio.

El Centro de Conciliación del Consultorio Jurídico de la Universidad Cooperativa de Colombia sede El Espinal es la última institución privada que ofrece la figura de la conciliación. En el año 2013 el centro de conciliaciones registró un total de 15 actas y 29 constancias, y en el 2014 solo 4 actas y 25 constancias, todos estos procesos fueron desarrollados dentro de los tiempos estipulados. Este centro es la única entidad del sector privado que oferta la conciliación de forma gratuita; supondría esto, una mayor participación de la ciudadanía del municipio (que cuenta con 100.000 habitantes aproximadamente), con el fin de acudir a la conciliación para resolver conflictos y poder ser un actor dinámico en la administración de justicia.

Los funcionarios encargados de la conciliación poseen capacitación y formación (curso o diplomado) de una entidad autorizada para tal efecto, de acuerdo con los requisitos establecidos en el acuerdo No. 09 de 2007 de la Universidad Cooperativa de Colombia. El anterior balance es el resultado del poco dinamismo de los conciliadores del centro al ofrecer o proponer a las partes en conflicto una solución viable. Este aspecto y el no seguimiento posconciliatorio hacen que la sociedad del municipio no crea en la capacidad y eficacia del centro de conciliaciones, y la consideren como solo un requisito de procedibilidad⁹ para poder acceder luego a la justicia ordinaria.

Un 70% de la población encuestada considera la conciliación como un mero requisito de procedibilidad, a lo que plantea Arboleda (2014) como un requisito erróneo exigido para la mayoría de los procesos judiciales:

Requisito con el que se desvirtúa la idea de mutuo acuerdo entre partes. Y es que la conciliación prejudicial, que está fundamentada en el principio de la autonomía de la voluntad de las partes, da como resultado, en muchas ocasiones, acuerdos sin sentido, que no se ajustan a la verdad, en tanto que las partes no se encuentran en disposición de

⁹ La ley 640 de 2001, en el artículo 35, impone a la conciliación extrajudicial en derecho como requisito previo para acudir a la jurisdicción es su especialidad civil, familia, agrario y comercial.

negociar, lo que da como resultado el entorpecimiento del acceso de las personas a la Administración de Justicia, con lo que se distorsiona la naturaleza jurídica de la conciliación que busca la armonía, la convivencia pacífica y la construcción del tejido social" (p. 287).

Además, consideramos relevante realizar el seguimiento a la institución bajo estudio, por la importancia que tiene en un Estado social de derecho como se anotó anteriormente. Se recomienda el seguimiento a través de un observatorio regional o local de justicia, que permita el análisis de su evolución de manera sistemática, como por ejemplo el observatorio de justicia regional planteado por (Goyes & Montezuma, 2014) en la administración de justicia de género en Nariño.

Conclusiones

La conciliación extrajudicial en derecho hace parte de la estructura de la administración de justicia colombiana, en la que la oferta gira en torno de los organismos de carácter público y privado, autorizados para prestar servicios de justicia. Sin embargo, lo reflejado por la oferta privada de la conciliación extrajudicial es multicausal en su ineficacia.

Se observó que las motivaciones de los usuarios de la conciliación extrajudicial en derecho de la oferta privada en el municipio no son de proporciones similares cuando se acude ante la oferta pública. Se evidenció que la oferta privada carece de falta de legitimidad o confianza en el servicio que presta frente a la oferta pública que se encuentra representada por un agente del Estado, en razón a que allí se tiene la percepción de que hay mayor autoridad o legitimidad para resolver un conflicto jurídico.

Igualmente, se desconoce que este servicio se presta por entidades privadas. Asimismo, los costos económicos que se generan en el procedimiento conciliatorio son una barrera al acceso a la

administración de justicia, lo cual no es válido para la oferta del Centro de Conciliación del Consultorio Jurídico de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede El Espinal, cuyo servicio es gratuito. De lo anterior, se infieren los bajos niveles de utilización de esta institución sociojurídica.

La política pública debe enfocarse en la demanda, y no tanto en la oferta de servicios de la conciliación extrajudicial en derecho, en atención a que las instituciones privadas gozan de gran capacidad instalada para la prestación del servicio. En ese sentido, la política pública debería desplegar acciones para aumentar el conocimiento y uso de estas formas de acceso a la justicia entre la ciudadanía.

Además, es menester desarrollar toda una cultura conciliatoria por parte del Estado y de los organismos involucrados en la conciliación extrajudicial en derecho, generando conciencia en la población de las bondades que presenta solucionar un conflicto intersubjetivo cualificado en este contexto.

Las instituciones privadas que ofertan la conciliación se encuentran desarticuladas con la oferta pública. Por lo tanto, para lograr esta articulación es necesario incluir a la oferta privada de la conciliación en el sistema multidoor courthouse¹⁰, es decir, incluir al sector privado en lo público, así el centro de servicios tendrá una red externa de conciliadores privados, no para que allí se descarguen casos, sino para que se trabaje en una estrategia conjunta de identificación de tipos de casos conciliables y formación de una ruta principal, donde, este tipo de casos sean referenciados, los usuarios puedan tener la percepción de que la conciliación es oficial, que tiene altos niveles de autoridad, y que estos servicios sean pagados por el Estado o los particulares contra el éxito de las diligencias llevadas a cabo en la red de conciliadores especializados articulados por la ventanilla pública de servicios.

¹⁰ En Colombia se conocen como casas de justicia. Las Casas de Justicia son centros que reúnen diversas instituciones del Estado, nacionales y locales, para ofrecer servicios de justicia en forma coordinada.

Referencias bibliográficas

- Abendroth, W. (1973). *Sobre el concepto de Estado de Derecho democrático y social tal como se formula en la Constitución de la República Federal de Alemania*. Barcelona: Grijalbo.
- Abouharb, D. Cingranelli, M. (2006). The Human Rights Effects of World Bank Structural Adjustment, 1981-2000. *International Studies Quarterly*, 50, 233-262
- Alcalá-Zamora, N. (2000). *Proceso, autocomposición y autodefensa. Contribución al estudio de los fines del proceso*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Arboleda López, A. (2014). *La conciliación. Su verdad como consenso en Colombia*. En Derecho procesal: dilemas sobre la verdad en el proceso judicial Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana. pp. 287-314
- Boyce, J.K. (1992). The Revolving Door? External Debt and Capital Flight: A Philippine Case Study *World Development*, 20 (3), 335-349
- Carnelutti, F. (1959). *Instituciones del proceso civil* (Vol. 1). Buenos Aires: EJEA.
- Colombia, Presidente de la República. (2007). *Decreto 4089 de 2007*. Bogotá: Presidencia de la República.
- Colombia. Asamblea Nacional Constituyente. (1991). *Constitución Política* (30 ed.). Bogotá: Legis.
- Colombia. Congreso de la República. (2001). Ley 640 de 2001. Por la cual se modifican normas relativas a la conciliación y se dictan otras disposiciones. Bogotá: *Diario Oficial*.
- Colombia. Ministerio de Justicia y del Derecho (2013). *Decreto 1829 DE 2013. Por el cual se reglamentan algunas disposiciones de las Leyes 23 de 1991, 446 de 1998, 640 de 2001 y 1563 de 2012*. Bogotá: Ministerio de Justicia y del Derecho.
- Constitución Política de Colombia* (36° ed.). (1991). Bogotá: Legis.
- Corte Constitucional. (1999b). *Sentencia C-160 de 1999, Magistrado Ponente Eduardo Cifuentes Muñoz*. Bogotá: Corte Constitucional.
- Corte Constitucional. (2001c). *Sentencia C-1195 de 2001, M. P. Manuel José Cepeda Espinosa*. Bogotá: Corte Constitucional.
- Corte Constitucional. (2003 a). *Sentencia C-873-2003 Magistrado Ponente: Manuel José Cepeda Espinosa*. Bogotá: Corte Constitucional.
- Corte Constitucional. (2008d). *Sentencia C-902 de 2008, Magistrado Ponente, Humberto Antonio Sierra Porto*. Bogotá: Corte Constitucional.
- Davis, W. (1996). Mediación. Una transformación en la cultura. En J. Gottheil & A. Schiffrin, *Diseño de sistemas para resolver conflictos: La experiencia con multipuertas en Estados Unidos*. Buenos Aires: Paidós.
- Esguerra, J. C. (2012). *20 años del Sistema Nacional de Conciliación en Colombia*. Bogotá: Ministerio de Justicia y el Derecho.
- Folberg, J. & Taylor, A. (1997). *Mediación, resolución de conflictos sin litigio*. México: Noriega Editores.
- Galiano-Coronil, S., Serrano-del-Rosal, R., García-de-Diego, J.M. Biedma-Velázquez, L., Ranchal-Romero, J. Attitudes and values of the medical internal residents who have chosen the specialty of family and community medicine: A health model adapted to the new times *Semergen.*, 39 (1), 18-25
- Goyes, I. & Montezuma, S. (2014). Observatorio de la justicia regional: justicia de género en Nariño. Año 2012. *Logos Ciencia & Tecnología*, 5(2), 298-314.
- Khan, Ul Haque, M.N. (1985) Foreign Borrowing and Capital Flight International *Monetary Fund Staff Papers*, 32 (1985), pp. 606-628
- Kelsen, H. (1995). *Teoría General del Derecho y del Estado*. (E. García, Trans.). México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Laubach, T. (2009). New Evidence on the Interest Rate Effects of Budget Deficits and Debt *Journal of the European Economic Association*, 7 (4), 858-885

Laako, H. (2015). *La política del nacimiento, la política de la transformación: los casos del movimiento de parteras en México y Finlandia* Georgina Sánchez Ramírez (Ed.), *Imagen instantánea de la partería, ecosur*. Asociación Mexicana de Partería, México. 85-p90

Laverde Rodríguez, C. (2014). Aportaciones desde una perspectiva socio-jurídica al debate del trabajo sexual femenino en Colombia. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 5(2), 244-262. doi:<http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v5i2.124>

Lederach, J. P. (2000). *El abecé de la paz y los conflictos. Educación para la paz*. Madrid: Catarata. Obtenido de http://www.prodialogo.org.pe/videos/02b_lederach

Loewenstein, K. (1964). *Teoría de la Constitución*. (A. Gallego, Trans.). Barcelona: Ariel.

Mera, A. (2013). Mecanismos alternativos de solución de conflictos en América Latina. Diagnóstico y debate en un contexto de reformas. En *Aportes para un diálogo sobre el acceso a la justicia y reforma civil en América latina* (págs. 375-433). Santiago: Centro de Estudios de Justicia de las Américas. Recuperado el 6 de 6 de 2015, de Centro de Estudio de Justicia de las Américas: <http://www.corteidh.or.cr/tablas/29962.pdf>

Ndikumana, L. J.K. Boyce. (2003). Public Debts and Private Assets: Explaining Capital Flight from Sub-Saharan Africa Countries *World Development*, 31 (1),107-130

Negoma, S. G. (1995). Crisis judicial: Enfoques y elementos constantes. *Revista Pensamiento Jurídico*, 107-130.

Sander, F. (2010). *Varieties of dispute processing: versión en español* (J. Betancourt, Trans.). Londres: Chartered Institute of Arbitrators.

Segura Penagos, A., & Cubides Cárdenas, J. (2010). Aproximaciones históricas sobre la migración y la incidencia de la propiedad en el desplazamiento forzado en Colombia. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 2(1), 158-178. doi:<http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v2i1.76>

Pastor, M. (1990). Capital Flight from Latin America *World Development*, 18 (1), 1-18

Singer, L. R. (1990). *Resolución de conflictos: Técnicas de actuación en los ámbitos empresarial, familiar y legal*. Barcelona: Paidós.

Soletto, Helena (2013). *Mediación y resolución de conflictos: técnicas y ámbitos*. Madrid: Tecnos.

Stein, R. (2007). Causes of Popular Disatisfaction whit the Administration of Justice in the Twenty-First Century. *Hamline Law Review*, 499-512. Obtenido de http://scholarship.law.umn.edu/faculty_articles/432

Taruffo, M. (1996). La justicia civil: ¿Opción residual o alternativa posible? En *Andrés, P.* Madrid: Trotta.

Uprimny, R. (1998). Mecanismos comunitarios de resolución de conflictos en justicia en desarrollo: debates año II N° 3. *Justicia comunitaria y resolución de conflictos*, 8.

Vargas, J. R. (1994). *La conciliación, aspectos sustanciales y procesales*. Bogotá: Ediciones Jurídicas Radar.

Vergel Ortega, M.; Martínez Lozano, J. J., and Zafra Tristancho, S.L. (2016). Factores asociados al bullying en instituciones de educación superior. *Revista Criminalidad*. 58 (2), pp.197-208.

Von Wright, G. H. (1968). *An essayin deontic logic and the general theory of action*. Amsterdam: North Holland Publishing Company.

Mawency Vergel Ortega*
Wencith Guzmán Gutiérrez**
José Joaquín Martínez Lozano**
Universidad Francisco de Paula Santander - Colegio Simón Bolívar

Prácticas pedagógicas para la paz, realidades de la implementación en el enfoque por competencias

Pedagogical practices for peace, facts of implementation in competences focus

Praticas pedagogicas para a paz, realidades de implementaçõ nas habilidades aproximar

Resumen

El artículo tiene como **objetivo** analizar las prácticas pedagógicas implementadas por los profesores para fortalecer la construcción de paz, desarrolladas bajo un enfoque por competencias, resultado de una investigación fundamentada en el enfoque cuantitativo, diseño correlacional, apoyado en el enfoque cualitativo. La muestra la

Constituyeron 255 estudiantes y 38 docentes de los grados noveno, décimo y undécimo del Colegio Sagrado Corazón de Jesús, Cúcuta, Colombia. Los **resultados** indican que solo un 48% de los docentes implementan prácticas para fortalecer la paz en el marco de un enfoque por competencias; las variables grado y modalidad, se correlacionan con desarrollo de competencias emocionales y solución de conflictos; solución de problemas explica competencias en ciencias; filosofía institucional, se asocia al desarrollo de competencias en ciencias sociales y prácticas para la paz. **Conclusión:** prácticas pedagógicas para fortalecer la paz basadas en el enfoque por competencias, influyen en el desarrollo de competencias en solución de conflictos en los estudiantes.

Palabras clave: competencias, métodos de enseñanza paz, prácticas pedagógicas, psicología de la comunicación, solución de conflictos. (*Thesaurus*).

Fecha de recepción del artículo: 18 de diciembre de 2015
Fecha de aceptación del artículo: 27 de mayo de 2016

DOI: <http://dx.doi.org/10.22335/rict.v8i1.365>

*Licenciada en Matemáticas y Física, Especialista en Informática Educativa, Especialista en Estadística Aplicada, Magister en Gerencia Educativa, Doctora (c) en Educación de la Universidad Pedagógica Experimental El Libertador de Venezuela. Profesora Titular Departamento de Matemáticas y Estadística, Universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta. Contacto: mawency@ufps.edu.co. <http://orcid.org/0000-0001-8285-2968>

**Licenciado en Religión de la Universidad de la Salle, Magister en Práctica Pedagógica de la UFPS. Área Educación Religiosa, Colegio Simón Bolívar, Cúcuta Contacto: wencith14051976@gmail.com. <http://orcid.org/0000-0001-7891-6148>

***Doctorado en Educación Universidad Pedagógica Exp. Libertador. Magister en Educación, Universidad Pedagógica. Exp. Libertador. Profesor de estadística, Universidad Francisco de Paula Santander. Contacto: josemartinez@ufps.edu.co. <http://orcid.org/0000-0002-1463-0914>

Abstract

The **goal** of this article is to analyze the pedagogic practices implemented by teachers to strengthen Peace construction, developed by competences, results of a research based in quantitative, correlational design focus and supported in qualitative focus. Sample was constituted by 255 students and 38 docents of ninth, tenth and eleventh degrees of College Sagrado Corazón de Jesús in Cúcuta, Colombia. The **results** indicate that only 48% of docents implement practices to strengthen the Peace in the competences setting focus; degree variable and modality are correlate with develop of emotional strengthen and conflicts solution; problem solution explain competences in science, institutional philosophy is associated to development of competences in social sciences and practice for Peace. **Conclusion:** pedagogic practices to strengthen the Peace based in competence focus have influence in development competences in conflict solution in students.

Keywords: competences, conflict solution, peace, pedagogic practices, psychology of communication, teaching methods. (*Thesaurus*).

Introducción

El desarrollo de competencias en todas las áreas permite el análisis, comprensión de problemas y la generación de saber, traducida en implementación de políticas públicas, comunicación, tecnología e innovación. La comunidad académica y científica en el ámbito mundial está cada vez más orientada a la solución de conflictos, a la búsqueda de procesos que fomenten la paz en diferentes contextos, con el fin de cambiar y transformar realidades. De hecho, una proporción de los fondos dedicados a la investigación se destina a comisiones de interés gubernamental, militar, diálogos, paz, entre otros. Sin embargo, el afán de desarrollar la ciencia llevó a que el conocimiento se transformara en información, en consecuencia, los países con bajo desarrollo fueron testigos de una crisis, manifiesta en el crecimiento de las ciencias con fragmentaciones del conocimiento en disciplinas especializadas, pero separadas y sin puentes de comunicación entre ellas, crisis manifiesta además

en la confusión que resultó de diferenciar un conocimiento valioso de un conocimiento útil (Roncancio, 2010), algunas veces olvidando al ser humano y su misión en la humanidad.

La comunidad académica contempló los cambios que produjo la tecnología en el entorno natural, en la sociedad, en los comportamientos y en la cultura. Pero se limitó a ver los contornos sin entender la complejidad de las teorías que hicieron posibles los cambios; se convirtió entonces el maestro en un transmisor de conocimiento, y el estudiante en un espectador que renunció a la comprensión y se contentó con la admiración de los hechos científicos por su diversidad de perspectivas (Koltay, 2011). Estos hechos fueron atribuidos a la ausencia de una educación basada en el desarrollo de competencias básicas y competencias sociales en los niños y jóvenes de los diferentes grados de educación en Colombia. Se constituyeron las competencias en una meta y en una problemática a resolver, dada la hipótesis de que estas incidían en el rendimiento académico de los estudiantes y en resultados de pruebas de orden nacional e internacional acompañados de un nivel digital medio (Dornaletche, Buitrago & Moreno, 2015).

De otra parte, es el maestro uno de los actores principales del sistema que permite el desarrollo de competencias en los estudiantes. Al respecto, Barragán (2012) se preguntó acerca de lo que deberían hacer los maestros indiscutiblemente bien, y su respuesta fue, la práctica pedagógica. Defendió la práctica del maestro, desde las intencionalidades del ejercicio docente, que iba de lo posible a las acciones concretas que involucraran la ética, la moral y la política. De igual manera, supuso que el maestro debía dominar académicamente su disciplina, técnicas, métodos, estrategias de enseñanza y tener claro su papel social (Andrade & Hernández, 2010), porque la práctica pedagógica fuese la obra cumbre y el producto final del maestro (Barragán, 2012; Quiroga, 2010; Brock, 2014) para propender por formar niños y jóvenes sociables, forjadores de la paz, capaces de entender al otro y dar solución a conflictos de manera pacífica en busca del bien común y de la humanidad.

Como lo manifestó Talanquer (2011) y Taber (2015), existe la necesidad de dotar a los estudiantes de una serie de habilidades, las cuales les permitan sentirse competentes no solo en un contexto académico, sino en su vida cotidiana, lo cual haría del desarrollo de competencias en todas las áreas, una necesidad imperante en las instituciones y, por lo tanto, las actividades desarrolladas por el maestro en el aula deberían apuntar a tal fin.

Algunas instituciones señalaron en sus proyectos educativos implementar el enfoque por competencias, así como acciones en el marco de la cátedra de la paz, siguiendo lineamientos y políticas establecidas por el Ministerio de Educación Nacional, en los cuales una competencia adquirida se evidencia a través de conocimientos, habilidades, destrezas, comprensiones, actitudes y disposiciones específicas de cada estudiante (Gifford y Nilsson, 2014; Ministerio de Educación Nacional, 2006). Sin embargo, no se pudo comprobar una implementación real de este enfoque en todas las instituciones, existiendo incoherencia en los modelos de evaluación de logros en el estudiante frente a modelos y prácticas implementadas por los docentes en el aula y, aunque se ha elevado el promedio en pruebas saber ni se evidencian acciones como charlas, eventos, conmemoraciones en pro de la paz, aún se registran puntajes por debajo del promedio nacional en pruebas y se observa violencia, *bullying*, falta de empatía entre miembros de la comunidad y riñas entre jóvenes en las instituciones educativas.

Con el fin de verificar las hipótesis frente al desarrollo de competencias de los estudiantes, el objetivo de la investigación se centró en analizar las prácticas pedagógicas para fortalecer la construcción de paz de los docentes bajo el enfoque de competencias, y su influencia en las habilidades de los estudiantes (Williams, 2011, Maldonado, et.al., 2016). De igual manera, indagó en la opinión que tiene la comunidad académica sobre el enfoque por competencias para finalmente, identificar estrategias teórico-prácticas que promueven su desarrollo y además, se estableció la relación entre prácticas

pedagógicas y competencias desarrolladas (Zhang, 2003).

Las preguntas que guiaron la investigación fueron, ¿Cuáles prácticas pedagógicas desarrollan los profesores de educación básica y media para fortalecer la construcción de paz en la formación de sus estudiantes?; ¿Qué opinión tienen los profesores y estudiantes acerca de la formación por competencias para fortalecer la construcción de paz?; y finalmente, ¿Cuál es la relación entre las prácticas pedagógicas llevadas a cabo por los profesores y las competencias desarrolladas por los estudiantes?

Metodología

La investigación se enmarcó dentro de un enfoque cuantitativo siguiendo un diseño correlacional de tipo campo (Hernández, Fernández & Baptista, 2013), apoyada en el enfoque cualitativo, al caracterizar las prácticas pedagógicas de docentes para desarrollar competencias y analizar incidencias (Hurtado, 2010). Para la población de estudiantes, se seleccionó una muestra objeto de estudio, a través de muestreo estratificado, con un error de 2%, confiabilidad de 98%, constituyéndose una muestra de 255 estudiantes de los grados 9º, 10º, 11º; cuyas edades oscilaron entre 13 y 17 años; el 66,2% de género masculino y el 33,8% de género femenino; de igual manera, se incluyó a 38 docentes que orientaron estos grados. Aplicada la prueba chi-cuadrado, se infirió que no existe diferencia significativa entre la distribución de la muestra y la distribución de la población, teniendo como categoría la variable grado que se constituyó en un subconjunto representativo de la población.

Se diseñó un instrumento cuestionario a modo escala Likert, compuesto por 50 ítems, distribuidos en diferentes dimensiones, cuya fiabilidad obtuvo un coeficiente alfa de *cronbach* de 0,937 y valores entre 0,763 y 0,95 para cada *ítem*, confirmando al cuestionario alta consistencia y fiabilidad. De igual manera, el análisis factorial indicó un porcentaje de varianza explicada para el conjunto de siete factores de 46,88%, el análisis de contenido realizado a través de expertos, indicó un valor de Kappa (0,89) estadísticamente significativo. La reproductibilidad

marginal del cuestionario fue de 0,86, su coeficiente de escalabilidad de 0,162, escala no acumulativa, mostrando reproductibilidad del instrumento para toma de decisiones del conjunto de ítems, por lo cual el instrumento se consideró estable. De otra parte, se diseñó una entrevista no estructurada para analizar percepciones de la comunidad académica frente al enfoque por competencias y su implementación, cuyo análisis de contenido, realizado a través de expertos, indicó un valor estadísticamente significativo ($Kappa=0,91$).

Los análisis descriptivo (así como de estudio de contraste causal-comparativo), jerárquico y factorial para determinar componentes principales de la práctica pedagógica, asociaciones, subgrupos o categorías para la organización de los ítems de acuerdo a factores, fueron realizados a través del *software* SPSS versión 22 y SPSS *Modeller*. Se empleó la prueba U de Mann-Whitney para variables con dos muestras independientes y prueba Kruskal-Wallis para variables con más de dos muestras independientes y se analizaron técnicas de correlación *tau* de Kendall y medida de acuerdos mediante índice Kappa de Cohen.

Resultados y discusión

La institución educativa Sagrado Corazón de Jesús alberga 3.108 estudiantes matriculados en educación preescolar, básica y media. 84% estudian modalidad académica y 16% modalidad técnica. Tres componentes principales se generaron de las prácticas pedagógicas: actividades de formación, estructura metodológica del trabajo del profesor y valoración del estudiante.

Respecto al conocimiento del enfoque implementado en la institución, de acuerdo con su proyecto educativo, un 17,2% de los estudiantes no reconoció el enfoque por competencias en la implementación de acciones para el fortalecimiento de la paz. En torno a las fortalezas del enfoque, el 12,9% de los estudiantes comprendió mejor los temas, el 11,9% accedió al conocimiento en temas de paz y convivencia, el 9,6% se formó como líder, el 9,2% indicó organización del conocimiento, el 6,9% consideró que las competencias le formaron para el futuro, el 6,3% ayudó en la solución de

conflictos y el 4,6% manifestó que desarrollaron la capacidad de análisis de políticas públicas. Cabe resaltar que una vez se explicó en qué consistía el enfoque, los estudiantes percibieron que solo un 47,4% de los profesores trabajaron bajo un enfoque por competencias.

Con referencia a logros alcanzados por los estudiantes, el 23,2% manifestó haber desarrollado la competencia argumentativa, el 11,4% aplicó los conocimientos a través de labor social, el 8,5% manejó las herramientas dadas por el profesor para lograr el aprendizaje, el 7,4% socializó los conocimientos en charlas con niños y eventos sociales, el 7% expresó asignación de responsabilidades, el 6,3% mejoró la competencia interpretativa, el 5,5% mejoró en la solución de conflictos, el 4,8% analizó información, el 4,4% manifestó que mejoró las relaciones interpersonales y el 3,3% mejoró su rendimiento académico.

En torno a las actividades de formación, los profesores realizaron dentro del modelo educativo institucional, actividades como evaluaciones (11,5%), tareas, guías y talleres (11,1%), oración-reflexión, conocimiento previo, socializaciones, clases magistrales, debates, (6,4%) actividades lúdicas (8,1%) y actividades prácticas (10,5%). Las actividades que percibieron los estudiantes como significativas fueron clase magistral (11,5%), evaluaciones (11,5%), guías y talleres (11,5%), prácticas (10,5%), socialización de temáticas (8,4%), actividades lúdicas (8,1%), debates (6,4%), sustentaciones orales e investigaciones (6,1%) o consultas (5,1%).

Índice de Kappa con $p>0,05$ muestra acuerdos no significativos entre estudiantes y profesores para conocimientos previos, feedback; investigaciones, consultas, sustentaciones orales. Es decir, algunos profesores manifestaron actividades que realmente no aplicaron en el aula.

De otra parte, los profesores señalaron que la estructura metodológica de su práctica incidió en el desarrollo de competencias de los estudiantes, al apoyarse en la oración reflexión, motivación, conocimientos previos, socialización, actividades en clase, actividades extraclase y evaluación. Por su

parte, los estudiantes consideraron que la estructura metodológica se apoyó más en la oración (3,8%), reflexión (4,8%), dinámica de grupo (9,1%), participación (5,8%), socialización del tema (19,7%), actividades en clase (19,7%), feedback (15,4%), actividades extra-clase (9,1%) y en la evaluación (10,9%), observándose en este lineamiento, acuerdos significativos entre profesores y estudiantes (índice de Kappa con valor $p < 0,05$). Recursos didácticos aconsejados fueron material impreso (50,5%), material informativo (33,3%), audiovisual (8,2%) y uso del tablero (7,9%).

Los momentos de la clase se caracterizaron por tener un esquema por procedimiento reiterativo de cultura espiritual, interiorizado por la comunidad de los Hermanos de La Salle, cuya fase I iniciaba con una oración (filosofía institucional), seguida de reflexiones grupales e individuales cuyo propósito fue el orientar la vida, el quehacer de los estudiantes en el ámbito académico y comportamental apoyado en su manual de convivencia.

En un segundo momento, lo acompañó la motivación (Páez, 2011), según algunos profesores; un momento creativo, en concordancia con el modelo educativo de competencias y método de la teoría del aprendizaje significativo basado en la mediación. Según los estudiantes, el profesor socializaba temas para el fortalecimiento de la paz, el respeto por el otro, la convivencia dentro de la clase y verificaba conocimientos previos. Un tercer momento, denominado de contenido, en el que se materializaron actividades de formación, profundizado con refuerzos como talleres en el aula (momento de práctica) o actividades extraclase (momento de extensión); un cuarto momento, comprendió la evaluación.

Los factores relevantes tenidos en cuenta por el profesor incluyeron conocimiento disciplinar del profesor, conocimiento o dominio de la disciplina por parte del estudiante, capacidades individuales, desarrollo de actividades en clase, formación en valores, participación del estudiante, evaluación, exposiciones, planeación previa, motivación, y buena actitud del estudiante.

En los estudiantes fueron relevantes para el modelo institucional: actitud comportamental (13,9%), comprensión (13,9%), conocimiento disciplinar (11,5%), evaluación (10,3%), conocimientos prácticos (10%), explicación (9,4%), desarrollo de actividades en clase (9,1%), participación (7,7%), desarrollo intelectual (5,4%) y exposiciones del estudiante (4,1%). Durante la explicación, el 53,8% de los profesores explicó detalladamente el tema planeado a través de conceptos y ejemplos, un 5,8% de los profesores fue percibido como docentes que no planean la temática; el 29,8% acordó con los estudiantes cómo les gustaría abordar los temas.

Con referencia a los aspectos metodológicos, los estudiantes expresaron que el profesor siempre confirmó si los estudiantes comprendían la temática desarrollada (31,1%), frente a un 1,8% que expresaron que nunca lo hizo y un 57,8% dejó actividades de trabajo en equipo. El 28,9% casi siempre trabajó temáticas comunes con otros profesores de diferentes áreas y un 11,6% casi nunca. El 48,4% siempre planteó en clase posibles escenarios donde poner en práctica lo aprendido, un 23,1% casi siempre introdujo en la clase situaciones de la vida cotidiana, proponiendo temas sobre diálogos de paz, desplazamiento, perdón, solución efectiva de conflictos, trabajo en equipo, búsqueda de metas para mejorar el conflicto en el aula, en la institución, en casa, en la ciudad y en el país.

Se encontró que para el profesor, la competencia se alcanza al adquirir primero el conocimiento, y se consolida con el hacer, ubicando las competencias en un nivel individual. Además, consideraron que debían ser reforzadas, con un componente axiológico, que según Parra (2011), equivaldría a la responsabilidad social. Percepciones de profesores y estudiantes sobre el enfoque por competencias en la formación para la paz, indicaron que es un modelo donde los conocimientos se estandarizan, se desarrollan pilares de la educación, y se define la vocación profesional.

Frente a la implementación del enfoque, existieron cuestionamientos críticos por parte de los profesores al considerar las competencias como política de Estado impuesta por organismos

internacionales; perciben que con los estándares básicos de competencias, los estudiantes son sometidos a una limitación que no respeta sus capacidades, su realidad social, su pensamiento crítico, ni autonomía institucional y les representa una carga laboral (aumento del quehacer pedagógico), al tener que modificar toda la estructura curricular. Consideran algunos profesores que desde el Estado debe generarse capacitación, que involucre a toda la comunidad, niños, jóvenes, padres de familia, maestros y no dejar esta responsabilidad únicamente a los profesores, dado que esta se da de manera desarticulada y la comunidad pierde credibilidad en el tema.

Respecto a las estrategias teórico-prácticas (figura 1), para el desarrollo de competencias para el fortalecimiento de la paz, estas se reflejaron en prácticas expositivas o magistrales, modelo de enseñanza cuyo fin es transmitir conocimientos a un grupo de estudiantes que en forma pasiva escuchan, es decir, la receptividad le corresponde al alumno cuyo esfuerzo es tomar nota y escuchar al profesor en su disertación (Koltay, 2011). La experiencia de mejora en la solución de conflictos fue asociada con el aumento de la efectividad de algunos profesores: aquellos que obtuvieron feedback sobre su enseñanza, permitieron la libre expresión de los jóvenes y fueron suficientemente flexibles para modificar sus métodos.

De igual manera, un grupo de profesores se orientó por talleres, quienes proponen como método eficiente la lectura independiente dirigida, reseñada por Martínez, Vergel & Zafra (2015) como práctica constructivista, acompañada de una guía, la cual permite al estudiante discutir sobre aspectos considerados como fundamentales en el aprendizaje disciplinar.

Según los profesores, se constituyeron como aportes significativos de las prácticas para el desarrollo de competencias, facilitar el trabajo grupal, solución de situaciones problematizadoras, interacción de los pilares de la educación, desarrollo de la capacidad crítica, de trabajo individual y en equipo. Según los estudiantes, fueron significativos, la comunicación, proponer ejercicios prácticos, ofrecer nuevos métodos de

trabajo, desarrollar habilidades lógicas, contextualizar conocimientos, desarrollo a nivel personal, valores, y promover la investigación.

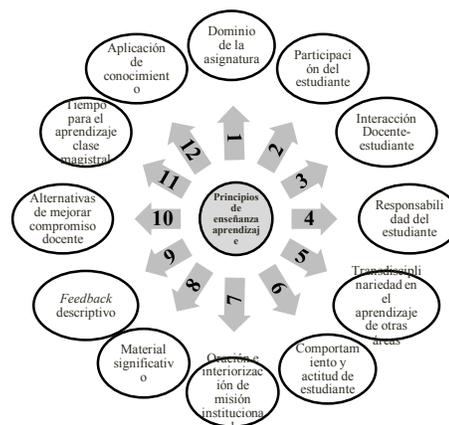


Figura 1. Estrategias utilizadas por profesores. Fuente: análisis instrumento 1. SPSS vs. 22. Fuente: Autores.

Las evidencias del desarrollo de competencias, permitieron identificar acuerdos en la solución de problemas, la participación, la argumentación, el liderazgo, la aplicación de conocimientos, la interpretación, el análisis de la información, las relaciones interpersonales, y los resultados académicos.

Dentro de las acciones que el profesor adelanta cuando comprueba que un estudiante aún no tiene las competencias básicas, se encontraron el refuerzo de la temática (20,9%), explicar nuevamente con otras herramientas videos, videojuegos (16,5%), ofrecer nuevas oportunidades (13,9%), motivar al estudiante (13,3%), visitar contextos y dialogar con víctimas del conflicto (9,8%).

Referente a la medición de desempeños establecidos en los estándares básicos, el 49,8% expresó que siempre mide el desempeño, el 29,8% casi siempre, el 14,7% algunas veces, el 5,3% casi nunca y un 0,4% nunca lo hace. El 39,1% considera que casi siempre las pruebas fueron contextualizadas, desarrollaron la clase a través de proyectos como una actividad permanente (35,6%), implementaron situaciones problémicas en clase

(29,8%). Un 49,8% de los estudiantes consideró que su aprendizaje fue significativo.

Al buscar aproximar al estudiante al concepto de competencia desde planteamientos de la política del Ministerio de Educación Nacional, el 27,1% optó por definirlo como un saber hacer en contexto, con estándares básicos de competencias para cada área; el 26,2 % dijo que era un saber hacer en situaciones concretas, que requiere la aplicación creativa flexible y responsable de conocimientos, habilidades y actitudes; el 23,6% lo asoció a habilidades flexibles que es posible desarrollar y mejorar a lo largo de toda la vida, dentro del proceso educativo y laboral, y el 23,1% lo relacionó con procesos y herramientas que disponen los estudiantes para proponer soluciones a algún problema.

Los estudiantes consideraron que, durante su vida escolar, desarrollaron competencias comunicativas (25,2%), argumentativas (24,2%), propositivas (23,7%), interpretativas (20,6%), pragmáticas (3,2%) y sociolingüísticas (2,3%). Igualmente, que un estudiante competente debe poseer valores éticos y morales (21,9%); debe destacarse como un buen estudiante (16,1%); tener buen comportamiento (12,9%); para el 12,7% debe ser un líder; dominar el conocimiento (8,9%); solucionar problemas (8,9%); ser emprendedor (7,8%), aplicar lo aprendido (6,5%).

El análisis jerárquico y correlacional (tabla 1) muestra cómo la concepción del estudiante explica la solución efectiva de conflictos en un 38,1%; al considerar el enfoque una política de Estado con respecto a la aplicación de los conocimientos adquiridos en la cotidianidad: la adquisición de hábito al trabajo individual, en un 25,9%; el mejoramiento de las relaciones humanas en los jóvenes en un 25,8%; la interacción de los saberes en un 20,5%; el trabajo en equipo y la comprensión en 16,4% y en un 20,5% el mejoramiento de las relaciones humanas.

El análisis causal y correlacional ($p=0,01 < 0,05$) (tabla 2) permitió evidenciar cómo el factor grado tuvo correlación significativa con la competencia emocional (explicada en un 21,3%); además la solución de problemas se pudo establecer a partir

del desarrollo de competencias en ciencias a través del trabajo en equipo, filosofía institucional, se asoció al desarrollo de competencias en ciencias sociales y prácticas para la paz. Así mismo, las prácticas para la paz mejoró las estrategias utilizadas para la solución de conflictos (8,9%), las concepciones de competencias en ciencias sociales (14,8%), la evaluación (15,6%), esta modalidad refleja en un 40,1% el desarrollo de la competencia sociolingüística y en un 5% la competencia pragmática, de manera que, variables como el grado, la modalidad y la estrategia en pro del fortalecimiento de la paz se correlacionaron con el desarrollo de las competencias emocionales y la solución de conflictos.

Tabla 1.

Asociación de variables

Factor	Asociado a variable:	% explicado
Adquisición del hábito al trabajo individual	Mejoramiento de las relaciones humanas	25,8
	Interacción de los saberes	20,5
Vocación profesional del docente	Trabajo en equipo	20,5
	Confirmación de la comprensión	16,4
	El mejoramiento de las relaciones humanas	20,5
Política de Estado	La comunicación efectiva	18,2
	Las actividades lúdicas	22,6
	La paz como concepto para valorar la vida	23,4
	La aplicación de conocimientos en la cotidianidad	25,9
La concepción del estudiante	El respeto por el otro	22,6
	País en desarrollo	25,4
	Solución efectiva de conflictos	38,1
	El mejoramiento de las relaciones humanas	16,9

Fuente: instrumento entrevista a docentes.

Tabla 2.

Asociaciones al desarrollo de competencias

Factor	Correlación con	% explicado
Grado	Competencia interpretativa - emocionales y solución de conflictos	11,4
	Competencia sociolingüística - emocionales y solución de conflictos	13,5
	La concepción de paz	14,8
	La organización de saberes con el enfoque	17,3
	Las actividades para fortalecer la sana convivencia	8,6
	La formación de líderes - ética de la comunicación	7,0
	El cambio de estrategia de enseñanza cuando la competencia no se desarrolla	8,9
	La evaluación de acciones del gobierno en diálogos de paz	15,6
Modalidad	La competencia pragmática	5,0
	La competencia sociolingüística	40,1
	La formación para el futuro	27,7
	La capacidad de análisis	11,4
Métodos de trabajo	Conocimientos en contexto	11,8
	La promoción de la investigación	7,3
Conocimiento en contexto	La Competencia sociolingüística - respeto - valores	7,4
Promover la investigación	Los nuevos métodos de trabajo - comunicación efectiva	7,3
	Los conocimientos en contexto	8,3
Actividades de refuerzo	La orientación en el desarrollo de Competencias	15,6
	Las evaluaciones por Competencias	11,6
Situaciones de la vida cotidiana en la clase	El desarrollo a nivel personal	6,0
	Ofrecer nuevas oportunidades cuando un estudiante no ha logrado las Competencias necesarias	4,9
	Competencias emocionales	5,5
Formar para el futuro-filosofía institucional	La competencia pragmática	6,4
	La competencia sociolingüística	14,9
	Relaciones espaciales y ambientales, relaciones personales	15,6
	La interpretación	9,7
Solución de problemas	Cambiar de estrategia para que el estudiante logre las Competencias	13,3
	La competencia propositiva; relación ciencia, sociedad, vida, paz	23,3
Cambia la estrategia de enseñanza	La competencia sociolingüística	12,4
	La formación para el futuro	14,7
	Los conocimientos en contexto	7,0

Orienta para el logro de la competencia	Las actividades para la formación en procesos de paz y diálogo	15,6
Clases por proyectos	La previa existencia de las competencias, concepción,	4,8
	La organización de los saberes	4,4

Fuente: instrumento 1. SPSS *Modeller* vs. 22.

La prueba de Mann-Withney para conocer la influencia de la implementación del enfoque por competencias a través de las prácticas pedagógicas, en las competencias adquiridas por los estudiantes, U de Mann-Withney= 495,000, W de Wilcoxon=1671, z=-2,8009, p=0,0005, permitió aceptar la hipótesis, lo cual significó que la práctica pedagógica de los profesores siguiendo el enfoque, influyó en el desarrollo de competencias sociales de solución de conflictos en los estudiantes (sig. 0,005<0,05).

La verificación de estas hipótesis referentes a determinar si el desarrollo de proyectos por áreas influyó en la efectividad que le atribuyó el estudiante para el desarrollo de competencias al enfoque, se acepta (chi-cuadrado 36,099; sig. 0,00<0,05), por lo tanto, los estudiantes que realizaron proyectos para el fortalecimiento de la paz, la convivencia, la tolerancia, el respeto por el otro y la diversidad (rango promedio=52,9) y en técnicas (rango promedio=56,5) consideró que el enfoque fue más efectivo para el desarrollo de competencias, más que para el resto de estudiantes.

Las prácticas pedagógicas que llevaron a cabo los profesores, con las que buscaron desarrollar competencias en los estudiantes de educación básica y media, junto a la metodología empleada, giraron en torno a ejercicios clasificados en algunas de las seis tradiciones que según Agudelo, Salinas, Ramírez & Yenny (2012) están presentes en la formación dada a los profesores a través de la historia y que aún se observan en las prácticas cotidianas de los mismos. Las prácticas pedagógicas de un 60% de los profesores, se enmarcaron en prácticas tradicionales como la clase magistral (Ortega, Lozano & Tristanchó, 2015; Hsieh, Tsai, y Chen. 2015); no obstante, lograron desarrollar la competencia argumentativa, porque el estudiante asimiló conocimientos y utilizó argumentos consecuentes.

Comparando las actividades realizadas por profesores con el enfoque práctico-artesanal o tradicional-oficio, difícilmente se encuentra que realicen prácticas que correspondan a actividades propias de un profesor que se ve como único sujeto vertical del conocimiento y al estudiante como sujeto pasivo de aprendizaje. Frente a la tradición normalizadora-disciplinadora, dos componentes estuvieron presentes en el factor relevante de esta investigación, encaminados a lo disciplinario: uno el hecho de que para los profesores fue muy importante la formación en valores y otro, la buena actitud del estudiante durante las clases (Bickford, 2012). Los valores y principios, gracias a los cuales se actúa correctamente y las normas de comportamiento, propia de este enfoque, se hacen evidentes cuando para los profesores, la axiología y la disposición de ánimo manifiesto hacen parte del desarrollo del estudiante y tienen una valoración considerable para ellos y fomenta el aprendizaje autónomo. En esta tradición, el profesor cumplió funciones como dirigir, vigilar y controlar el desarrollo de las actividades (Martínez, 2011).

En este sentido, al igual que para la Secretaría de Educación Pública (2010), para algunos autores el papel transformador del aula está en manos del profesor, en la toma de decisiones, la apertura y coherencia entre su discurso democrático y sus costumbres, hábitos y actuaciones, así como la problematización y reflexión crítica que realice de su práctica y su lugar frente a otros.

Estos planteamientos son similares a los de Climet (2008), la comprensión por parte del estudiante es fundamental, así como la explicación del profesor y el desarrollo intelectual que se alcance en el estudiante, otorgando considerable importancia al conocimiento de la disciplina que orientan (Bruns & Luque, 2014; Álvarez, 2011), propio del enfoque academicista. Sin embargo, su sentido de pertenencia institucional les lleva a implementar los momentos definidos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La comprensión como un proceso interhumano y abductivo (Wong, 2015) que le permite a una persona establecer nuevas conexiones dialógicas desde lo que es, lo que siente, lo que lee y lo que piensa (Henaó & Moreno, 2015). Esta es una construcción colectiva que define

a los estudiantes como seres inacabados pero pensantes.

Metodologías que incorporan el desarrollo de proyectos, al igual que las planteadas por Vergel, Gallardo & Martínez (2014), inmersos en el enfoque técnico-eficientista, se observan en las prácticas pedagógicas de quienes implementaron enfoque por competencias, los conocimientos prácticos y las capacidades individuales del estudiante que quiere ser eficiente, cuando las adquiere y resuelve situaciones de la vida cotidiana.

Se observó, de igual manera, prácticas del enfoque humanista en las cuales las actividades lúdicas, la oración-reflexión, el ensayo, el diálogo, dinámicas de grupo y la motivación, hacen parte de las actividades de formación que realiza el docente, fomentando el desarrollo de competencias prosociales, acordes a lo manifestado por Martínez, Vergel & Zafra (2016).

Al enfoque hermenéutico-reflexivo, lo caracterizó el trabajo de un profesor que debe pensar en soluciones a las problemáticas de contexto, ser capaz de valorar su práctica cotidiana para proponer nuevas formas de desenvolverse en su actuar; el docente desarrolla debates, según Ferrés (2014) como competición (reto, desafío). Se puede debatir, incluso sobre cuestiones que se consideran imposibles de resolver con el objetivo de persuadir a otros (Hofer, 1975). Así, el docente se muestra con mentalidad abierta a opciones de las que obtiene aprendizajes significativos.

Con cada una de estas prácticas, ya sean expositivas, constructivistas, de profundización, de relación institución-sistema productivo, desarrollaron el trabajo en equipo, la capacidad reflexiva y crítica y la capacidad de solución en situaciones problematizadoras, similar a lo manifestado por Mondragón (2008) y Martín, Torres, Santaolalla & Hernández (2013).

Ahora bien, la opinión que profesores y estudiantes tuvieron sobre el enfoque por competencias para el fortalecimiento de la paz fue positiva, transformadora, el sueño de la comunidad, aun cuando existieron aspectos considerados como negativos, los cuales giraron en torno a considerar las competencias como una política de apertura

educativa del enfoque neoliberal (Johnson, 2013; Henao y Moreno, 2015), quien enfatizó en el fortalecimiento de la educación tecnológica y en la formación de capital humano. Los profesores que orientaron su práctica al desarrollo de competencias consideraron que el enfoque le dio un aire nuevo al trabajo en el aula, porque el esfuerzo buscó utilizar el conocimiento en la vida práctica y en el entendimiento de la realidad social, económica e historia de vida del otro.

Una técnica implementada por los profesores fue el taller, práctica que fomentó la imaginación, pero de la que afirman no tiene la dimensión y el valor que debería tener en los niveles de básica y media en las instituciones. Sin embargo, fue un espacio que buscó superar la dicotomía teoría-práctica en el aula y representó una herramienta válida para el desarrollo de competencias emocionales y de solución de conflictos, para la sana convivencia y la calidad de vida de la juventud (Contreras, Vergel & Suárez, 2015).

Conclusiones

Las prácticas pedagógicas llevadas a cabo por los profesores giraron en torno a prácticas caracterizadas por la oración, la reflexión, el debate, el diálogo, el ensayo libre, la socialización, los talleres, las actividades lúdicas, los trabajos grupales, las evaluaciones y las actividades prácticas.

La adquisición de competencias en los estudiantes, se asoció a la filosofía institucional, al trabajo en equipo, a las relaciones sociales, a la capacidad de solucionar conflictos, a la interacción de saberes, a la capacidad reflexiva y crítica, a la aplicación de conocimientos en el contexto, al desarrollo de proyectos sociales, a la promoción de la investigación y a la formación en valores.

La práctica pedagógica de profesores que implementaron métodos inscritos en el enfoque por competencias para la construcción de la paz, influyó en el desarrollo de competencias de los estudiantes en ciencias sociales, competencias emocionales y solución de conflictos.

El desarrollo de proyectos por áreas influyó en la efectividad del enfoque por competencias al desarrollar competencias de tipo argumentativa, comunicativa, propositiva, interpretativa, pragmática y sociolingüística, en los estudiantes, considerados líderes destacados, estudiantes con valores éticos, morales y emprendedores.

Agradecimientos

El artículo es resultado de la reflexión metodológica del proyecto de investigación "Impacto de la comunidad de aprendizaje, en el desarrollo de competencias e indicadores de innovación en la enseñanza del cálculo diferencial", adelantada con la financiación del Fondo FINU de la Universidad Francisco de Paula Santander, Colombia y de la investigación "Prácticas pedagógicas basadas en el enfoque por competencias" desarrollada por la Vicerrectoría de Investigación de la Policía Nacional de Colombia.

Referencias bibliográficas

Agudelo, J., Salinas, D., Ramírez, B. & Yenny, N. (2012). Concepciones sobre práctica pedagógica de las estudiantes de IX semestre de la licenciatura en pedagogía infantil. Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira, Colombia.

Álvarez, V. (2011). La formación de competencias investigativas profesionales, una mirada desde las ciencias pedagógicas. Cuadernos de Educación y Desarrollo, 3(24). Recuperado de: <http://www.eumed.net/rev/ced/24/vhs.htm>

Andrade, R. & Hernández, S. (2010). El enfoque de Competencias y el curriculum de Bachillerato en México. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 8(1), 481-508.

Barragán, G. (2012). La práctica pedagógica: pensar más allá de las técnicas. En: Barragán G., Diego F., Gamboa S., Audín A. & Urbina C., Jesús E. (Compiladores). *Práctica pedagógica. Perspectivas teóricas*. Bogotá: Ecoe ediciones.

Bickford, D. Posa, M.R.C. Qie, L. Campos-Arceiz, A. Kudavidanage E.P. (2012), Science communication for biodiversity conservation. *Biological Conservation*, 151 (1). 74-76

Brock, R. (2015). Intuition and insight: Two concepts that illuminate the tacit in science education. *Studies in Science Education*, 51 (2). 127–167

Bruns, B. & Luque, J. (2014). Docentes excelentes: Cómo mejorar el aprendizaje en América Latina y el Caribe. Resumen. Washington: Banco Mundial.

Butler, L. Sheehy, M.M. Kington, et al. (2015). Evaluating midwife-led antenatal care: Choice, experience, effectiveness, and preparation for pregnancy. *Midwifery*, 31. 418–425

Climent, J. (2008). La educación basada en Competencias como instrumento de política educativa y laboral. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 12(22), 490 - 502. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14102205>.

Contreras, M., Vergel, M. & Suarez, J. (2015). Percepciones sobre el espacio público y educación ambiental de población que habita en la Avenida Guaimaral de la ciudad de Cúcuta. Bogotá: Redipe.

Dornaleteche, J., Buitrago, A. & Moreno, L. (2015). Categorización, selección de ítems y aplicación del test de alfabetización digital line como indicador de la competencia mediática. *Comunicar*, 22(44), 177-185.

Fazey, I. Fischer, J. Lindenmayer, D.B. (2005). What do conservation biologists publish? *Biological Conservation*, 124 (1). 63–73

Ferrés, J. (2014). Las pantallas y el cerebro emocional. Barcelona: Gedisa.

Ferreira, M. (2008). La construcción social de la discapacidad: habitus, estereotipos y exclusión social *Nómadas. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas* (17) (2008), 221–232

Foley, J.A. Defries, R. Asner, G.P. Barford, C.. Bonan, G. Carpenter, S.R et al.(2005). Global consequences of land use. *Science*, 309. 570–574

Fraser, N. (1993). Repensar el ámbito público: una contribución a la crítica de la democracia realmente existente. *Debate Feminista*, 4 (7).23–58

García-Martínez, A.T., Guerrero Bote, V., Hassan-Montero, Y. & Moya-Anegón, F. (2009). La Psicología en el dominio científico español a través del Análisis de Cocitación de Revistas. *Universitas Psychologica*, 8, 13–26.

Gifford, R. Nilsson, A. (2014). Personal and social factors that influence pro-environmental concern and behavior: A review *International Journal of Psychology*, 49 (3). 141–157

Henao, C. & Moreno, M. (2015). Aproximación histórica al concepto de lógica: avances parciales de una investigación que promueve la experiencia estética en maestros en formación en matemática y literatura. *Ikala*, 20(2), 233–244.

Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2013). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.

Hofer, G.W. (1975). Toward a contingency theory of business strategy. *Academy of Management Journal*, 18 (4). 784–810

Hsieh, Y. Tsai, W. M.J. Chen. (2015). If they can do it, why not us? Competitors as reference points for justifying escalation of commitment. *Academy of Management Journal*, 58 (1). 38–58

Hurtado, J. (2010). *Metodología de la investigación. Guía para la comprensión Holística de la Ciencia*. Caracas: Quirón.

Johnson, S. (2013). *Futuro perfecto: sobre el progreso en la era de las redes*. Madrid: Turner.

Johnstone, A.H., Sleet, R.J.. Vianna J.F. (1994). An information processing model of learning: Its application to an undergraduate laboratory course in chemistry. *Studies in Higher Education*, 19 (1). 77–87

Koltay, T. (2011). The Media and the Literacies: Media Literacy, Information Literacy, Digital Literacy. *Media, Culture & Society*, 33(2), 211–221.

Maldonado, H., Vergel, M., & Gómez Vergel. Universidad Francisco de Paula Santander, Colegio Calasanz Cúcuta, C. (2016). Prácticas pedagógicas e índices de creatividad en la enseñabilidad de la física electromagnética. *Revista Logos Ciencia &*

Tecnología, 7(2), 97-104.
doi:<http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v7i2.27>

Martín, J., Torres, J., Santaolalla, E. & Hernández, V. (2013). La competencia de aprender a aprender: percepciones de los docentes sobre su desarrollo en los niveles de educación primaria y secundaria de la comunidad de Madrid. En: Actas del XVI Congreso Nacional/II Internacional Modelos de investigación educativa. AIDIPE. Salamanca, España.

Martínez, A. (2011). Memorias de la escuela pública. Expedientes y planes de escuela en Colombia y Venezuela 1774-1821. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.

Martínez, J., Vergel, M. & Zafra, L. (2015). Comportamiento juvenil y competencias prosociales. Bogotá: Ibáñez.

Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Recuperado de: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf.pdf

Ortega, M., Lozano, J. & Tristancho, S. (2015). Apps en el rendimiento académico y autoconcepto de estudiantes de ingeniería. *Logos Ciencia & Tecnología*, 6(2), 198-208.

Parra, O. (2011). El Placer de Conocer Investigando. Bogotá: Usta.

Páez Páez, J. (2011). Competencias presentadas por los docentes del programa de sistemas de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, con respecto al uso de las TIC. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 3(1), 56-65.
doi:<http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v3i1.106>

Quiroga Ramírez, J. (2010). La Transversalidad curricular en los proyectos pedagógicos: El caso de El CED, el Motorista Bogotá. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 2(1), 50-57.
doi:<http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v2i1.66>

Roncancio Parra, N., & Espinosa, H. (2010). Un breve acercamiento a la formación de los semilleros de investigación. *Revista Logos Ciencia &*

Tecnología, 2(1), 152-157.
doi:<http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v2i1.75>

Seery, M.K. (2015). Flipped learning in higher education chemistry: Emerging trends and potential directions. *Chemistry Education Research and Practice*, 16 (4). 758-768

Taber, K.S. (2014). The significance of implicit knowledge in teaching and learning chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 15 (4). 447-461

Taber, K.S. Barry J., Kenneth, G. and Campbell, J. y McRobbie, J. (2014). Second international handbook of science education. *Science & Education*. 1-19

Talanquer, V. (2011). Macro, submicro, and symbolic: The many faces of the chemistry "triplet". *International Journal of Science Education*, 33 (2). 179-195

Tellis, G. (1989). The impact of corporate size and strategy on competitive pricing *Strategic Management Journal*, 10 (6). 569-585

Trujillo García, S., Tovar Guerra, C. & Lozano Ardila, M.C. (2007). El anciano conformista, ¿un optimista con experiencia?. *Universitas Psychologica*, 6, 263-268

Vergel, M., Gallardo, H. & Martínez, J. (2014). Factores asociados al rendimiento académico en estadística de estudiantes de administración pública. Bogotá: Colección Pedagogía Iberoamericana.

Williams, J. (2011). Battling a "sex-saturated society": The abstinence movement and the politics of sex education. *Sexualities*, 14 (4). 416-443

Wong, K.L. Tarrant, M. Lok, K.Y. (2015). Group versus individual professional antenatal breastfeeding education for extending breastfeeding duration and exclusivity: A systematic review. *J Hum Lact*, 31. 354-366

Zhang, Y. & Rajagopalan, N. (2003). Explaining new CEO origin: Firm versus industry antecedents. *Academy of Management Journal*, 46 (3). 327-338

Mario de Jesús Zambrano Miranda*
Dennys Jazmín Manzano López**
Jorge Andrés Corzo Ramírez***
William Alexander Gelves Alvarado****
Universidad Libre de Colombia - Universidad de Pamplona

Determinantes del desplazamiento forzoso en Norte de Santander 2008-2013

Determinants of forced displacement in Norte de Santander 2008-2013

Determinantes do deslocamento forçado em Norte de Santander 2008-2013

Resumen

El presente artículo tiene como objetivo identificar los incentivos de los grupos armados para generar desplazamiento en el departamento Norte de Santander en el periodo 2008-2013 para lo cual se utilizó un modelo econométrico donde la presencia de cultivos ilícitos, la incidencia de la pobreza y los ataques terroristas en los territorios, son las variables explicativas más significativas.

Fecha de recepción del artículo: 27 de julio de 2015
Fecha de aprobación del artículo: 17 de abril de 2016

DOI: <http://dx.doi.org/10.22335/rict.v8i1.357>

*Economista, licenciado en ciencias sociales, Especialista en Gestión Pública y candidato a Magister en Gobierno y políticas públicas. Docente -Investigador de la Universidad Libre-Seccional Cúcuta. Contacto: mario.zambrano@unilibrecucuta.edu.co **Relacionista Internacional egresado de la Universidad Militar Nueva Granada. Magister en Relaciones Internacionales de la Pontificia Universidad Javeriana. Docente del programa de Derecho de la Universidad Cooperativa de Colombia sede El Espinal. Correo electrónico: manuel.forerog@campusucc.edu.co. <http://orcid.org/0000-0002-2699-8927>

**Economista Especialista en Contratación Estatal y candidata a Magister en Economía Aplicada. Docente -Investigadora del Departamento de Economía, Universidad de Pamplona - Colombia. Contacto: dennys.manzano@unipamplona.edu.co

***Economista en formación. Universidad de Pamplona - Colombia. Contacto: jorgeancorzo@gmail.com

****Economista en formación. Universidad de Pamplona - Colombia. Contacto: william.gelves@unipamplona.edu.co

Cabe anotar que los efectos fijos en el modelo muestran que hay variables que explican el fenómeno, tanto entre municipios, como en el tiempo de forma particular, lo que abre posibilidades para nuevas rutas de investigación.

Palabras clave: acciones armadas, desplazamiento forzoso, incentivos económicos.

Abstract

This article aims to identify incentives for armed groups to generate displacement in the Norte de Santander department in the period 2008-2013, to the above used an econometric model in where the presence of illicit crops, the incidence of poverty and the terrorist attacks in the territories, the most significant are explanatory variables. It should be noted that the fixed effects model show that there are variables that explain the phenomenon, both among municipalities, as in the time of particular form, this opens possibilities for new routes research.

Keywords: armed actions, economic incentives, forced displacement.

Introducción

El desplazamiento forzado y las migraciones regionales son unas de las principales consecuencias de las guerras civiles y del enfrentamiento armado por el poder. Colombia es situado como el segundo país del mundo en número de desplazados, después de Sudán (Ibáñez, 2008). Entre 1985 y 2008, la violencia obligó a más de cuatro millones de personas a dejar sus hogares por intimidación o violencia directa (CODHES, 2009).

Las ciudades en Colombia han tenido que recibir grandes cantidades de población que han llegado a saturar mercados laborales estrechos, que no están en capacidad de absorber esta mano de obra. Como consecuencia, los mercados informales han crecido, la inseguridad ha aumentado y algunos servicios de los sistemas sociales han colapsado. Adicionalmente, las ciudades han crecido sin planificación por la entrada masiva de personas a las capitales, causando que se profundice la desigualdad, la segmentación y la segregación, lo que también lleva a pensar la política pública de atención a población vulnerable, con enfoques diferencial e inclusivo (Madariaga, Martínez & Cervantes, 2014).

Este artículo tiene como objeto, identificar los incentivos que tienen los grupos armados para provocar el desplazamiento. Para ello, se concentra en algunos factores territoriales claves propuestos por Ana María Ibáñez (2008). La población a estudiar es el departamento de Norte de Santander, en el que la histórica ausencia del Estado en muchas zonas rurales (como el Catatumbo), la ubicación en zonas de frontera con las consecuencias en materia de movilidad humana y tráfico ilegales, y el desvanecimiento de la pujanza comerciales y agrarias, han dejado huella en la región, ya que el desarrollo de economías ilegales e institucionalidades de conflicto se convierten en un desafío para la estabilidad y mejoramiento de la calidad de vida de sus ciudadanos.

Se muestra en este artículo la afectación del departamento en materia del desplazamiento, debido a sus condiciones políticas y sociodemográficas que han llevado a una gran concentración del conflicto armado. Además, como este conflicto no es una acción deliberada sino una estrategia planeada, en la cual los grupos armados se financian de los recursos naturales que posee el suelo nortesantandereano.

Dentro de la investigación, se desarrolla un enfoque que analiza algunos factores que influyen en el desplazamiento, en un tiempo específico estudiado: 2008 al 2013. Estos factores son: víctimas, incentivos económicos para los grupos armados, fortaleza de las instituciones en cada municipio del departamento, las acciones de los grupos armados y la densidad poblacional en cada uno de los municipios.

De acuerdo con Ibáñez y Vélez (2005), el desplazamiento está relacionado con la violencia. El grado y la naturaleza del conflicto interno han originado ataques contra los civiles para liberar territorios y fortalecer el control sobre las regiones (Ibáñez, 2008). El dominio sobre estas zonas se utiliza para facilitar transporte de armas y actividades ilegales (Ibáñez, 2008; Steele, 2007).

El estudio de Lozano-García et ál. (2009) revela la importancia espacial de la violencia al ser un factor expulsor de población; estiman un modelo gravitacional ampliado para los municipios colombianos y utilizan, al considerar una muestra censurada, un *tobit* con componentes espaciales. Así mismo, exponen algunas variables socioeconómicas (calidad de vida, presencia de instituciones educativas, de salud y gubernamentales), como determinantes de la elección del destino de los migrantes.

Los desplazamientos se producen, principalmente, en los territorios donde los actores armados desconocen el derecho a la neutralidad de la población no armada, sometiéndola a todo tipo de amenazas y acciones armadas que atentan contra su vida, seguridad física, libertades personales y múltiples derechos económicos, sociales, políticos y culturales (Pérez, 2001; Vergel, Martínez y Zafra, 2016). Lo anterior refleja una

debilidad estatal en los territorios y una *legitimidad diferenciada* en el marco de la *violencia pública* que ha caracterizado a Colombia (Palacios 2012; Gonzales 2014).

Deas y Gaitán (1995) aportan evidencia empírica para refutar la hipótesis según la cual a mayor pobreza mayor violencia. Estos autores, siguiendo el trabajo clásico de Vila y Cohen (1993) mostraron que los crímenes en Colombia son fundamentalmente crímenes expropiatorios en tanto ocurren en mayor proporción en zonas donde: i) existe una riqueza extraordinaria cualquiera sea su origen; ii) la tasa de castigo es baja; iii) la organización criminal es alta; y iv) la tasa de ganancia o rendimiento del crimen es alta.

Tras superar un umbral de ingresos, la ocurrencia de la violencia y los conflictos internos disminuye de manera considerable (Nafziger y Auvinen, 2002.). Por otro lado, algunos estudios empíricos revelan que la variable de ingreso per cápita capta la calidad de las instituciones o las posibles rentas económicas que se extraen durante un conflicto y, por tanto, su efecto desaparece o su impacto es contrario al esperado (Djankov y Reynal-Querol, 2007; Collier, 1998; Collier et ál., 2003; Maystadt, 2008).

Enfoque teórico

Colombia se enfrenta a un conflicto en el cual los actores son los grupos guerrilleros, los grupos paramilitares y el Estado, y a partir de la existencia del conflicto, desarrolla un modelo que intenta explicar el comportamiento de los grupos armados, es decir, la selección de los municipios a atacar y la intensidad de los ataques, que se refleja en el número de personas desplazadas. El modelo planteado por Ibáñez (2008) identifica los determinantes municipales del desplazamiento, asumiendo que los actores armados poseen una función objetivo, la cual recoge la probabilidad de éxito en el control territorial del municipio i.

Los actores armados adoptan dos tipos de acciones. Por un lado, los actores armados llevan a cabo acciones en el municipio i para incrementar la probabilidad de éxito, tales como ataques a las

fuerzas militares y policiales, pero que no afectan de manera directa a la población civil, Mi. Por otro lado, los actores armados atacan directamente a la población civil en el municipio i para apropiarse de activos valiosos, evitar movimientos de resistencia civil o debilitar el apoyo al grupo enemigo, representado por las acciones Ai. Estas acciones incrementan, para los actores armados, los recursos disponibles que se pueden extraer del municipio, Ri, tales como cultivos de drogas ilícitas, explotación minera o impuestos paralelos a la población. Pero los ataques reducen el apoyo de la población del municipio i al grupo armado, Fi. El Estado lleva a cabo acciones, Si, para reducir la probabilidad de éxito de los grupos rebeldes. Este modelo asume como dadas las estrategias adoptadas por el Estado, ya que no se pretende examinar sus decisiones¹.

Los grupos armados persiguen diversos objetivos de guerra al atacar a la población civil. La extensión del dominio territorial, con el ataque y el control de las poblaciones, es importante, ya sea por el atractivo económico que ofrece la región o por su contribución para ejercer hegemonía en el territorio. Algunas poblaciones son atractivas por su valor económico, debido, por ejemplo, a la siembra de cultivos ilícitos, la existencia de reservas de recursos naturales valiosos, tales como recursos mineros o de petróleo, o por ser potenciales corredores para transportar drogas y armas de manera ilegal. Otras regiones, por su lado, son fundamentales en la estrategia de guerra de los grupos armados y en la necesidad de expandir la hegemonía territorial, en pos de fortalecer su posición armada. Alcanzar ambos objetivos, implica ataques deliberados a la población civil (Ibáñez, 2008).

Los ataques a la población civil permiten a los grupos armados usurpar activos valiosos para financiar el conflicto o para el lucro personal de los combatientes. Asimismo, para fortalecer la hegemonía territorial, los ataques permiten expulsar a posibles oponentes de la región, evitar movimientos de resistencia civil, debilitar los tejidos sociales o separar a la población civil de los grupos rebeldes (Hedmanm, 2005). Al asesinar líderes y

¹ Explicación de las variables del modelo de Ibáñez.

amenazar a los habitantes, los grupos armados aterrorizan a la población civil a un bajo costo, previenen movimientos de oposición y ganan la influencia que no logran en el campo de batalla (Lubkemann, 2005). La violencia contra la población no es entonces un subproducto de la guerra. Es una estrategia deliberada de guerra (Ibáñez y Vélez, 2005; Lubkemann, 2005; Azam y Hoeffler, 2002; Stanley, 1987).

La magnitud del desplazamiento en el municipio i depende (D_i), como se deduce, de la forma reducida desarrollada en la sección anterior, del atractivo económico que ofrece el municipio para los actores armados (R_i), de factores de exclusión que facilitan atraer simpatizantes a la causa insurgente (G_i), de la fortaleza de las instituciones existentes en el municipio (I_i) y de características de los municipios que pueden propiciar el surgimiento de grupos armados (T_i). Por último, las acciones de los grupos armados determinan la magnitud del desplazamiento (A_i). El modelo asume que la función de desplazamiento para cada uno de los municipios es idéntica y está definida por

$$D_i = \beta_0 + \beta_1 R_i + \beta_2 G_i + \beta_3 I_i + \beta_4 T_i + \beta_5 A_i + \varepsilon_i$$

Con el fin de entender la lógica detrás de los procesos de expulsión de población de Norte de Santander, se desarrolló un modelo para identificar los determinantes municipales del desplazamiento, dados en el modelo de Ana María Ibáñez. Las acciones de los grupos armados hacen que las víctimas traten de evitarlas y estas huyen para buscar refugio en otros municipios. El modelo intenta explicar los incentivos que poseen los grupos armados, reflejado en el número de personas desplazadas.

El proceso de desplazamiento en Norte de Santander se puede simplificar de la siguiente manera: los grupos armados están involucrados en un conflicto civil cuyo fin es ejercer dominio territorial, ya sea por razones políticas, tácticas y/o por extraer rentas económicas del territorio (Ibáñez, 2008). Para alcanzar dichos fines, los grupos armados llevan a cabo diferentes estrategias y acciones. Primero, al despoblar el territorio de población civil, los grupos armados pueden implementar cultivos ilícitos para generar rentas y

proveerse económicamente durante el conflicto. Segundo, para evitar movimientos de resistencia civil, los grupos insurgentes atacan a personas que no apoyen su causa o que apoyen la causa enemiga. Asimismo, pueden atacar individuos con posiciones de liderazgo en la comunidad o con densas redes sociales, con el fin de crear terror y obtener el control territorial. Cuando este tipo de personas son expulsadas, se facilita preservar el dominio sobre el territorio. Al alienar a la población, los ataques a la población civil producen, sin embargo, efectos negativos para los grupos insurgentes. En este sentido, los retornos del desplazamiento forzoso son altos, pues la extracción de rentas y la apropiación de recursos se facilitan. Pero al desplazar más población, la alienación de la población civil reduce los retornos del desplazamiento, ya que la extracción de recursos y la producción de cultivos ilícitos requieren mano de obra y generan, además, una oposición que puede favorecer al grupo enemigo (Ibáñez, 2008).

Metodología

Para identificar los determinantes del desplazamiento en el territorio, se aplicó una metodología cuantitativa de carácter inferencial, en la cual se establece un análisis econométrico que plantea que la magnitud del desplazamiento al interior de los 40 municipios para el periodo 2008-2013, explicada por los atractivos económicos, los factores de exclusión, la fortaleza de las instituciones, la demografía por municipios y el accionar de los grupos armados, de la siguiente manera:

$$D_{it} = f(R, P, F, G, A)$$

Teniendo en cuenta las variables mencionadas anteriormente, se plantea un modelo de regresión de datos panel de efectos fijos especificado de la siguiente forma:

$$D_{it} = \alpha + \beta_1 R_{it} + \beta_2 P_{it} - \beta_3 F_{it} - \beta_4 G_{it} + \beta_5 A_{it} + \varepsilon_{it}$$

Tabla 1
Determinantes del desplazamiento en Norte de Santander.²

Criterio	Variable	Abr evi atura	Descripción	Fuente
Magnitud del desplazamiento.	Población desplazada	D	Número de personas desplazadas por el fenómeno del conflicto interno	Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas
Atractivo económico	Cultivo de coca	R	Hectáreas de cultivo de coca	Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito.
Factores de exclusión	Índice de Pobreza Multidimensional (IPM)	P		Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).
Fortaleza de las instituciones	Índice de desempeño fiscal	F	Esta medida se da de 0 a 100, entre más alta sea el índice mejor es el desempeño en el manejo de los recursos	Departamento Nacional de Planeación
Demografía por municipios	Densidad poblacional	G	Número de habitantes por km ²	Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Agustín Codazzi
Accionar de los grupos armados	Acciones de los grupos armados	A	Número de acciones de los grupos armados	Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas

Fuente: elaboración propia

El anterior modelo analiza la magnitud del desplazamiento (D) dado en cada uno de los municipios (i) del departamento, en cierto periodo de tiempo (t). La magnitud, como propiedad medible de un fenómeno, es un concepto utilizado para observar la incidencia del desplazamiento en la población de Norte de Santander.

Con el objetivo de analizar el atractivo económico que ofrece el municipio para los actores armados (R) se utiliza como proxy las hectáreas de cultivo de

coca en cada uno de los municipios. El problema de los cultivos ilícitos, se inscribe en el conflicto violento por ser fuente de financiación tanto de la insurgencia como del paramilitarismo. La mayor parte de la coca es cultivada en pequeñas fincas, mientras que una pequeña proporción se encuentra en lotes mayores a tres hectáreas, muchos de ellos controlados por personas ajenas a la región, que tienen lazos con los carteles de la droga. Se espera $\beta_1 > 0$, lo que conlleva que a medida que el municipio sea más atractivo para los grupos armados, debido al número de áreas cultivadas de coca, los ataques al municipio serán más frecuentes, y por ende, el desplazamiento será mayor.

Por otra parte, respecto a los factores de exclusión (P), se utiliza como proxy el Índice de Pobreza Multidimensional (IPM); se espera que $\beta_2 > 0$ dado que la falta de oportunidades económicas genera estímulo para que las personas jóvenes formen parte de las filas de combatientes de dichos grupos. Al contar con un mayor apoyo de la población civil y un mayor número de combatientes, los grupos armados pueden ejercer un dominio territorial más fuerte sobre el municipio, llevar a cabo sus ataques e intensificar el desplazamiento de su población (Ibáñez, 2008, Contreras, 2011).

En cuanto a la fortaleza de las instituciones existentes en el municipio (F), se toma como proxy el índice de desempeño fiscal calculado por el Departamento Nacional de Planeación para cada uno de los municipios, en el periodo de tiempo de estudio; sabiendo que dicho índice mide el desempeño de cada municipio respecto al recaudo de impuestos, endeudamiento, gastos de funcionamiento y otros factores. Es de esperarse, por tanto, que municipios con mejores instituciones, tengan una fuerte presencia en los territorios, lo cual desincentiva la presencia de grupos armados y dificulta sus acciones, reduciendo así la magnitud del desplazamiento $\beta_3 < 0$ (Martínez, Vergel, Zafra, 2015).

El surgimiento de grupos rebeldes requiere una geografía particular (G) que favorezca sus acciones y dificulte la protección por parte del Estado. Los municipios que favorecen el surgimiento de grupos

² Los resultados de la estimación se realizaron haciendo uso del software econométrico E-views 8.

rebeldes, al enfrentar más acciones de dichos grupos, generan un desplazamiento mayor $\beta_4 < 0$. Una población de baja densidad permite a los grupos armados ejercer un mayor control. En poblaciones de baja densidad, es posible conocer mejor a todos los habitantes de la región y controlar sus acciones. Las acciones de los grupos armados (A) es el evento atronador del desplazamiento $\beta_5 > 0$, se perciben las acciones a través de los ataques terroristas, atentados, combates y hostigamientos, estos ataques de los grupos armados se perpetúan en algunos casos para provocar desplazamiento y, en otros casos, dentro de la dinámica del conflicto. Estrategias de guerra deliberadas que responden a los objetivos militares de quienes los perpetúan (Ibáñez, 2008).

Análisis descriptivo de las variables

Norte de Santander ha sido un departamento afectado por el conflicto interno, lo cual se evidencia en la magnitud del desplazamiento forzoso: entre el año 2008 y el 2013 se presentó un acumulado de 36.152 desplazados. En la Figura 1 se evidencia, una disminución significativa entre los años 2008 y 2010; sin embargo, a partir del año 2010 se observa una tendencia creciente, según el informe presentado por la Fundación Ideas para la Paz (Prieto, C; Rocha; C, Marín 2014), el incremento de acciones guerrilleras (entre emboscadas, hostigamientos a la fuerza pública y otros eventos con explosivos) motivó el desplazamiento masivo.

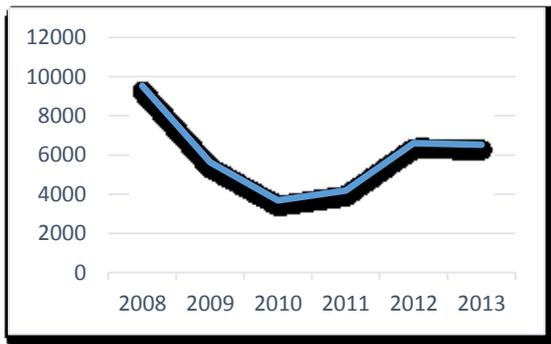


Figura 1. Personas desplazadas por el conflicto interno en Norte de Santander.

Fuente: Registro Único de Víctimas (RUV) - RNI.

En la Figura 2, se describe cómo evolucionó el cultivo de coca. Se evidencia una reducción en el

área sembrada del 2009 al 2010; este último año fue el de menor cultivo de todos los periodos. Las áreas fueron aumentando con una tendencia creciente, debido a la reaparición del cultivo de coca en ciertos municipios; el tamaño promedio del lote aumentó igualmente (SIMCI-Estadísticas municipales).

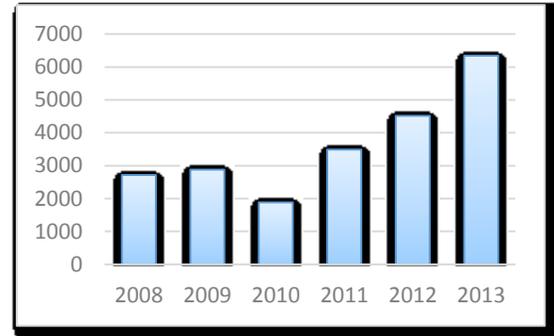


Figura 2. Hectáreas de cultivo de coca, Norte de Santander. Fuente: SIMCI-Estadísticas municipales.

Por otra parte, el índice de desempeño fiscal es una medida para identificar el manejo que tienen los recursos públicos dentro de una región, en el sentido de la autofinanciación de sus gastos de funcionamiento, el porcentaje de recursos destinados a pagar las deudas, la dependencia de las transferencias que se realizan desde el nivel nacional y de las regalías, la generación de recursos propios, el porcentaje de recursos que están destinados a la inversión, entre otros. El índice evidencia que si la entidad territorial es solvente en recursos económicos, se encuentra en niveles de alerta o se ha generado un deterioro que puede llevar a su inviabilidad como entidad territorial; una entidad territorial con buen desempeño financiero tendrá una puntuación más cercana a 100 puntos, mientras una entidad con bajo desempeño financiero presentará una puntuación más cercana a un (1) punto.

En la Figura 3, se observa que Norte de Santander, se ha mantenido por encima de 50 puntos, significa un buen manejo fiscal, y además, se evidencia, que justo en el año en el que disminuyeron las áreas de coca sembradas y el número de población desplazada, fue el año de mejor desempeño dentro del tiempo de estudio.

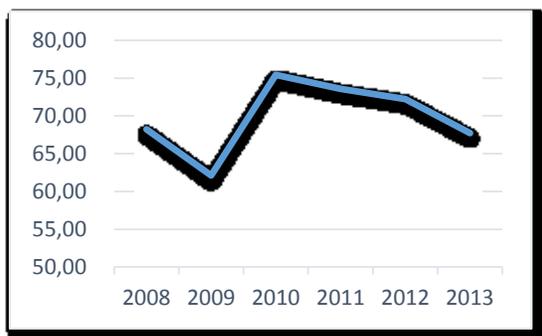


Figura 3. Índice desempeño fiscal de Norte de Santander. Fuente: Departamento Nacional de Planeación.

El índice de pobreza multidimensional ha disminuido a través del tiempo. Del año 2008 al 2013, en promedio el IPM fue de 43,61 y ha estado por encima del promedio nacional que en esos intervalos estuvo en 36,15 en promedio, lo cual es preocupante y sobre todo en las zonas rurales donde golpea más fuerte la pobreza.

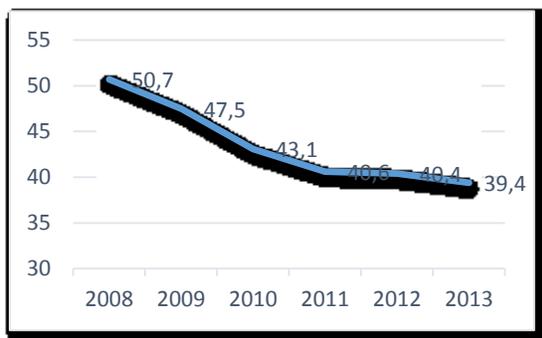


Figura 5. Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) para Norte de Santander. Fuente: DANE. Elaboración propia.

Determinantes del desplazamiento en Norte de Santander

La tabla 2 muestra los efectos de las variables sobre la magnitud del desplazamiento en Norte de Santander bajo el supuesto de Ceteris Paribus³.

Tabla 2

Determinantes del desplazamiento en Norte de Santander⁴

Variable dependiente: D				
Método: Panel – Mínimos Cuadrados				
Periodo: 2008 2013				
Municipios: 40				
Variable	Coefficiente	Error Estándar	t- Estadístico	Prob.
C	228.5889	225.8779	-1.012002	0.3126
R	0.456391*	0.061380	7.435544	0.0000
P	372.4383*	157.3342	2.367180	0.0187
F	2.039086	2.934339	0.694905	0.4878
G	0.070031	0.139819	-0.500873	0.6169
A	3.736199*	0.813131	4.594833	0.0000

* Los parámetros son estadísticamente significativos con un 95% de confianza

Fuente: elaboración propia.

Prueba de efectos fijos en periodos			
Prueba de efectos	Estadístico	G de L	Prob.
Periodos F	2.26465	(5,229)	0.0490
Periodos Chi- cuadrado	11.5831	5	0.0410

* Los parámetros son estadísticamente significativos con un 95% de confianza

A partir de los contrastes de significancia, las variables que tienen una incidencia significativa sobre la magnitud del desplazamiento son los cultivos de coca, el IPM y las acciones de los grupos armados. Por su parte, las variables índices de desempeño fiscal y de densidad poblacional no son

³ Según contraste de Fisher el modelo es estadísticamente significativo en su conjunto.

⁴ Los resultados de la estimación se realizaron haciendo uso del software econométrico E-views 8.

relevantes para explicar el fenómeno del desplazamiento en Norte de Santander.

Los resultados evidencian que entre mayor sea el área de cultivo en el municipio mayor es la magnitud del desplazamiento: en promedio un incremento de 100 hectáreas de coca genera un desplazamiento de 45 personas. Por otra parte, un incremento de 1% de los hogares pobres bajo el índice de pobreza multidimensional en el municipio genera un incremento promedio de 372 desplazados. Asimismo, un aumento en las acciones de los grupos armados en una unidad ocasionan en promedio un aumento de aproximadamente cuatro (4) desplazados.

Análisis de efectos fijos sobre el desplazamiento en Norte de Santander

El modelo de regresión de datos panel permite identificar la existencia de efectos fijos entre los municipios o a lo largo del tiempo. Los resultados del análisis de efectos fijos se presentan en la tabla 3. Teniendo en cuenta que los datos estadísticos de prueba son significativos, se evidencia la existencia de efectos fijos entre los municipios, a lo largo del periodo analizado, para explicar la magnitud del desplazamiento.

Tabla 3.
Análisis de efectos fijos

Prueba de efectos fijo en secciones transversales			
Prueba de efectos	Estadístico	G de L	Prob.
Secciones transversales F	7.349971*	(39,195)	0.0000
Secciones transversales Chi-cuadrado	217.011793*	39	0.0000

Fuente: elaboración propia

Los resultados evidencian que, además de los factores que se tienen en cuenta para explicar la magnitud del desplazamiento en el presente artículo, se presentan variables que particularizan el fenómeno al interior de cada municipio (efectos fijos de secciones cruzadas); asimismo, analizando la magnitud del desplazamiento entre los años 2008-2013, se encuentra que existen factores

propios para cada año que definen el fenómeno del desplazamiento de forma diferenciada.

Conclusión

Los actores armados atacan a la población civil para alcanzar objetivos de guerra y de esta manera poder obtener ingresos para sus acciones militares. Al provocar el desplazamiento forzoso, los grupos armados expanden su hegemonía territorial y lo hacen motivados por diferentes objetivos. En Norte de Santander, los factores de exclusión, medidos por el IPM, es la variable de mayor impacto sobre el desplazamiento; asimismo, los incentivos económicos generados por la presencia de cultivos ilícitos y los ataques terroristas en los territorios, tienen efectos significativos sobre el desplazamiento forzoso. Por otra parte, los resultados revelan que la fortaleza de las instituciones y la demografía de los municipios no son variables significativas para explicar el desplazamiento.

Finalmente, es de resaltar la existencia de factores fijos transversales y temporales para dar explicación a la magnitud del desplazamiento, lo cual demuestra que es un fenómeno que no es posible homogenizar dada la existencia de factores que particularizan su comprensión y análisis, no solo entre los municipios sino también para cada uno de los años estudiados.

Referencias bibliográficas

- Azam, J.P. & A. Hoeffler (2002). Economic migrants or refugees from violence? A time-series analysis of salvador an migration of the united states". *Latin American Research Review*, 22(1):132-154.
- Collier, P. (1998). "On Economic causes of civil war", *Oxford Economic Papers*, 50:563-573.
- Collier, P., L. Elliott, H. Hegre, A. Hoeffler, M. Reynal-querol & N. Sabanas (2003). *Breaking the conflict trap. Banco mundial y Oxford University press, Washington y Oxford.*
- Contreras Bello, Y. (2011). ¡Hasta la vista, baby!: Un ensayo sobre los tecnopensamientos. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 3(1), 236-239. doi:http://dx.doi.org/10.22335/rclt.v3i1.143

Cortés Flores, A. & Palomar Lever, J. (2008). El proceso de admisión como predictor del rendimiento académico en la educación superior. *Universitas Psychologica*, 7, 199-215

Chen, P., Williams, C. & Agarwal, R. (2012). Growing pains: Pre-entry experience and the challenge of transition to incumbency. *Strategic Management Journal*, 33 (3), 252-276

Djankov, S. & Reynal-Querol, M. (2007). The causes of civil war. World bank policy, *Research Working Paper* No. 4254.

Ferrier, W.J. Smith K.G Grimm, C.M. (1999). The role of competitive action in market share erosion and industry dethronement: A study of industry leaders *Academy of Management Journal*, 42 (4), 372-388

García-Martínez, A.T., Guerrero Bote, V., Hassan-Montero, Y. & Moya-Anegón, F. (2009). La Psicología en el dominio científico español a través del Análisis de Cocitación. *Revistas. Universitas Psychologica*, 8, 13-26.

García, S. (2015). The dynamics of the entrepreneur in society: From the Austrian School to social market economy. *Cuadernos de economía*. 38(107). 65-78.

<http://dx.doi.org/bdbiblioteca.ufps.edu.co:2048/10.1016/j.cesjef.2015.05.002>

González F. (2014). Poder y violencia en Colombia. Bogotá. Colección Territorio, Poder y Conflicto.

Greve, H. (2003). A behavioral theory of R&D expenditures and innovations: Evidence from shipbuilding. *Academy of Management Journal*, 46 (6) (2003), pp. 685-702

Hedman, E.L.E. (2005). "A state of emergency a strategy of war: internal displacement, forced relocation, and involuntary return in Aceh". En *Aceh under martial law: conflict violence and displacement* (ed. ELE Hedman). University of Oxford.

Hsieh, K. Tsai, W., Chen. M.J. (2015). If they can do it, why not us? Competitors as reference points for justifying escalation of commitment. *Academy of Management Journal*, 58 (1).38-58

Prieto, C., Rocha C & Marín I (2014) "Seis tesis sobre la evolución reciente del conflicto armado en Colombia". Disponible en <http://cdn.ideaspaz.org/media/website/document/5436b8c8bf6e1.pdf> recuperado, <http://cdn.ideaspaz.org/>

Ibáñez, A. (2008). *El desplazamiento forzoso en Colombia: un camino sin retorno hacia la pobreza*. Bogotá: Universidad de Los Andes, Facultad de Economía, CEDE, Ediciones Uniandes.

Ibáñez, A. & Vélez, C. (2005). *Civil conflict and forced migration: the micro determinants and the welfare, losses of displacement in Colombia*. Documentos CEDE 002127. Bogotá: CEDE-Uniandes.

Lavie, D. Rosenkopf, L. (2006). Balancing exploration and exploitation in alliance formation. *Academy of Management Journal*, 49 (4). 797-818

Lozano-García, N., Piras, G., Ibáñez, A. & Hewings, G. (2009). *The journey to safety: conflict-driven migration flows in Colombia*. REAL technical papera 09-t-1 regional economics applications laboratory. Universidad de Illinois.

Lozano, J. J. M., Ortega, M. V., & Tristancho, S. L. Z. (2015). Validez de instrumento para medir la calidad de vida en la juventud: vihda. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 7(1), 20-28.

Lozano, J. J. M., Ortega, M. V., & Tristancho, T. S. L. Z. (2016). Ambiente de aprendizaje lúdico de las matemáticas para niños de la segunda infancia. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 7(2), 17-25.

Lubkeman, S. (2005). "Migratory coping in wartime Mozambique: An anthropology of violence and displacement in 'fragmented wars'", *Journal of Peace Research*, 42(4):493-508.

Martínez Lozano, J., & Zafra, S. (2014). Modelo de crecimiento arbóreo de especie Almendrán. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 5(2), 372-378. doi:<http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v5i2.256>

Martínez, J., Vergel, M., & Zafra, S. (2015). Comportamiento juvenil y competencias prosociales. Bogotá: Ibáñez.

Madariaga, Martínez, P. & Cervantes, M. (2014). Evaluación de las estrategias para la participación de mujeres víctimas del desplazamiento forzado interno en el diseño de una política pública de enfoque diferenciado de atención, asistencia y reparación integral en Colombia. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 5 (2) 323-331

Martínez Lozano, J., Vergel Ortega, M., & Zafra Tristancho, S. (2015). Validez de instrumento para medir la calidad de vida en la juventud: VIHDA. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 7(1), 20-28. doi:<http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v7i1.206>

McGaugh, J. (2015). Consolidation Memories. *Annual Review of Psychology*, 66(1), 1-24 DOI: 10.1146/annurev-psych-010814-014954

Maystadt, J. (2008). "Does inequality make us rebel? A revisited theoretical model applied to south México" HiCN working paper 41 households in conflict network.

Nafziger, E. & Avvinen, J. (2002). *Economic development, inequality, war, and state violence*. *World development*, vol. 30 No. 2.

Núñez, Espejo, C. (2005). Estudio exploratorio acerca de las concepciones del informe escrito en el ámbito académico. *En torno al discurso*. 135-148

Palacios, M. (2012) violencia pública en Colombia 1958-2010. México D.F: Fondo de Cultura Económica

Pérez, L. (2001). Una mirada empírica a los determinantes del desplazamiento forzado en Colombia". *Cuadernos de economía*, 35. Bogotá.

Roderick J. Brodie, A. Ilic, B. Hollebeek, L. (2013). Consumer engagement in a virtual brand community: An exploratory analysis. 66(1), 105-114

Silberschatz, A. Zdonik, S. (1997). Database systems—breaking out of the box, *Acm Sigmod Record*, 26 (3), 36-50. doi:10.1145/262762.262768

Stanley, W. (1987). "Economic migrants or refugee from violence? A time-series analysis of salvador a migration of the united states". *Latin American Research Review*, 22(1):132-154.

Steele, A. (2007). *Massive civilian displacement in civil war: assessing variation in Colombia*. University of Sussex.

Vergel, M., Martínez, J. & Zafra, S. (2016). Factores asociados al bullying en instituciones de educación superior. *Revista Criminalidad*, 58 (2): 197-208. Disponible en http://www.policia.gov.co/imagenes_ponal/dijin/revista_criminalidad/v58n2/v58n2a11.pdf.

Vergel, M., Orjuela, J. & Martínez, J. (2014). Modelos estimados para el tiempo de permanencia de estudiantes en asignaturas de Cálculo en la Universidad Francisco de Paula Santander. En XXVIII Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa (Relme). Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia.

Vergel Ortega, M., Contreras Díaz, M. M., & Martínez Lozano, J. J. (2016). Percepciones y características del espacio público y ambiente urbano entre habitantes de la ciudad de Cúcuta-Colombia. *Prospectiva*, (21), 213-239.

Zafra, S.L., Vergel, M., Martínez Lozano, J. (2014). Indicadores para evaluar la pertinencia social en la oferta académica de programas. *Revista Logos, ciencia & Tecnología*. 6(1). 165-177.

Wu, A., Ying, Z. and Gomez-Pinilla, F. (2004), The interplay between oxidative stress and brain-derived neurotrophic factor modulates the outcome of a saturated fat diet on synaptic plasticity and cognition. *European Journal of Neuroscience*, 19: 1699-1707. doi:10.1111/j.1460-9568.2004.03246.x

Young, K.G. Smith, C.M. Grimm, D. Simon. (2000). Multimarket contact and resource dissimilarity: A competitive dynamics perspective. *Journal of Management*. 26.1217-1236

Yu, T., Cannella Jr. A.A. (2007). Rivalry between multinational enterprises: An event history approach. *Academy of Management Journal*, 50 (3). 665-686

Zhang, Y. Rajagopalan, N. (2003). Explaining new CEO origin: Firm versus industry antecedents. *Academy of Management Journal*, 46 (3), 327-338

Mawency Vergel Ortega*
Wencith Guzmán Gutiérrez**
José Joaquín Martínez Lozano**
Universidad Francisco de Paula Santander - Colegio Simón Bolívar

Prácticas pedagógicas para la paz, realidades de la implementación en el enfoque por competencias

Pedagogical practices for peace, facts of implementation in competences focus

Praticas pedagogicas para a paz, realidades de implementaçõ nas habilidades aproximar

Resumen

El artículo tiene como **objetivo** analizar las prácticas pedagógicas implementadas por los profesores para fortalecer la construcción de paz, desarrolladas bajo un enfoque por competencias, resultado de una investigación fundamentada en el enfoque cuantitativo, diseño correlacional, apoyado en el enfoque cualitativo. La muestra la

Constituyeron 255 estudiantes y 38 docentes de los grados noveno, décimo y undécimo del Colegio Sagrado Corazón de Jesús, Cúcuta, Colombia. Los **resultados** indican que solo un 48% de los docentes implementan prácticas para fortalecer la paz en el marco de un enfoque por competencias; las variables grado y modalidad, se correlacionan con desarrollo de competencias emocionales y solución de conflictos; solución de problemas explica competencias en ciencias; filosofía institucional, se asocia al desarrollo de competencias en ciencias sociales y prácticas para la paz. **Conclusión:** prácticas pedagógicas para fortalecer la paz basadas en el enfoque por competencias, influyen en el desarrollo de competencias en solución de conflictos en los estudiantes.

Palabras clave: competencias, métodos de enseñanza paz, prácticas pedagógicas, psicología de la comunicación, solución de conflictos. (*Thesaurus*).

Fecha de recepción del artículo: 18 de diciembre de 2015
Fecha de aceptación del artículo: 27 de mayo de 2016

DOI: <http://dx.doi.org/10.22335/rict.v8i1.365>

*Licenciada en Matemáticas y Física, Especialista en Informática Educativa, Especialista en Estadística Aplicada, Magister en Gerencia Educativa, Doctora (c) en Educación de la Universidad Pedagógica Experimental El Libertador de Venezuela. Profesora Titular Departamento de Matemáticas y Estadística, Universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta. Contacto: mawency@ufps.edu.co. <http://orcid.org/0000-0001-8285-2968>

**Licenciado en Religión de la Universidad de la Salle, Magister en Práctica Pedagógica de la UFPS. Área Educación Religiosa, Colegio Simón Bolívar, Cúcuta Contacto: wencith14051976@gmail.com. <http://orcid.org/0000-0001-7891-6148>

***Doctorado en Educación Universidad Pedagógica Exp. Libertador. Magister en Educación, Universidad Pedagógica. Exp. Libertador. Profesor de estadística, Universidad Francisco de Paula Santander. Contacto: josemartinez@ufps.edu.co. <http://orcid.org/0000-0002-1463-0914>

Abstract

The **goal** of this article is to analyze the pedagogic practices implemented by teachers to strengthen Peace construction, developed by competences, results of a research based in quantitative, correlational design focus and supported in qualitative focus. Sample was constituted by 255 students and 38 docents of ninth, tenth and eleventh degrees of College Sagrado Corazón de Jesús in Cúcuta, Colombia. The **results** indicate that only 48% of docents implement practices to strengthen the Peace in the competences setting focus; degree variable and modality are correlate with develop of emotional strengthen and conflicts solution; problem solution explain competences in science, institutional philosophy is associated to development of competences in social sciences and practice for Peace. **Conclusion:** pedagogic practices to strengthen the Peace based in competence focus have influence in development competences in conflict solution in students.

Keywords: competences, conflict solution, peace, pedagogic practices, psychology of communication, teaching methods. (*Thesaurus*).

Introducción

El desarrollo de competencias en todas las áreas permite el análisis, comprensión de problemas y la generación de saber, traducida en implementación de políticas públicas, comunicación, tecnología e innovación. La comunidad académica y científica en el ámbito mundial está cada vez más orientada a la solución de conflictos, a la búsqueda de procesos que fomenten la paz en diferentes contextos, con el fin de cambiar y transformar realidades. De hecho, una proporción de los fondos dedicados a la investigación se destina a comisiones de interés gubernamental, militar, diálogos, paz, entre otros. Sin embargo, el afán de desarrollar la ciencia llevó a que el conocimiento se transformara en información, en consecuencia, los países con bajo desarrollo fueron testigos de una crisis, manifiesta en el crecimiento de las ciencias con fragmentaciones del conocimiento en disciplinas especializadas, pero separadas y sin puentes de comunicación entre ellas, crisis manifiesta además

en la confusión que resultó de diferenciar un conocimiento valioso de un conocimiento útil (Roncancio, 2010), algunas veces olvidando al ser humano y su misión en la humanidad.

La comunidad académica contempló los cambios que produjo la tecnología en el entorno natural, en la sociedad, en los comportamientos y en la cultura. Pero se limitó a ver los contornos sin entender la complejidad de las teorías que hicieron posibles los cambios; se convirtió entonces el maestro en un transmisor de conocimiento, y el estudiante en un espectador que renunció a la comprensión y se contentó con la admiración de los hechos científicos por su diversidad de perspectivas (Koltay, 2011). Estos hechos fueron atribuidos a la ausencia de una educación basada en el desarrollo de competencias básicas y competencias sociales en los niños y jóvenes de los diferentes grados de educación en Colombia. Se constituyeron las competencias en una meta y en una problemática a resolver, dada la hipótesis de que estas incidían en el rendimiento académico de los estudiantes y en resultados de pruebas de orden nacional e internacional acompañados de un nivel digital medio (Dornaletche, Buitrago & Moreno, 2015).

De otra parte, es el maestro uno de los actores principales del sistema que permite el desarrollo de competencias en los estudiantes. Al respecto, Barragán (2012) se preguntó acerca de lo que deberían hacer los maestros indiscutiblemente bien, y su respuesta fue, la práctica pedagógica. Defendió la práctica del maestro, desde las intencionalidades del ejercicio docente, que iba de lo posible a las acciones concretas que involucraran la ética, la moral y la política. De igual manera, supuso que el maestro debía dominar académicamente su disciplina, técnicas, métodos, estrategias de enseñanza y tener claro su papel social (Andrade & Hernández, 2010), porque la práctica pedagógica fuese la obra cumbre y el producto final del maestro (Barragán, 2012; Quiroga, 2010; Brock, 2014) para propender por formar niños y jóvenes sociables, forjadores de la paz, capaces de entender al otro y dar solución a conflictos de manera pacífica en busca del bien común y de la humanidad.

Como lo manifestó Talanquer (2011) y Taber (2015), existe la necesidad de dotar a los estudiantes de una serie de habilidades, las cuales les permitan sentirse competentes no solo en un contexto académico, sino en su vida cotidiana, lo cual haría del desarrollo de competencias en todas las áreas, una necesidad imperante en las instituciones y, por lo tanto, las actividades desarrolladas por el maestro en el aula deberían apuntar a tal fin.

Algunas instituciones señalaron en sus proyectos educativos implementar el enfoque por competencias, así como acciones en el marco de la cátedra de la paz, siguiendo lineamientos y políticas establecidas por el Ministerio de Educación Nacional, en los cuales una competencia adquirida se evidencia a través de conocimientos, habilidades, destrezas, comprensiones, actitudes y disposiciones específicas de cada estudiante (Gifford y Nilsson, 2014; Ministerio de Educación Nacional, 2006). Sin embargo, no se pudo comprobar una implementación real de este enfoque en todas las instituciones, existiendo incoherencia en los modelos de evaluación de logros en el estudiante frente a modelos y prácticas implementadas por los docentes en el aula y, aunque se ha elevado el promedio en pruebas saber ni se evidencian acciones como charlas, eventos, conmemoraciones en pro de la paz, aún se registran puntajes por debajo del promedio nacional en pruebas y se observa violencia, *bullying*, falta de empatía entre miembros de la comunidad y riñas entre jóvenes en las instituciones educativas.

Con el fin de verificar las hipótesis frente al desarrollo de competencias de los estudiantes, el objetivo de la investigación se centró en analizar las prácticas pedagógicas para fortalecer la construcción de paz de los docentes bajo el enfoque de competencias, y su influencia en las habilidades de los estudiantes (Williams, 2011, Maldonado, et.al., 2016). De igual manera, indagó en la opinión que tiene la comunidad académica sobre el enfoque por competencias para finalmente, identificar estrategias teórico-prácticas que promueven su desarrollo y además, se estableció la relación entre prácticas

pedagógicas y competencias desarrolladas (Zhang, 2003).

Las preguntas que guiaron la investigación fueron, ¿Cuáles prácticas pedagógicas desarrollan los profesores de educación básica y media para fortalecer la construcción de paz en la formación de sus estudiantes?; ¿Qué opinión tienen los profesores y estudiantes acerca de la formación por competencias para fortalecer la construcción de paz?; y finalmente, ¿Cuál es la relación entre las prácticas pedagógicas llevadas a cabo por los profesores y las competencias desarrolladas por los estudiantes?

Metodología

La investigación se enmarcó dentro de un enfoque cuantitativo siguiendo un diseño correlacional de tipo campo (Hernández, Fernández & Baptista, 2013), apoyada en el enfoque cualitativo, al caracterizar las prácticas pedagógicas de docentes para desarrollar competencias y analizar incidencias (Hurtado, 2010). Para la población de estudiantes, se seleccionó una muestra objeto de estudio, a través de muestreo estratificado, con un error de 2%, confiabilidad de 98%, constituyéndose una muestra de 255 estudiantes de los grados 9º, 10º, 11º; cuyas edades oscilaron entre 13 y 17 años; el 66,2% de género masculino y el 33,8% de género femenino; de igual manera, se incluyó a 38 docentes que orientaron estos grados. Aplicada la prueba chi-cuadrado, se infirió que no existe diferencia significativa entre la distribución de la muestra y la distribución de la población, teniendo como categoría la variable grado que se constituyó en un subconjunto representativo de la población.

Se diseñó un instrumento cuestionario a modo escala Likert, compuesto por 50 ítems, distribuidos en diferentes dimensiones, cuya fiabilidad obtuvo un coeficiente alfa de *cronbach* de 0,937 y valores entre 0,763 y 0,95 para cada *ítem*, confirmando al cuestionario alta consistencia y fiabilidad. De igual manera, el análisis factorial indicó un porcentaje de varianza explicada para el conjunto de siete factores de 46,88%, el análisis de contenido realizado a través de expertos, indicó un valor de Kappa (0,89) estadísticamente significativo. La reproductibilidad

marginal del cuestionario fue de 0,86, su coeficiente de escalabilidad de 0,162, escala no acumulativa, mostrando reproductibilidad del instrumento para toma de decisiones del conjunto de ítems, por lo cual el instrumento se consideró estable. De otra parte, se diseñó una entrevista no estructurada para analizar percepciones de la comunidad académica frente al enfoque por competencias y su implementación, cuyo análisis de contenido, realizado a través de expertos, indicó un valor estadísticamente significativo ($Kappa=0,91$).

Los análisis descriptivo (así como de estudio de contraste causal-comparativo), jerárquico y factorial para determinar componentes principales de la práctica pedagógica, asociaciones, subgrupos o categorías para la organización de los ítems de acuerdo a factores, fueron realizados a través del *software* SPSS versión 22 y SPSS *Modeller*. Se empleó la prueba U de Mann-Whitney para variables con dos muestras independientes y prueba Kruskal-Wallis para variables con más de dos muestras independientes y se analizaron técnicas de correlación *tau* de Kendall y medida de acuerdos mediante índice Kappa de Cohen.

Resultados y discusión

La institución educativa Sagrado Corazón de Jesús alberga 3.108 estudiantes matriculados en educación preescolar, básica y media. 84% estudian modalidad académica y 16% modalidad técnica. Tres componentes principales se generaron de las prácticas pedagógicas: actividades de formación, estructura metodológica del trabajo del profesor y valoración del estudiante.

Respecto al conocimiento del enfoque implementado en la institución, de acuerdo con su proyecto educativo, un 17,2% de los estudiantes no reconoció el enfoque por competencias en la implementación de acciones para el fortalecimiento de la paz. En torno a las fortalezas del enfoque, el 12,9% de los estudiantes comprendió mejor los temas, el 11,9% accedió al conocimiento en temas de paz y convivencia, el 9,6% se formó como líder, el 9,2% indicó organización del conocimiento, el 6,9% consideró que las competencias le formaron para el futuro, el 6,3% ayudó en la solución de

conflictos y el 4,6% manifestó que desarrollaron la capacidad de análisis de políticas públicas. Cabe resaltar que una vez se explicó en qué consistía el enfoque, los estudiantes percibieron que solo un 47,4% de los profesores trabajaron bajo un enfoque por competencias.

Con referencia a logros alcanzados por los estudiantes, el 23,2% manifestó haber desarrollado la competencia argumentativa, el 11,4% aplicó los conocimientos a través de labor social, el 8,5% manejó las herramientas dadas por el profesor para lograr el aprendizaje, el 7,4% socializó los conocimientos en charlas con niños y eventos sociales, el 7% expresó asignación de responsabilidades, el 6,3% mejoró la competencia interpretativa, el 5,5% mejoró en la solución de conflictos, el 4,8% analizó información, el 4,4% manifestó que mejoró las relaciones interpersonales y el 3,3% mejoró su rendimiento académico.

En torno a las actividades de formación, los profesores realizaron dentro del modelo educativo institucional, actividades como evaluaciones (11,5%), tareas, guías y talleres (11,1%), oración-reflexión, conocimiento previo, socializaciones, clases magistrales, debates, (6,4%) actividades lúdicas (8,1%) y actividades prácticas (10,5%). Las actividades que percibieron los estudiantes como significativas fueron clase magistral (11,5%), evaluaciones (11,5%), guías y talleres (11,5%), prácticas (10,5%), socialización de temáticas (8,4%), actividades lúdicas (8,1%), debates (6,4%), sustentaciones orales e investigaciones (6,1%) o consultas (5,1%).

Índice de Kappa con $p>0,05$ muestra acuerdos no significativos entre estudiantes y profesores para conocimientos previos, feedback; investigaciones, consultas, sustentaciones orales. Es decir, algunos profesores manifestaron actividades que realmente no aplicaron en el aula.

De otra parte, los profesores señalaron que la estructura metodológica de su práctica incidió en el desarrollo de competencias de los estudiantes, al apoyarse en la oración reflexión, motivación, conocimientos previos, socialización, actividades en clase, actividades extraclase y evaluación. Por su

parte, los estudiantes consideraron que la estructura metodológica se apoyó más en la oración (3,8%), reflexión (4,8%), dinámica de grupo (9,1%), participación (5,8%), socialización del tema (19,7%), actividades en clase (19,7%), feedback (15,4%), actividades extra-clase (9,1%) y en la evaluación (10,9%), observándose en este lineamiento, acuerdos significativos entre profesores y estudiantes (índice de Kappa con valor $p < 0,05$). Recursos didácticos aconsejados fueron material impreso (50,5%), material informativo (33,3%), audiovisual (8,2%) y uso del tablero (7,9%).

Los momentos de la clase se caracterizaron por tener un esquema por procedimiento reiterativo de cultura espiritual, interiorizado por la comunidad de los Hermanos de La Salle, cuya fase I iniciaba con una oración (filosofía institucional), seguida de reflexiones grupales e individuales cuyo propósito fue el orientar la vida, el quehacer de los estudiantes en el ámbito académico y comportamental apoyado en su manual de convivencia.

En un segundo momento, lo acompañó la motivación (Páez, 2011), según algunos profesores; un momento creativo, en concordancia con el modelo educativo de competencias y método de la teoría del aprendizaje significativo basado en la mediación. Según los estudiantes, el profesor socializaba temas para el fortalecimiento de la paz, el respeto por el otro, la convivencia dentro de la clase y verificaba conocimientos previos. Un tercer momento, denominado de contenido, en el que se materializaron actividades de formación, profundizado con refuerzos como talleres en el aula (momento de práctica) o actividades extraclase (momento de extensión); un cuarto momento, comprendió la evaluación.

Los factores relevantes tenidos en cuenta por el profesor incluyeron conocimiento disciplinar del profesor, conocimiento o dominio de la disciplina por parte del estudiante, capacidades individuales, desarrollo de actividades en clase, formación en valores, participación del estudiante, evaluación, exposiciones, planeación previa, motivación, y buena actitud del estudiante.

En los estudiantes fueron relevantes para el modelo institucional: actitud comportamental (13,9%), comprensión (13,9%), conocimiento disciplinar (11,5%), evaluación (10,3%), conocimientos prácticos (10%), explicación (9,4%), desarrollo de actividades en clase (9,1%), participación (7,7%), desarrollo intelectual (5,4%) y exposiciones del estudiante (4,1%). Durante la explicación, el 53,8% de los profesores explicó detalladamente el tema planeado a través de conceptos y ejemplos, un 5,8% de los profesores fue percibido como docentes que no planean la temática; el 29,8% acordó con los estudiantes cómo les gustaría abordar los temas.

Con referencia a los aspectos metodológicos, los estudiantes expresaron que el profesor siempre confirmó si los estudiantes comprendían la temática desarrollada (31,1%), frente a un 1,8% que expresaron que nunca lo hizo y un 57,8% dejó actividades de trabajo en equipo. El 28,9% casi siempre trabajó temáticas comunes con otros profesores de diferentes áreas y un 11,6% casi nunca. El 48,4% siempre planteó en clase posibles escenarios donde poner en práctica lo aprendido, un 23,1% casi siempre introdujo en la clase situaciones de la vida cotidiana, proponiendo temas sobre diálogos de paz, desplazamiento, perdón, solución efectiva de conflictos, trabajo en equipo, búsqueda de metas para mejorar el conflicto en el aula, en la institución, en casa, en la ciudad y en el país.

Se encontró que para el profesor, la competencia se alcanza al adquirir primero el conocimiento, y se consolida con el hacer, ubicando las competencias en un nivel individual. Además, consideraron que debían ser reforzadas, con un componente axiológico, que según Parra (2011), equivaldría a la responsabilidad social. Percepciones de profesores y estudiantes sobre el enfoque por competencias en la formación para la paz, indicaron que es un modelo donde los conocimientos se estandarizan, se desarrollan pilares de la educación, y se define la vocación profesional.

Frente a la implementación del enfoque, existieron cuestionamientos críticos por parte de los profesores al considerar las competencias como política de Estado impuesta por organismos

internacionales; perciben que con los estándares básicos de competencias, los estudiantes son sometidos a una limitación que no respeta sus capacidades, su realidad social, su pensamiento crítico, ni autonomía institucional y les representa una carga laboral (aumento del quehacer pedagógico), al tener que modificar toda la estructura curricular. Consideran algunos profesores que desde el Estado debe generarse capacitación, que involucre a toda la comunidad, niños, jóvenes, padres de familia, maestros y no dejar esta responsabilidad únicamente a los profesores, dado que esta se da de manera desarticulada y la comunidad pierde credibilidad en el tema.

Respecto a las estrategias teórico-prácticas (figura 1), para el desarrollo de competencias para el fortalecimiento de la paz, estas se reflejaron en prácticas expositivas o magistrales, modelo de enseñanza cuyo fin es transmitir conocimientos a un grupo de estudiantes que en forma pasiva escuchan, es decir, la receptividad le corresponde al alumno cuyo esfuerzo es tomar nota y escuchar al profesor en su disertación (Koltay, 2011). La experiencia de mejora en la solución de conflictos fue asociada con el aumento de la efectividad de algunos profesores: aquellos que obtuvieron feedback sobre su enseñanza, permitieron la libre expresión de los jóvenes y fueron suficientemente flexibles para modificar sus métodos.

De igual manera, un grupo de profesores se orientó por talleres, quienes proponen como método eficiente la lectura independiente dirigida, reseñada por Martínez, Vergel & Zafra (2015) como práctica constructivista, acompañada de una guía, la cual permite al estudiante discutir sobre aspectos considerados como fundamentales en el aprendizaje disciplinar.

Según los profesores, se constituyeron como aportes significativos de las prácticas para el desarrollo de competencias, facilitar el trabajo grupal, solución de situaciones problematizadoras, interacción de los pilares de la educación, desarrollo de la capacidad crítica, de trabajo individual y en equipo. Según los estudiantes, fueron significativos, la comunicación, proponer ejercicios prácticos, ofrecer nuevos métodos de

trabajo, desarrollar habilidades lógicas, contextualizar conocimientos, desarrollo a nivel personal, valores, y promover la investigación.

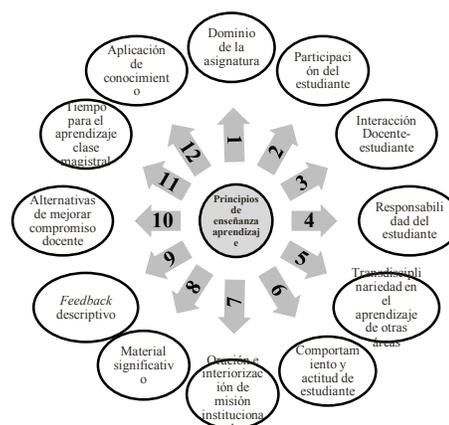


Figura 1. Estrategias utilizadas por profesores. Fuente: análisis instrumento 1. SPSS vs. 22. Fuente: Autores.

Las evidencias del desarrollo de competencias, permitieron identificar acuerdos en la solución de problemas, la participación, la argumentación, el liderazgo, la aplicación de conocimientos, la interpretación, el análisis de la información, las relaciones interpersonales, y los resultados académicos.

Dentro de las acciones que el profesor adelanta cuando comprueba que un estudiante aún no tiene las competencias básicas, se encontraron el refuerzo de la temática (20,9%), explicar nuevamente con otras herramientas videos, videojuegos (16,5%), ofrecer nuevas oportunidades (13,9%), motivar al estudiante (13,3%), visitar contextos y dialogar con víctimas del conflicto (9,8%).

Referente a la medición de desempeños establecidos en los estándares básicos, el 49,8% expresó que siempre mide el desempeño, el 29,8% casi siempre, el 14,7% algunas veces, el 5,3% casi nunca y un 0,4% nunca lo hace. El 39,1% considera que casi siempre las pruebas fueron contextualizadas, desarrollaron la clase a través de proyectos como una actividad permanente (35,6%), implementaron situaciones problémicas en clase

(29,8%). Un 49,8% de los estudiantes consideró que su aprendizaje fue significativo.

Al buscar aproximar al estudiante al concepto de competencia desde planteamientos de la política del Ministerio de Educación Nacional, el 27,1% optó por definirlo como un saber hacer en contexto, con estándares básicos de competencias para cada área; el 26,2 % dijo que era un saber hacer en situaciones concretas, que requiere la aplicación creativa flexible y responsable de conocimientos, habilidades y actitudes; el 23,6% lo asoció a habilidades flexibles que es posible desarrollar y mejorar a lo largo de toda la vida, dentro del proceso educativo y laboral, y el 23,1% lo relacionó con procesos y herramientas que disponen los estudiantes para proponer soluciones a algún problema.

Los estudiantes consideraron que, durante su vida escolar, desarrollaron competencias comunicativas (25,2%), argumentativas (24,2%), propositivas (23,7%), interpretativas (20,6%), pragmáticas (3,2%) y sociolingüísticas (2,3%). Igualmente, que un estudiante competente debe poseer valores éticos y morales (21,9%); debe destacarse como un buen estudiante (16,1%); tener buen comportamiento (12,9%); para el 12,7% debe ser un líder; dominar el conocimiento (8,9%); solucionar problemas (8,9%); ser emprendedor (7,8%), aplicar lo aprendido (6,5%).

El análisis jerárquico y correlacional (tabla 1) muestra cómo la concepción del estudiante explica la solución efectiva de conflictos en un 38,1%; al considerar el enfoque una política de Estado con respecto a la aplicación de los conocimientos adquiridos en la cotidianidad: la adquisición de hábito al trabajo individual, en un 25,9%; el mejoramiento de las relaciones humanas en los jóvenes en un 25,8%; la interacción de los saberes en un 20,5%; el trabajo en equipo y la comprensión en 16,4% y en un 20,5% el mejoramiento de las relaciones humanas.

El análisis causal y correlacional ($p=0,01 < 0,05$) (tabla 2) permitió evidenciar cómo el factor grado tuvo correlación significativa con la competencia emocional (explicada en un 21,3%); además la solución de problemas se pudo establecer a partir

del desarrollo de competencias en ciencias a través del trabajo en equipo, filosofía institucional, se asoció al desarrollo de competencias en ciencias sociales y prácticas para la paz. Así mismo, las prácticas para la paz mejoró las estrategias utilizadas para la solución de conflictos (8,9%), las concepciones de competencias en ciencias sociales (14,8%), la evaluación (15,6%), esta modalidad refleja en un 40,1% el desarrollo de la competencia sociolingüística y en un 5% la competencia pragmática, de manera que, variables como el grado, la modalidad y la estrategia en pro del fortalecimiento de la paz se correlacionaron con el desarrollo de las competencias emocionales y la solución de conflictos.

Tabla 1.

Asociación de variables

Factor	Asociado a variable:	% explicado
Adquisición del hábito al trabajo individual	Mejoramiento de las relaciones humanas	25,8
	Interacción de los saberes	20,5
Vocación profesional del docente	Trabajo en equipo	20,5
	Confirmación de la comprensión	16,4
	El mejoramiento de las relaciones humanas	20,5
Política de Estado	La comunicación efectiva	18,2
	Las actividades lúdicas	22,6
	La paz como concepto para valorar la vida	23,4
	La aplicación de conocimientos en la cotidianidad	25,9
La concepción del estudiante	El respeto por el otro	22,6
	País en desarrollo	25,4
	Solución efectiva de conflictos	38,1
	El mejoramiento de las relaciones humanas	16,9

Fuente: instrumento entrevista a docentes.

Tabla 2.

Asociaciones al desarrollo de competencias

Factor	Correlación con	% explicado
Grado	Competencia interpretativa - emocionales y solución de conflictos	11,4
	Competencia sociolingüística - emocionales y solución de conflictos	13,5
	La concepción de paz	14,8
	La organización de saberes con el enfoque	17,3
	Las actividades para fortalecer la sana convivencia	8,6
	La formación de líderes - ética de la comunicación	7,0
	El cambio de estrategia de enseñanza cuando la competencia no se desarrolla	8,9
	La evaluación de acciones del gobierno en diálogos de paz	15,6
Modalidad	La competencia pragmática	5,0
	La competencia sociolingüística	40,1
	La formación para el futuro	27,7
	La capacidad de análisis	11,4
Métodos de trabajo	Conocimientos en contexto	11,8
	La promoción de la investigación	7,3
Conocimiento en contexto	La Competencia sociolingüística - respeto - valores	7,4
Promover la investigación	Los nuevos métodos de trabajo - comunicación efectiva	7,3
	Los conocimientos en contexto	8,3
Actividades de refuerzo	La orientación en el desarrollo de Competencias	15,6
	Las evaluaciones por Competencias	11,6
Situaciones de la vida cotidiana en la clase	El desarrollo a nivel personal	6,0
	Ofrecer nuevas oportunidades cuando un estudiante no ha logrado las Competencias necesarias	4,9
	Competencias emocionales	5,5
Formar para el futuro-filosofía institucional	La competencia pragmática	6,4
	La competencia sociolingüística	14,9
	Relaciones espaciales y ambientales, relaciones personales	15,6
	La interpretación	9,7
Solución de problemas	Cambiar de estrategia para que el estudiante logre las Competencias	13,3
	La competencia propositiva; relación ciencia, sociedad, vida, paz	23,3
Cambia la estrategia de enseñanza	La competencia sociolingüística	12,4
	La formación para el futuro	14,7
	Los conocimientos en contexto	7,0

Orienta para el logro de la competencia	Las actividades para la formación en procesos de paz y diálogo	15,6
Clases por proyectos	La previa existencia de las competencias, concepción,	4,8
	La organización de los saberes	4,4

Fuente: instrumento 1. SPSS *Modeller* vs. 22.

La prueba de Mann-Whitney para conocer la influencia de la implementación del enfoque por competencias a través de las prácticas pedagógicas, en las competencias adquiridas por los estudiantes, U de Mann-Whitney = 495,000, W de Wilcoxon = 1671, $z = -2,8009$, $p = 0,0005$, permitió aceptar la hipótesis, lo cual significó que la práctica pedagógica de los profesores siguiendo el enfoque, influyó en el desarrollo de competencias sociales de solución de conflictos en los estudiantes ($\text{sig. } 0,005 < 0,05$).

La verificación de estas hipótesis referentes a determinar si el desarrollo de proyectos por áreas influyó en la efectividad que le atribuyó el estudiante para el desarrollo de competencias al enfoque, se acepta ($\text{chi-cuadrado } 36,099$; $\text{sig. } 0,00 < 0,05$), por lo tanto, los estudiantes que realizaron proyectos para el fortalecimiento de la paz, la convivencia, la tolerancia, el respeto por el otro y la diversidad (rango promedio = 52,9) y en técnicas (rango promedio = 56,5) consideró que el enfoque fue más efectivo para el desarrollo de competencias, más que para el resto de estudiantes.

Las prácticas pedagógicas que llevaron a cabo los profesores, con las que buscaron desarrollar competencias en los estudiantes de educación básica y media, junto a la metodología empleada, giraron en torno a ejercicios clasificados en algunas de las seis tradiciones que según Agudelo, Salinas, Ramírez & Yenny (2012) están presentes en la formación dada a los profesores a través de la historia y que aún se observan en las prácticas cotidianas de los mismos. Las prácticas pedagógicas de un 60% de los profesores, se enmarcaron en prácticas tradicionales como la clase magistral (Ortega, Lozano & Tristanchó, 2015; Hsieh, Tsai, y Chen. 2015); no obstante, lograron desarrollar la competencia argumentativa, porque el estudiante asimiló conocimientos y utilizó argumentos consecuentes.

Comparando las actividades realizadas por profesores con el enfoque práctico-artesanal o tradicional-oficio, difícilmente se encuentra que realicen prácticas que correspondan a actividades propias de un profesor que se ve como único sujeto vertical del conocimiento y al estudiante como sujeto pasivo de aprendizaje. Frente a la tradición normalizadora-disciplinadora, dos componentes estuvieron presentes en el factor relevante de esta investigación, encaminados a lo disciplinario: uno el hecho de que para los profesores fue muy importante la formación en valores y otro, la buena actitud del estudiante durante las clases (Bickford, 2012). Los valores y principios, gracias a los cuales se actúa correctamente y las normas de comportamiento, propia de este enfoque, se hacen evidentes cuando para los profesores, la axiología y la disposición de ánimo manifiesto hacen parte del desarrollo del estudiante y tienen una valoración considerable para ellos y fomenta el aprendizaje autónomo. En esta tradición, el profesor cumplió funciones como dirigir, vigilar y controlar el desarrollo de las actividades (Martínez, 2011).

En este sentido, al igual que para la Secretaría de Educación Pública (2010), para algunos autores el papel transformador del aula está en manos del profesor, en la toma de decisiones, la apertura y coherencia entre su discurso democrático y sus costumbres, hábitos y actuaciones, así como la problematización y reflexión crítica que realice de su práctica y su lugar frente a otros.

Estos planteamientos son similares a los de Climet (2008), la comprensión por parte del estudiante es fundamental, así como la explicación del profesor y el desarrollo intelectual que se alcance en el estudiante, otorgando considerable importancia al conocimiento de la disciplina que orientan (Bruns & Luque, 2014; Álvarez, 2011), propio del enfoque academicista. Sin embargo, su sentido de pertenencia institucional les lleva a implementar los momentos definidos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La comprensión como un proceso interhumano y abductivo (Wong, 2015) que le permite a una persona establecer nuevas conexiones dialógicas desde lo que es, lo que siente, lo que lee y lo que piensa (Henaó & Moreno, 2015). Esta es una construcción colectiva que define

a los estudiantes como seres inacabados pero pensantes.

Metodologías que incorporan el desarrollo de proyectos, al igual que las planteadas por Vergel, Gallardo & Martínez (2014), inmersos en el enfoque técnico-eficientista, se observan en las prácticas pedagógicas de quienes implementaron enfoque por competencias, los conocimientos prácticos y las capacidades individuales del estudiante que quiere ser eficiente, cuando las adquiere y resuelve situaciones de la vida cotidiana.

Se observó, de igual manera, prácticas del enfoque humanista en las cuales las actividades lúdicas, la oración-reflexión, el ensayo, el diálogo, dinámicas de grupo y la motivación, hacen parte de las actividades de formación que realiza el docente, fomentando el desarrollo de competencias prosociales, acordes a lo manifestado por Martínez, Vergel & Zafra (2016).

Al enfoque hermenéutico-reflexivo, lo caracterizó el trabajo de un profesor que debe pensar en soluciones a las problemáticas de contexto, ser capaz de valorar su práctica cotidiana para proponer nuevas formas de desenvolverse en su actuar; el docente desarrolla debates, según Ferrés (2014) como competición (reto, desafío). Se puede debatir, incluso sobre cuestiones que se consideran imposibles de resolver con el objetivo de persuadir a otros (Hofer, 1975). Así, el docente se muestra con mentalidad abierta a opciones de las que obtiene aprendizajes significativos.

Con cada una de estas prácticas, ya sean expositivas, constructivistas, de profundización, de relación institución-sistema productivo, desarrollaron el trabajo en equipo, la capacidad reflexiva y crítica y la capacidad de solución en situaciones problematizadoras, similar a lo manifestado por Mondragón (2008) y Martín, Torres, Santaolalla & Hernández (2013).

Ahora bien, la opinión que profesores y estudiantes tuvieron sobre el enfoque por competencias para el fortalecimiento de la paz fue positiva, transformadora, el sueño de la comunidad, aun cuando existieron aspectos considerados como negativos, los cuales giraron en torno a considerar las competencias como una política de apertura

educativa del enfoque neoliberal (Johnson, 2013; Henao y Moreno, 2015), quien enfatizó en el fortalecimiento de la educación tecnológica y en la formación de capital humano. Los profesores que orientaron su práctica al desarrollo de competencias consideraron que el enfoque le dio un aire nuevo al trabajo en el aula, porque el esfuerzo buscó utilizar el conocimiento en la vida práctica y en el entendimiento de la realidad social, económica e historia de vida del otro.

Una técnica implementada por los profesores fue el taller, práctica que fomentó la imaginación, pero de la que afirman no tiene la dimensión y el valor que debería tener en los niveles de básica y media en las instituciones. Sin embargo, fue un espacio que buscó superar la dicotomía teoría-práctica en el aula y representó una herramienta válida para el desarrollo de competencias emocionales y de solución de conflictos, para la sana convivencia y la calidad de vida de la juventud (Contreras, Vergel & Suárez, 2015).

Conclusiones

Las prácticas pedagógicas llevadas a cabo por los profesores giraron en torno a prácticas caracterizadas por la oración, la reflexión, el debate, el diálogo, el ensayo libre, la socialización, los talleres, las actividades lúdicas, los trabajos grupales, las evaluaciones y las actividades prácticas.

La adquisición de competencias en los estudiantes, se asoció a la filosofía institucional, al trabajo en equipo, a las relaciones sociales, a la capacidad de solucionar conflictos, a la interacción de saberes, a la capacidad reflexiva y crítica, a la aplicación de conocimientos en el contexto, al desarrollo de proyectos sociales, a la promoción de la investigación y a la formación en valores.

La práctica pedagógica de profesores que implementaron métodos inscritos en el enfoque por competencias para la construcción de la paz, influyó en el desarrollo de competencias de los estudiantes en ciencias sociales, competencias emocionales y solución de conflictos.

El desarrollo de proyectos por áreas influyó en la efectividad del enfoque por competencias al desarrollar competencias de tipo argumentativa, comunicativa, propositiva, interpretativa, pragmática y sociolingüística, en los estudiantes, considerados líderes destacados, estudiantes con valores éticos, morales y emprendedores.

Agradecimientos

El artículo es resultado de la reflexión metodológica del proyecto de investigación "Impacto de la comunidad de aprendizaje, en el desarrollo de competencias e indicadores de innovación en la enseñanza del cálculo diferencial", adelantada con la financiación del Fondo FINU de la Universidad Francisco de Paula Santander, Colombia y de la investigación "Prácticas pedagógicas basadas en el enfoque por competencias" desarrollada por la Vicerrectoría de Investigación de la Policía Nacional de Colombia.

Referencias bibliográficas

Agudelo, J., Salinas, D., Ramírez, B. & Yenny, N. (2012). Concepciones sobre práctica pedagógica de las estudiantes de IX semestre de la licenciatura en pedagogía infantil. Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira, Colombia.

Álvarez, V. (2011). La formación de competencias investigativas profesionales, una mirada desde las ciencias pedagógicas. Cuadernos de Educación y Desarrollo, 3(24). Recuperado de: <http://www.eumed.net/rev/ced/24/vhs.htm>

Andrade, R. & Hernández, S. (2010). El enfoque de Competencias y el curriculum de Bachillerato en México. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 8(1), 481-508.

Barragán, G. (2012). La práctica pedagógica: pensar más allá de las técnicas. En: Barragán G., Diego F., Gamboa S., Audín A. & Urbina C., Jesús E. (Compiladores). *Práctica pedagógica. Perspectivas teóricas*. Bogotá: Ecoe ediciones.

Bickford, D. Posa, M.R.C. Qie, L. Campos-Arceiz, A Kudavidanage E.P. (2012), Science communication for biodiversity conservation. *Biological Conservation*, 151 (1). 74-76

Brock, R. (2015). Intuition and insight: Two concepts that illuminate the tacit in science education. *Studies in Science Education*, 51 (2). 127–167

Bruns, B. & Luque, J. (2014). Docentes excelentes: Cómo mejorar el aprendizaje en América Latina y el Caribe. Resumen. Washington: Banco Mundial.

Butler, L. Sheehy, M.M. Kington, et al. (2015). Evaluating midwife-led antenatal care: Choice, experience, effectiveness, and preparation for pregnancy. *Midwifery*, 31. 418–425

Climent, J. (2008). La educación basada en Competencias como instrumento de política educativa y laboral. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 12(22), 490 - 502. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14102205>.

Contreras, M., Vergel, M. & Suarez, J. (2015). Percepciones sobre el espacio público y educación ambiental de población que habita en la Avenida Guaimaral de la ciudad de Cúcuta. Bogotá: Redipe.

Dornateche, J., Buitrago, A. & Moreno, L. (2015). Categorización, selección de ítems y aplicación del test de alfabetización digital line como indicador de la competencia mediática. *Comunicar*, 22(44), 177-185.

Fazey, I. Fischer, J. Lindenmayer, D.B. (2005). What do conservation biologists publish? *Biological Conservation*, 124 (1). 63–73

Ferrés, J. (2014). Las pantallas y el cerebro emocional. Barcelona: Gedisa.

Ferreira, M. (2008). La construcción social de la discapacidad: habitus, estereotipos y exclusión social *Nómadas. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas* (17) (2008), 221–232

Foley, J.A. Defries, R. Asner, G.P. Barford, C.. Bonan, G. Carpenter, S.R et al.(2005). Global consequences of land use. *Science*, 309. 570–574

Fraser, N. (1993). Repensar el ámbito público: una contribución a la crítica de la democracia realmente existente. *Debate Feminista*, 4 (7).23–58

García-Martínez, A.T., Guerrero Bote, V., Hassan-Montero, Y. & Moya-Anegón, F. (2009). La Psicología en el dominio científico español a través del Análisis de Cocitación de Revistas. *Universitas Psychologica*, 8, 13–26.

Gifford, R. Nilsson, A. (2014). Personal and social factors that influence pro-environmental concern and behavior: A review *International Journal of Psychology*, 49 (3). 141–157

Henao, C. & Moreno, M. (2015). Aproximación histórica al concepto de lógica: avances parciales de una investigación que promueve la experiencia estética en maestros en formación en matemática y literatura. *Ikala*, 20(2), 233-244.

Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2013). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.

Hofer, G.W. (1975). Toward a contingency theory of business strategy. *Academy of Management Journal*, 18 (4). 784–810

Hsieh, Y. Tsai, W. M.J. Chen. (2015). If they can do it, why not us? Competitors as reference points for justifying escalation of commitment. *Academy of Management Journal*, 58 (1). 38–58

Hurtado, J. (2010). *Metodología de la investigación. Guía para la comprensión Holística de la Ciencia*. Caracas: Quirón.

Johnson, S. (2013). *Futuro perfecto: sobre el progreso en la era de las redes*. Madrid: Turner.

Johnstone, A.H., Sleet, R.J.. Vianna J.F. (1994). An information processing model of learning: Its application to an undergraduate laboratory course in chemistry. *Studies in Higher Education*, 19 (1). 77–87

Koltay, T. (2011). The Media and the Literacies: Media Literacy, Information Literacy, Digital Literacy. *Media, Culture & Society*, 33(2), 211-221.

Maldonado, H., Vergel, M., & Gómez Vergel. Universidad Francisco de Paula Santander, Colegio Calasanz Cúcuta, C. (2016). Prácticas pedagógicas e índices de creatividad en la enseñabilidad de la física electromagnética. *Revista Logos Ciencia &*

Tecnología, 7(2), 97-104.
doi:<http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v7i2.27>

Martín, J., Torres, J., Santaolalla, E. & Hernández, V. (2013). La competencia de aprender a aprender: percepciones de los docentes sobre su desarrollo en los niveles de educación primaria y secundaria de la comunidad de Madrid. En: Actas del XVI Congreso Nacional/II Internacional Modelos de investigación educativa. AIDIPE. Salamanca, España.

Martínez, A. (2011). Memorias de la escuela pública. Expedientes y planes de escuela en Colombia y Venezuela 1774-1821. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.

Martínez, J., Vergel, M. & Zafra, L. (2015). Comportamiento juvenil y competencias prosociales. Bogotá: Ibáñez.

Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Recuperado de: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf.pdf

Ortega, M., Lozano, J. & Tristancho, S. (2015). Apps en el rendimiento académico y autoconcepto de estudiantes de ingeniería. *Logos Ciencia & Tecnología*, 6(2), 198-208.

Parra, O. (2011). El Placer de Conocer Investigando. Bogotá: Usta.

Páez Páez, J. (2011). Competencias presentadas por los docentes del programa de sistemas de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, con respecto al uso de las TIC. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 3(1), 56-65.
doi:<http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v3i1.106>

Quiroga Ramírez, J. (2010). La Transversalidad curricular en los proyectos pedagógicos: El caso de El CED, el Motorista Bogotá. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 2(1), 50-57.
doi:<http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v2i1.66>

Roncancio Parra, N., & Espinosa, H. (2010). Un breve acercamiento a la formación de los semilleros de investigación. *Revista Logos Ciencia &*

Tecnología, 2(1), 152-157.
doi:<http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v2i1.75>

Seery, M.K. (2015). Flipped learning in higher education chemistry: Emerging trends and potential directions. *Chemistry Education Research and Practice*, 16 (4). 758-768

Taber, K.S. (2014). The significance of implicit knowledge in teaching and learning chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 15 (4). 447-461

Taber, K.S. Barry J., Kenneth, G. and Campbell, J. y McRobbie, J. (2014). Second international handbook of science education. *Science & Education*. 1-19

Talanquer, V. (2011). Macro, submicro, and symbolic: The many faces of the chemistry "triplet". *International Journal of Science Education*, 33 (2). 179-195

Tellis, G. (1989). The impact of corporate size and strategy on competitive pricing *Strategic Management Journal*, 10 (6). 569-585

Trujillo García, S., Tovar Guerra, C. & Lozano Ardila, M.C. (2007). El anciano conformista, ¿un optimista con experiencia?. *Universitas Psychologica*, 6, 263-268

Vergel, M., Gallardo, H. & Martínez, J. (2014). Factores asociados al rendimiento académico en estadística de estudiantes de administración pública. Bogotá: Colección Pedagogía Iberoamericana.

Williams, J. (2011). Battling a "sex-saturated society": The abstinence movement and the politics of sex education. *Sexualities*, 14 (4). 416-443

Wong, K.L. Tarrant, M. Lok, K.Y. (2015). Group versus individual professional antenatal breastfeeding education for extending breastfeeding duration and exclusivity: A systematic review. *J Hum Lact*, 31. 354-366

Zhang, Y. & Rajagopalan, N. (2003). Explaining new CEO origin: Firm versus industry antecedents. *Academy of Management Journal*, 46 (3). 327-338

Martha Patricia Striedinger Meléndez*
Universidad Militar Nueva Granada - Colombia

Formar bioéticamente para contribuir al desarrollo sostenible

Coaching bioethically with the purpose of achieving sustainable development

Formar bioéticamente para contribuir ao desenvolvimento sustentável

Resumen

El presente artículo analiza la problemática de la enseñanza y el aprendizaje de la bioética en el contexto de la educación superior, enfatizando en el pregrado de las Facultades de Medicina y apuntando al desarrollo sostenible.

El objetivo es exponer que una de las alternativas para dar a conocer la bioética en las universidades es formando bioéticamente a cada comunidad, lo que implica que el docente sea un modelo de vida para los estudiantes: no solo que enseñe la bioética, sino que la viva.

En la primera parte hace referencia a generalidades de la bioética y del desarrollo sostenible para comprender la evolución de estos

conceptos, su situación en el presente y los retos en el futuro. La segunda parte se centra en las estrategias metodológicas en el proceso de educación de la bioética con el ánimo de formar a los estudiantes de instituciones universitarias, siempre pensando en que con ello se puede conseguir el desarrollo sostenible, pero no abordándolo de manera tradicional debido a que el desarrollo sostenible también se refiere a bienestar, sino formando bioéticamente, lo que conlleva a mejorar el modo de funcionamiento de la sociedad.

La conclusión es que las instituciones de pregrado de medicina deben brindar a los docentes y estudiantes herramientas para que resuelvan problemas que son prioritarios para la humanidad. Una de ellas es el desarrollo sostenible y se puede conseguir con ayuda de la bioética.

Palabras clave: bioética, defensa de la vida, desarrollo sostenible, estrategias, formar bioéticamente.

Fecha de recepción del artículo: 10 de julio de 2015
Fecha de aceptación del artículo: 18 de febrero de 2016

DOI: <http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v8i1.327>

* Administradora Hotelera Universidad Externado de Colombia. Magister en Mercadeo, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Magister en Gestión de Marketing, EOI de España. Doctora en Bioética, Universidad Militar Nueva Granada Colombia. Contacto: martha.striedinger@unimilitar.edu.co

Abstract

The present article analyzes the problematic of teaching and learning bioethics in the context of higher education, with an emphasis in medicine and aiming towards sustainable development.

The objective is to expose that one of the alternatives to get to know bioethics in higher education institutions, is to coach each community bioethically. This means that the educator must be a role model for the students: not only teaching, but, living bioethically.

In the beginning, it makes reference to the general aspects of bioethics and sustainable development to explain the evolution of these concepts, its situation in the present and the challenges of the future. Further, it focuses on the methodological strategies in the process of educating bio ethically, directed in leading students of higher education institutions with the purpose of achieving sustainable development. Yet, not achieving it in a traditional manner, since sustainable development also refers to wellbeing. Thus, coaching bioethically, which improves the way society functions.

The conclusion is that institutions must give educators and students the tools for problem solving the priorities of humanity, such sustainable development. This can be achieved through bioethics.

Keywords: bioethics, educating students bioethically, defense of the life, sustainable development, strategies.

Introducción

La Bioética vela por la protección y defensa de la vida; hoy y siempre, esa meta ha llegado a convertirse en un imperativo ético que debe guiar las acciones de los individuos; pese a que desde hace cuarenta años se viene hablando del tema, no ha sido posible integrarla a la educación (desde la básica hasta la de posgrados), con una visión global, humana y práctica. Para ello se aconseja que “Ante todo se debe pensar en transmitir varios fundamentos: principios, valores, ética, moral,

normas, entre los relevantes” (Striedinger, ¿Qué es formar en bioética?, 2015)

Fritz Jahr ha sido llamado el “Padre de la Bioética” (Lolas, 1998) ya que utilizó por primera vez la palabra en 1927, en un editorial de la revista alemana de ciencias naturales, *Kosmos*. Después, en otras publicaciones, mencionó un “Imperativo Bioético” que representaba el imperativo categórico de Kant.

Pero es Van Renssealaer Potter –oncólogo norteamericano de la Universidad de Wisconsin– quien en el año 1970, en un artículo con el nombre de “Bioethics, the science of survival” pone en marcha el concepto de Bioética. En su opinión, era trascendental ayudar al planeta para que persistiera:

Tenemos mucha necesidad de una ética de la Tierra, una ética de la vida salvaje, una ética de la población, una ética del consumo, una ética urbana, una ética internacional, una ética geriátrica, y así sucesivamente. Todos estos problemas reclaman acciones basadas sobre valores y sobre hechos biológicos. Todos ellos constituyen la *bioética*, y la supervivencia del sistema total es la prueba del sistema de valores. (Potter V. R., 1970, viii).

En el anterior párrafo, Potter explicita su preocupación por contextualizar la bioética en prospectiva hacia una sociedad que se complejiza gracias a los avances de la ciencia, a la vez que del declive estético y ético con respecto al problema de la Tierra en su constante deterioro a merced a la mano del hombre.

Autores posteriores a los ya citados amplían la conceptualización de la bioética dimensionándola más allá de las ciencias de la salud para ubicarla en el contexto sociocultural: “Más tarde se amplió el tema para incluir todas las biociencias” (Drane J., p. 33), es decir que uno de los imaginarios que se tenía sobre la bioética era que esta se relacionaba principalmente con la medicina y la religión, pero actualmente, y aunque esos problemas siguen latentes, la bioética va más allá de estas dos disciplinas y depende de aspectos socioculturales, ya que al ser vista como un marco de reflexión o de investigación o como una disciplina se ocupa de los desafíos y retos que atañen a la sociedad, como el

aborto, el trasplante de órganos, la eutanasia, la distanasia y la fertilización *in vitro*.

El concepto de "bioética puente" fue la primera etapa en el pensamiento bioético y en él Potter (1970) proponía que esta disciplina integrara la biología, medicina, la ecología y los valores humanos. La segunda etapa data de 1988, donde terminó de acuñar el sintagma *bioética global*, término que usó como una moralidad en expansión que resultaría de la construcción de un puente entre el bienestar humano y el respeto por la naturaleza, porque había problemas, principalmente ambientales que amenazaban al hombre. Lo que preocupaba a Potter es: ¿qué vamos a hacer con el planeta tierra? Y ese interés fue compartido por pensadores de todo el mundo en torno a dejar de dilapidar los recursos naturales y romper el equilibrio de la naturaleza, en aras de "adelantar una alianza con la creación, alianza de veneración y de fraternidad" (Boff, 1996, p. 21).

Por su parte, la corriente biocéntrica de la bioética expone que debemos cuidar la Tierra porque el mundo está en crisis y no tenemos a dónde ir si se acaba. Y aquí surge Potter, quien recorrió diferentes escenarios y no logró sistematizarlos, pero para quien el término estaba relacionado con la ecología, como alusión al reto de que no se deterioraran los sistemas biológicos. En todo caso, la bioética también lucha a favor del respeto por los derechos humanos, de los animales y del medioambiente; propugna la prevalencia del individuo frente al interés exclusivo de la sociedad o de la ciencia, y tiene una concepción transdisciplinaria, global y flexible, con lo que se convierte en una excelente oportunidad para que cambiemos nuestras actuaciones en pos de potenciar la vida sobre el planeta; por ello,

"Se perfila como el espacio idóneo para promover el desarrollo sostenible en los diferentes círculos de poder de la sociedad, haciéndolos tomar conciencia de los riesgos de mantener el desarrollo orientado únicamente hacia el consumo y el materialismo" (Striedinger, Bioética y desarrollo sostenible, 2016)

Colombia también está presente con el aporte del bioticista Gilberto Cely, quien afirma que "la Bioética se expresa como interdisciplina que busca una síntesis de relación ética en torno al cuidado de

la vida, frente a una antítesis de fragmentación de las ciencias" (Cely, 2001, p.46). Por ello, se justifica formar a la sociedad bioéticamente y en bioética, para que procese esa información y la convierta en actuaciones, haga modelamiento de procesos y sostenga la vida en el planeta.

En el contexto del Simposium de Montevideo (2005), el bioeticista chileno Miguel Kottow expuso:

"La bioética es una disciplina que amalgama conocimientos teóricos de ética, se somete a los rigores del debate analítico, se abre al conocimiento empírico y lo incorpora en la medida que lo requiere para valorar las realidades, las proyecciones, los dilemas y las situaciones problemáticas que se dan en el ámbito de la reflexión. El discurso de la bioética se somete a criterios de racionalidad, razonabilidad o plausibilidad, prudencia, coherencia interna de los pronunciamientos entre sí y coherencia externa de lo aseverado con relación a antecedentes históricos y a la realidad social coetánea". (Kottow, 2005).

Dentro de los innegables beneficios de la bioética, se encuentra que no es un código de preceptos, sino una actividad de análisis a la luz de principios y criterios éticos, que guían la práctica en las distintas áreas de la salud, la ecología, el derecho, políticas públicas, y ese debe ser nuestro lenguaje.

La bioética es un instrumento que está en función de la vida, implica un discurso, un cuestionamiento en el que entran en juego la ética y otro hecho (dependiendo del dilema o problema), para exaltar la vida, porque ocurre que la naturaleza se hizo para nosotros, para nuestro beneficio pero esa tesis está en contravía de cómo actuamos, porque la dañamos permanentemente. En otras palabras, debe emerger la Bioética para que la toma de decisiones de los humanos sea saludable y moral.

"La bioética es un encuentro de sentidos, que es el sentido que cada uno le tiene a su realidad, y no funciona si no se hace hermenéutica, es decir, si uno no se concentra con todo: con la capacidad de escucha, de observación, con los movimientos, con el lenguaje haciendo uso de la palabra más adecuada, cuando se está con el otro". (Roldan, 2015). En este caso no delimita la bioética a ninguna ciencia, la percibe como un instrumento útil para convivir con distintas personas porque infunde

respeto por el otro y tiene en cuenta la inclusión, porque incluye al "otro" para que sea un interlocutor válido.

Lo que nos salvará de la depredación, de la destrucción, de las crisis ambientales es una cultura bioética, porque la vulnerabilidad de la naturaleza está presente y tenemos la obligación de lograr su persistencia; la bioética se convierte en un nuevo tipo de responsabilidad que le da sentido a nuestras vidas, en la medida en que nuestra conducta esté orientada a la supervivencia de todos los seres vivos y al amparo de valores y principios morales, resaltando que es reflexiva, intercultural y global.

La educación en bioética

Para la formación profesional, es importante aportar dentro de la enseñanza en las instituciones educativas, temas relacionados con principios y valores –tanto generales como específicos– con la vocación, debido a que en los hogares no se ocupan de ello; muchas veces se mencionan y el alumno logra identificarlos, pero vagamente.

En la actualidad, están surgiendo saberes integrados e intervinculados como una totalidad, porque se han dado nuevas realidades que se conciben de esa manera. Fermin Roland escribió en el artículo "Bioética sin universalidad":

"De hecho, la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad implican: la primera, el diálogo entre disciplinas y saberes legítimamente constituidos, que tienen como principal tarea la construcción de objetos de estudio comunes y construidos gracias al reconocimiento recíproco entre competencias específicas diferentes; la segunda, el compartir métodos y contenidos comunes con el intento de construir llaves interpretativas que sirvan a los varios puntos de vista y disciplinas en relación, pudiéndose por ende, decir que ambas tienen una tarea práctica pues advierten la relación entre actores y puntos de vista diferentes sobre el estudio y la solución de problemas de salud o de calidad de vida de las poblaciones humanas o, *mutatis mutandis*, del mundo de la vida. (2005).

El reto es modificar el pensamiento educativo en los estudiantes de pregrado de medicina para

prodigar los saberes desde una visión interdisciplinar por el crecimiento de los mismos y la complejidad que presentan, y esa visión la posee la bioética en este mundo pluralista.

El bioeticista español Diego Gracia propone tres pasos en la formación de pregrado en medicina (Gracia, 1998) p. 175): la ética básica, al comienzo, que "debe estudiar con una cierta detención y profundidad el tema de los juicios morales y el modo como pueden fundamentarse", con la articulación entre 'juicios' y 'principios' en un camino de ida y vuelta: "desde los juicios a los principios da lugar al problema de la 'fundamentación'; y el camino contrario, de los principios a los juicios, al problema de la 'metodología'". En el período clínico, la ética médica debe ser naturalmente clínica o aplicada, y también la ética profesional o deontología médica debe estar presente antes de terminar la formación profesional".

Desde otra perspectiva, Outomuro (2008) anotó en su artículo que en la formación de los médicos generales se deben integrar los contenidos del ciclo biomédico y clínico con las asignaturas humanistas, debido a que este compendio alude a la esencia de la bioética, porque es en sí misma una transdisciplina. Esta estrategia es necesaria y urgente, para formar a los profesionales de la salud con una visión integral del hombre y de la medicina; y no solo en el pregrado, también en los posgrados, agrega la doctora Outomuro en el documento.

En la tesis de doctorado en Bioética de la doctora María de los Ángeles Mazzanti di Ruggiero (Proceso de enseñanza aprendizaje en ciencias naturales que inciden en la formación de mentes bioéticas, 2012, p. 37) se encuentra la siguiente afirmación:

Los documentos sobre enseñanza de la Bioética presentan diferentes modos de plantear problemas, tomar decisiones y actuar, dependen de la concepción que manejen los autores sobre Bioética. Se recurre generalmente al principalismo y a cuestiones biomédicas en mayor proporción que a otras escuelas bioéticas.

Este razonamiento lleva a pensar en que es imprescindible elaborar un material que viabilice el conocimiento integral de la bioética para que los

formadores posean una visión totalizadora y completa de las nuevas corrientes bioéticas y no se queden en las ideas de hace 30 años.

Agrega que

El sintagma mente bioética se concreta en una definición y en una metodología que busca elevar el nivel de aprendizaje de conocimientos sobre Bioética, que se transmiten a través de lecturas u otros medios, hacia un nivel práctico de saber hacer, es decir, que la propuesta "quiere llegar hasta las aptitudes, las actitudes, los valores e, incluso, la conciencia de cada sujeto de la educación". (Proceso de enseñanza aprendizaje en Ciencias Naturales que inciden en la formación de mentes bioéticas, 2012, p. 38).

Con esta contribución está refiriéndose al modelo por competencias para la enseñanza de la bioética, para lograr mejores resultados en el aprendizaje por la integración de los saberes: saber-saber, saber-hacer y saber-ser.

Del desarrollo sostenible

El concepto de desarrollo sostenible se crea para la protección del medio ambiente, por la explotación y mal uso de los recursos naturales, los cuales deben prevalecer para las generaciones futuras. Se plasma en el documento conocido como informe Brundtland (2016) como resultado de los trabajos iniciados en 1983 por la comisión del medio ambiente y desarrollo de las naciones, en la Declaración de Río (1992); en ella se expresa el concepto como "Aquel desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes, sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras".

Para que se dé el proceso de desarrollo sostenible es necesario un cambio progresivo en la calidad de vida del ser humano, el cual se construye a partir del protagonismo de cada persona, empresas y organizaciones, fomentando un crecimiento económico, con equidad social y responsabilidad ambiental. Se puede decir que este tipo de avance, es el proceso de transformación de la sociedad en

una sinergia entre sus necesidades, opciones, capacidades y el desarrollo sostenible, garantizando la conservación de la cultura y la biodiversidad.

La sostenibilidad tiene que ver con las actividades de las generaciones actuales para que no reduzcan las posibilidades de las generaciones futuras; nacen de su propia naturaleza, como son la utilización del recurso de manera responsable para permitir su regeneración, los contaminantes deben estar regulados para que puedan ser absorbidos por el medio ambiente, el empleo en mayor proporción de los recursos inagotables.

La BE en este contexto es una acción política que no sólo vela por los intereses cortoplacistas, sino por intereses de largo alcance, se trata como dice Potter de "La era de la bioética global" que posibilitará la sostenibilidad de los sistemas biológicos desde una sabiduría profunda:

"Sin lugar a dudas, el alcance de estas interacciones cambiará con el tiempo y espero que las generaciones futuras puedan ser motivadas a desarrollar cerebros que mejoren el potencial humano para la cooperación global, bioéticamente integrada y más inteligente. La ciencia genética es demasiado importante como para dejarla en manos de científicos" (Potter V. Bioética puente, bioética global y bioética profunda, 1997).

En 1962 (Carson, 2010) Rachel Carson escribió en el Capítulo 14 de su obra *Primavera Silenciosa*, "Uno de cada cuatro", para referirse al aumento del cáncer originado en la contaminación ambiental; la gravedad de la situación mostrada estriba en que el hombre era el creador de las sustancias carcinógenas, empezando por los plaguicidas; se sabe que los animales y seres humanos consumen vegetales que han sido fumigados con sustancias nocivas, que vienen a formar parte del medio ambiente. Este libro sembró la semilla de un movimiento medioambientalista mundial en los años 60 porque las evidencias que presentó eran demoledoras, pero resulta que la amenaza sigue porque las empresas continúan desarrollando y empleando productos químicos ante la indiferencia de los gobiernos y de la sociedad civil.

Entonces, el reto que se tiene por delante es grande porque el desarrollo no puede darse en contra de

la felicidad humana ni del bienestar de los demás seres vivos, ya que ningún bien vale tanto como la vida. Otro tópico que pesa en la infelicidad es el de la desigualdad que se da en las personas y ello no permite que se dé la sostenibilidad.

Por medio de la educación como acción humanizadora, se podrá lograr el mejoramiento de la calidad de vida y mejor aún, si se imparte la bioética:

La BE debería llegar a ser un nuevo tipo de ciencia de la vida, esencialmente interdisciplinar y preocupada por la sobrevivencia de la especie humana, capaz de integrar la biología humana, la competencia humana en crear y acompañar los valores humanos, los problemas del medio ambiente y de los otros seres vivos que intervienen en la preservación y mejoría de la propia calidad de vida de los seres humanos (Potter V. Bioética, la ciencia de la supervivencia, 1970).

Esta declaración es un marco ético de referencia, con el fin de plantear cualquier propuesta de formación bioética y se ha discutido mucho en torno a los tópicos manifestados, pero la población no cesa de crecer y de consumir los recursos naturales, sin reponerlos.

Se considera interesante estudiar la dinámica de la vida que implica el papel que juega sobre el sujeto como ser necesario y de él, sobre todos los demás seres vivientes:

...la vida nunca es autosuficiente, porque ningún ser vivo se basta a sí mismo. La vida depende de diversos factores abióticos y bióticos que configuran su ecosistema. Por no ser autosuficiente, la vida es una realidad frágil que necesita de ciertas condiciones para producirse. Por eso es necesario tener cuidado con el entorno que posibilita el milagro de la vida. La fragilidad e indigencia de la vida exigen del ser humano un modo de ser cuidadoso en su relación con el medio ambiente (Junges, 2004, p. 89).

Esto se explica por qué la naturaleza es un sistema equilibrado y muy frágil estudiado por la ecología que, de manera superficial, ha incursionado en los métodos científicos de las ciencias naturales. Por un lado, concluye la autora de este artículo, el problema ambiental no ha podido solucionarse y continúa sin administrarse equilibradamente la naturaleza. Y por otra parte, no hay regulaciones legales para el progreso que buscan los científicos

como tampoco cultura humanista en ellos. Recordemos que

En el Congreso Tercermundista de la Asociación Internacional de Bioética en 1996, el profesor Haykudai Sakamoto de la Universidad Nihon, miró hacia una nueva base para la Bioética de Asia 20: *"En la presente era posmoderna, señaló, es necesario para nuestra sociedad humana globalizar la Bioética para el desarrollo futuro que niega la universalidad de la Bioética Euro-Americana"*. Haciendo comentarios sobre las actitudes asiáticas, anotó que la naturaleza no es algo que se conquiste, sino algo con lo cual convivimos. Él exigió una metodología nueva y pulida para la bioética global mirando hacia el siglo XXI y hacia el Tercer Milenio. (Potter V., 1997, p. 9).

En el análisis que adelanta la autora del presente documento, se encuentra una cita que califica como importante: "En últimas, lograr un estado de desarrollo sostenible demanda la construcción de una estrategia de interacción entre el sistema natural y el social, que parta de analizar la lógica de aquellos y genere una unidad integrada y autorregulada". (IICA, 1999), p. 88). En este orden de ideas, uno de los pilares del desarrollo sostenible será formar bioéticamente, encaminados a obtener sabiduría para balancear las necesidades individuales con la supervivencia del planeta; no olvidando el significado de la palabra bioética cuando integra vida y ética.

Como afirman los bioeticistas en general "La Bioética será una nueva ciencia de la vida que tiene como propósito la superación del déficit de la racionalidad tecnocientífica" (Osorio. La bioética como ética de la humanidad, 2014, p. 21). Esta aseveración adquiere una cualidad de verdad porque la bioética, desde sus inicios se ha presentado como una solución para la defensa de la vida. Al aplicarse la bioética a las situaciones que se presentan cotidianamente y al medio científico, se propagarán los principios y los valores que los seres humanos desconocen o han olvidado poner en práctica.

La bioética en el corto y el largo plazo vela por la sostenibilidad de los sistemas biológicos. "Potter plantea que no podemos continuar estableciendo

una dicotomía entre las consecuencias de nuestros actos a corto y largo plazo. El elemento clave de la sabiduría biológica que debe tomar la nueva ética es la preocupación por las consecuencias futuras de nuestras acciones presentes, ante el problema de problemas actuales, la supervivencia de nuestra especie. Es evidente que para el autor, las ciencias de la vida acusan potencialidad como fuentes de la moralidad. En este caso, superar el "defecto fatal" de la evolución se presenta como el imperativo biológico de nuestros más pertinentes actos morales". (González I., 2012, p. 59).

Declaro aquí que como bioeticistas vemos la necesidad de una sostenibilidad bioética: ¿Sostenibilidad para quién? ¿Para qué? ¿Y por cuánto tiempo? Mi respuesta es sostenibilidad bioética para las diversas poblaciones mundiales, y para la biosfera, y para una sociedad decente a largo plazo. (Potter V. Temas bioéticos para el siglo XXI, 2000 (2)).

Con este planteamiento, Potter extiende su bioética a una tercera etapa o fase, en la cual incluye al ecosistema como un elemento valioso que permite la continuidad de la humanidad, ampliando ahora el círculo de la moralidad porque no solo incluye al hombre sino a la naturaleza.

Bioética-educación-formación

El concepto de educación se confunde con el de enseñanza, con el de formación, con el de pedagogía, pero son enfoques disímiles. Se entiende "como una práctica social, que se desarrolla y responde a un contexto histórico y social específico" (Hernández A., 2000). Por tal razón, ante la modernidad y sus diversas condiciones, hay un nuevo concepto de educación: el rol del educador, los medios que emplea, las normas y procedimientos y, la evaluación, entre otros enfoques.

Como en la actualidad se pretende que el estudiante de medicina despliegue una posición crítica frente a lo que le enseñan, es necesario contar con docentes que les permitan desenvolverse libremente para favorecer su desarrollo.

La educación es un proceso humano y cultural complejo... No puede deshacerse de la cultura y de la tradición... Le corresponde formar la personalidad del individuo para diferenciarse de otros y de la cultura, para mirar más allá de la cultura... Se apoya en el respeto, la alabanza y el elogio, sin menoscabo de la exhortación y amonestación adecuada y oportuna... Por la educación el individuo asegura la creación científica, poética, artística, técnica, laboral, religiosa, independiente de los peligros que entrañan... la educación es del individuo y no de la masa... Educa contra el engaño y la mediocridad. (León, 2007).

Queriendo decir con esto que no hay freno para el educando cuando empieza a pensar, a construir conocimiento, y no se irrespeta su discernimiento, básica e inicialmente por su maestro; por lo tanto, es manifiesta la primacía del profesor en todo el proceso educativo.

Para el caso de la educación en bioética, Susana Vidal manifiesta que por múltiples razones como las distintas miradas filosóficas, los docentes provenientes de diferentes disciplinas, la gran influencia de la enseñanza de la Ética médica particularmente en las Facultades de Medicina, los disímiles métodos de enseñanza y de evaluación, "la Unesco propuso un programa que intenta hacer confluir la experiencia de diferentes escuelas de enseñanza de la Bioética en un consolidado temático que se inspira en los principios de la Declaración Universal de Bioética y DD. HH. para dar contenido a su programa temático (Unesco, 2008)". (Vidal, 2012, p. 17). Al investigar en la página oficial de la Unesco se encontró en los libros para descargar que el Programa tiene dos partes: el programa temático y los materiales de estudio; aclaran que el objetivo fundamental es "precisamente sensibilizar en la identificación de los valores, principios y derechos que deben ser siempre tenidos en cuenta y que deben guiar la evaluación de investigaciones biomédicas" (Unesco, 2016)

Los profesores contribuyen a formar a los alumnos como ciudadanos con determinados principios y valores, a reforzar los que traen desde su hogar; desde el nivel directivo, deben aclararles cómo

hacerlo, porque se sabe que no hay uniformidad en los contenidos, en las situaciones y en los ambientes correspondientes y en sus propósitos.

La formación es un proceso de desarrollo humano que implica dar forma a cada una de las esferas que constituyen al ser humano en todas las formas de expresión de sus talentos, capacidades, potencialidades y maneras de relacionarse tanto con su interioridad o realidad interna (subjetividad), como con su realidad externa (intersubjetividad), objetivación del entorno donde se habita. (Franco, 2011).

Y si se habla de formación en bioética, es necesario aspirar a que conduzca a fortalecer el ser, a la perfección de la existencia humana, para que contribuya a que la vida en todas sus formas perdure.

En lo que respecta a la formación en bioética, el Comité de Bioética de Aragón (España), (Comité de Bioética de Aragón, 2014, p. 5) propone un Plan de Formación cuyo objetivo principal plantea de este modo: "Como no podía ser de otra manera es la adquisición de conocimientos y habilidades que conduzcan a un cambio de nuestras actitudes hacia la excelencia". Y dentro de los objetivos concretos citan entre los principales, los siguientes:

- Enseñar la fundamentación y metodología de la Ética aplicada a las actividades sanitarias.
- Identificar aquellos valores implicados en los conflictos.
- Promover el debate que ayude en el proceso de toma de decisiones prudentes.
- Promover las actuaciones responsables en los contextos social, normativo, político, económico y tecnológico en los que se encuadran las actividades sanitarias.
- Servir de formación básica para los futuros miembros de comités relacionados con la bioética.
- Educación a la ciudadanía.

Con esta exposición, es claro que la educación es parte de la formación y que esta última obedece a un plan que incluye etapas, estrategias, personal, metodología, presupuesto para los recursos materiales y humanos y, por último, los mecanismos de seguimiento y control.

La bioética propende por las aprobaciones de las relaciones del hombre con los demás y con el medio ambiente, pero eso se ignora y no se actúa solidariamente para lograr la permanencia del planeta y, por ende, un mejor futuro, para nosotros y nuestros descendientes. Morin también considera de gran importancia ocuparse de la conciencia ecológica a nivel planetario como una necesidad de reivindicación cuando expresa:

El organismo de un ser viviente (auto-eco-organizador) trabaja sin cesar, pues degrada su energía para automantenerse; tiene necesidad de renovar esta alimentándose en su medio ambiente de energía fresca y, de este modo, depende de su medio ambiente. Así, tenemos necesidad de la dependencia ecológica para poder asegurar nuestra independencia. La relación ecológica nos conduce muy rápidamente a una idea aparentemente paradójica: la de que, para ser independiente, es necesario ser dependiente; cuanto más se quiere ganar independencia, mas es necesario pagarla mediante la dependencia. Así, nuestra autonomía material y espiritual de seres humanos depende, no solamente de los alimentos materiales, sino también de alimentos culturales, de un lenguaje, de un saber, de mil cosas técnicas y sociales. Cuanto más sea capaz nuestra cultura de permitirnos el conocimiento de culturas extranjeras y de culturas pasadas, más posibilidades tendrán nuestro espíritu de desarrollar su autonomía (Morin, 2005).

Este retorno a la Tierra es posible con la práctica educativa; se requiere que el docente, formador bioéticamente, asuma el rol de innovador de sí y de los demás en las actitudes y comportamientos que se viven a diario. "Si la bioética no transforma la actitud de las personas hacia la vida, no es todavía bioética" (Osorio. La bioética como ética de la humanidad, 2014, p. 20). Como la Bioética emerge

a partir de los problemas planetarios que agobian al hombre en su trato con el mundo y con los otros, y brinda pautas para la toma de decisiones de modo interdisciplinar, es posible pensar en ella como la orientadora de las actuaciones de esta comunidad neogranadina.

Para facilitar la expansión de la bioética en los pregrados de medicina, se requiere contar con el personal idóneo a nivel profesional para que enseñe y para que vigile el modo en que se imparte. *Drane* destacó unos elementos y unos requerimientos que deben formar parte del entrenamiento del bioeticista, a lo largo de toda su vida (*Drane*, 2006, p. 68), ellos son:

- Entendimiento sociológico de las comunidades médicas y científicas.
- Entendimiento psicológico de los tipos de necesidades que experimentan investigadores y clínicos, pacientes y médicos, juntamente con la variedad de presiones a que están sujetos.
- Entendimiento histórico de las teorías y prácticas reinantes.
- Entrenamiento científico.
- Conocimiento y dominio de los métodos de análisis ético tal como se entienden en los ámbitos filosófico y teológico.
- En no menor grado, un pleno conocimiento de las limitaciones de los mismos métodos cuando se aplican a casos concretos.
- Finalmente, estar personalmente abierto a la clase de problemas éticos que se presentan en medicina y biología.

Asimismo, se puede pensar en una posibilidad de enseñanza virtual, a taves de *Netwok-aware* (*Xu*, 2014) por los múltiples beneficios que conlleva. En un estudio reciente, se comprobó que:

Los **escritorios como servicio** proveen una reducción de esfuerzo administrativo, además de un aprovechamiento de la infraestructura actual de servidores y dispositivos finales, siendo esta una solución rentable, segura y confiable, que permite administrar de manera eficiente la plataforma

tecnológica con la que cuentan las organizaciones, mejorando el desempeño de los recursos, la flexibilidad, la disponibilidad del servicio y aplicaciones, como su manejo dentro de tiempos más eficientes. (*Rojas*, 2016).

Con estas nuevas prácticas, se podrán gestionar de manera más eficiente los recursos requeridos para la bioética y otras asignaturas, porque presentan un ahorro considerable de energía, con lo cual se contribuye directamente al desarrollo sostenible.

Pese a que en su momento el enfoque de la bioética fue para las áreas de la medicina y la biología, hoy se puede aplicar a disciplinas en donde se emplea este nuevo saber: la administración, el derecho, la ecología y demás conocimientos contemporáneos, reconociendo que son aspectos de mucha exigencia.

Diego Gracia, el famoso bioeticista español, también conceptuó al respecto y manifestó:

“hay un déficit importante en la formación bioética de nuestros profesionales sanitarios, y muy especialmente en la de los formadores de esta disciplina”. Esto se debe fundamentalmente a la “baja y desigual calidad de los cursos que se ofertan en las facultades de Medicina y de Enfermería”... “Este proceso de formación debería ser piramidal y comprender también la enseñanza media. Es una tarea inmensa en la que no vale la improvisación”. A pesar de esto, la situación de España “no es mala” con respecto a los países de su entorno (*Sanitaria*, 2014).

Estas sugerencias se pueden convertir en un referente, cuando se busque formar individuos integrales que respeten al otro ser vivo, la diversidad y la diferencia. Además, debe contemplarse la metodología de enseñanza y aprendizaje, de acuerdo con las disciplinas.

En el marco de la vida universitaria, también se está completamente de acuerdo con la afirmación: “Hace falta reformar la educación para que la educación transforme las mentalidades” (*Morin*, 2005). Este planteamiento es supremamente válido y aplicable en el mundo, pero el éxito no solo está en reformar para enseñar, dictar o formar en bioética, sino en modificarla para formar bioéticamente, que es la postura que requiere una exigencia al docente de los futuros médicos,

relacionada con el ejemplo, con el compromiso de sacar adelante personas íntegras que quieren defender la vida y el bienestar de todos.

Paralelo a ello, se rescata la opinión acerca del perfil del docente de bioética según Sierra (2014):

En suma, es menester que sean humanistas sacro-seculares, conocedores tanto de la cultura científica como del humanismo, valedores de la ciencia como remedio, en vez de la ciencia como medio de dominio del ser humano y de natura.

Debido a los cambios en la civilización, los maestros no deben centrarse en transmitir contenidos sino en forjar al hombre del futuro y, gracias a la inclusión de la bioética, será posible salir de esa crisis civilizatoria (Ceballos, Arroyo y 2012). Al respecto manifiestan dos autores colombianos acerca de estrategias para consolidar la cultura institucional para el emprendimiento y la empresarialidad en los establecimientos educativos del país (CIEE), lo siguiente:

La CIEE es una oportunidad para fortalecer los proyectos educativos a partir de la intencionalidad explícita por fomentar actitudes emprendedoras y/o actitudes y conocimiento para la empresarialidad que se manifiesten en los diversos contextos sociales, culturales, deportivos, ambientales, entre otros. Esto se puede lograr a través de experiencias de reflexión y orientación sobre la naturaleza, filosofía y prácticas de las instituciones y la definición y estructuración de modalidades, énfasis, especialidades, asignaturas, proyectos pedagógicos, entre otras, centradas en el emprendimiento y la empresarialidad. (Guarnizo, 2015).

En este orden de ideas, invitan a reflexionar sobre las realidades y oportunidades de actitudes emprendedoras pero con una alta predisposición a la conservación del medio ambiente para preservar la naturaleza, como una filosofía y práctica de vida.

Por lo expuesto, se hace necesario formar bioéticamente, "que se emplaza en la *conciencia intencional del sujeto*, de cara a la posibilidad del conocimiento y a su subsiguiente aplicabilidad y aprehensión de lo valorativo, lo subjetivo y lo objetivo desde la propia conciencia del individuo" (Roldán, 2011). En otras palabras, presenta un replanteamiento y una reelaboración de un

conocimiento distinto mediante una nueva epistemología que categoriza como de tercer orden y a la que denomina "concienciación". En la ilación con este planteamiento, la Bioética se vería muy favorecida si se presentara de este modo, por cuanto implica que el conocimiento sea aplicable y considere lo valorativo, lo subjetivo y lo objetivo, desde la propia concienciación del individuo.

Pero es relevante que se entienda que el primer sujeto a capacitar es el *docente*, en este caso de las facultades de medicina, quien compartirá con sus alumnos a través del diálogo, el respeto y la reflexión, los conceptos, las vivencias, los dilemas y todo lo que deba promover para acercarlos a esta disciplina. Es él quien lleva los conocimientos a los estudiantes de manera responsable y a partir de su conducta, de su ejemplo, para que los resultados esperados sean mejores que si se ofrece de manera convencional. Al respecto debe mencionarse a Mazzanti, (Bertoldo, et.al, 2013) quien ha trabajado esta orientación, afirma:

Formar estudiantes con *mente bioética* implica también formar profesores con *mente bioética*. Por lo tanto, el primero que debe asumir es el docente. Este debe ser un estudioso de la bioética, de cada uno de sus temas; debe actualizarse constantemente pensando en el dicho popular que dice nadie da de lo que no tiene (Formar mentes bioéticas, una alternativa metodológica de formación de docentes y estudiantes en bioética a través del programa escolar de ciencias naturales, 2006).

De acuerdo con los contenidos que se impartirán, las características del estudiante y el enfoque del currículo, habrá diferentes métodos de investigación, procedimientos, recursos y estrategias didácticas, dentro y fuera del aula de clase (Formara, 2011). Con ello se busca que las prácticas docentes cambien para que se dé la transformación en ellos y en los estudiantes, de acuerdo con lo que el currículo estipule (Chao y Lam, 2011).

Debe resaltarse que este giro en el comportamiento de los maestros no aparece solamente porque lo ordenen las directivas, porque es una nueva corriente, sino porque ellos son conscientes de que esa nueva práctica es eficaz, porque es ética y propende por una mejor formación para todos en

el ámbito de la academia. A propósito de esto, vale la pena citar al Pbro. y bioeticista Guillermo León Zuleta, quien afirma lo siguiente:

Quien forma en la dimensión ética y bioética debe ser alguien capaz de sintonizar y empatizar con el mundo de los educandos, capaz de entablar una relación equilibrada, cálida y personal con cada uno. No es solo impartir conocimiento: es ser capaz de formar personas libres y responsables. Para ello se necesita capacidad de cercanía, amor al educando, respeto profundo por él, habilidad para educar y sacar del fondo de la personalidad humana las más nobles potencialidades. Es realmente un arte el que hay que poseer. (Zuleta, 2014).

Furió y Gil (Furió, 1989), en un artículo donde reflexionan sobre la relación entre la didáctica de las ciencias y la formación del profesorado, aportan una agenda muy detallada del estado de la cuestión:

a) profundizar en los estudios sobre la construcción y el aprendizaje de conceptos, especialmente el papel de las concepciones previas de los alumnos en el proceso de aprendizaje; b) iniciar estudios sobre las preconcepciones científicas y didácticas del profesorado y su papel en la formación inicial y permanente; c) promover la familiarización de los alumnos con las características del trabajo científico; d) considerar la resolución de problemas como punto de partida para la construcción de conocimientos científicos en la escuela; e) investigar las actitudes hacia la ciencia y su aprendizaje, incluyendo el estudio de las diferencias de actitud entre alumnos y alumnas y sus causas; f) potenciar las relaciones entre enseñanza de las ciencias y medio, incluyendo los planteamientos ciencia-técnica sociedad; g) analizar el clima del aula de ciencias, las formas de trabajo de los alumnos y los roles del profesor; h) considerar la evaluación como instrumento esencial de seguimiento del proceso de aprendizaje y de la mejora de la enseñanza; i) establecer criterios para el establecimiento de un currículo de ciencias alternativo; j) analizar los diferentes modelos vigentes de enseñanza-aprendizaje de las ciencias y su fundamentación.

Bobbitt (1918) expresó: "¿Qué queremos cuando formamos un sujeto? Darles herramientas para que resuelvan problemas". Y nada más cierto para el caso de la Bioética.

Conclusiones

En consecuencia, formar bioéticamente en pregrado de las facultades de medicina, se debe hacer mediante una deliberación de los docentes que saben de bioética, con argumentos sólidos, para elaborar el plan de estudios, las didácticas correspondientes y los métodos de evaluación apropiados, porque tienen una visión del resultado que están construyendo.

La segunda acción se refiere a desarrollar competencias transversales como actitud ante el trabajo en equipo, comunicación, capacidad de resolver problemas, toma de decisiones, adaptación a diferentes entornos culturales, flexibilidad y visión conjunta, entre otras.

El tercer aspecto gira en torno a las didácticas que facilitarán la enseñanza y el aprendizaje de la bioética en el aula, el hogar, el ámbito laboral y demás espacios, con miras al desarrollo sostenible (Cohen, 2005). Una muestra de la importancia que se le ha brindado al tema de la sostenibilidad está en que la Organización de las Naciones Unidas (ONU), ha hecho una transición de los Objetivos del Milenio a los Objetivos del Desarrollo Sostenible para priorizar su perfeccionamiento.

La cuarta actividad tiene que ver con la investigación permanente, la cual consiste en enseñar a investigar para lograr el desarrollo sostenible (Brown, 2001).

Al asumir este cambio que se propone y que impacta el currículo formal y el oculto de la institución, debe considerarse una evaluación, pues al ser una nueva manera de enseñar, hay que determinar si valió la pena realizarlo de ese modo o hay que adelantar modificaciones. Además, con ayuda de indicadores, es factible controlar la nueva práctica docente en los pregrados de las facultades de medicina y los giros en la personalidad de los estudiantes, como resultado de la educación impartida. El buen clima estudiantil y organizacional que reinará en la institución será evidente.

La quinta estrategia se refiere a diseñar los procesos de evaluación del nuevo modelo.

En esta propuesta deben considerarse aspectos como la idoneidad en el saber de bioética del profesor de pregrado de medicina, acompañada de las acciones que emanen de él, para que se convierta en un verdadero modelo de vida para sus estudiantes; el énfasis en el discurso del desarrollo sostenible, porque como se ha señalado, contribuirá a reconciliarnos con la vida para que perdure en todas sus manifestaciones y, la contribución a solucionar problemas que hoy son globales como la protección del medio ambiente en el que habitamos.

Referencias bibliográficas

Bertoldo, R. Castro, P. Bousfield A. (2013). Pro-environmental beliefs and behaviors: Two levels of response to environmental social norms *Revista Latinoamericana de Psicología*, 435-446

Boff, L. (1996). *Ecología: grito de la tierra, grito de los pobres*. Madrid: Trotta.

Brown J.H., T.G. Whitham, S.K. Morgan, C.A. Gehring. (2001). Complex species interactions and the dynamics of ecological systems: long-term experiments. *Science*, 293. 643-650

Chao, Y. & Lam S. (2011). Measuring responsible environmental behavior: Self-reported and other-reported measures and their differences in testing a behavioral model. *Environment and Behavior*, 43. 53-71

Chawla, L. Derr, V. (2012). *The development of conservation behaviors in childhood and youth S. Clayton (Ed.)*, The Oxford handbook of environmental and conservation psychology, Oxford University Press, Oxford, 527-555 DOI:10.1093/oxfordhb/9780199733026.013.0028

Carson, R. (2010). *La primavera silenciosa*. Barcelona: Editorial Crítica.

Cely, G. (2001). *El horizonte bioético*. Bogotá: 3R Editores

Ceballos, G., & Arroyo-Cabrales, J. (2012). Lista actualizada de los mamíferos de México 2012.

Revista Mexicana de Mastozoología (nueva serie), 2 27-80

Cohen, M.J. (2005). Sustainable consumption American style: Nutrition education, active living and financial literacy. *The International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 12 (4) 407-418

Comité de Bioética de Aragón. (21 de mayo de 2014). *Gobierno de Aragón*. Obtenido de <http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/OrganosConsultivos/ComiteBioeticaAragon/Documentos/plan.pdf>

Drane, J. (2006). *Medicina más humana*. Bogotá: San Pablo.

Fornara, F. Carrus, G. Passafaro, P. Bonnes M. (2011). Distinguishing the sources of normative influence on proenvironmental behaviors: The role of local norms in household waste recycling *Group Processes & Intergroup Relations*, 14. 623-635

Franco, Z. (2011). La formación en bioética: con estudiantes de pre y posgrado un imoerativo en la educación superior. *Docencia de la bioética en Latinoamérica*, 43.

Furió, C. y. (1989). La didáctica de las ciencias en la formación inicial del profesorado: Una orientación y un programa teóricamente fundamentados. *Enseñanza de las Ciencias*, 7 (3), 257.

González, I. (2012). Van Rensselaer Potter y Edgar Morin: Cambios en el pensamiento ético contemporáneo. *Revista Latinoamericana de Bioética*, 59.

Gracia, D. (1998). *Fundamentación y enseñanza de la bioética*. Bogotá: El Búho.

Guarnizo, M. y. (2015). La cultura del emprendimiento y la empresariedad en instituciones educativas de Colombia: realidades y oportunidades. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 233.

Junges, J. (2004). *Ética ambiental*. Brasil: Unisinos.

Kottow, M. (2005). Bioética naturalista. En Unesco, *Estatuto Epistemológico de la Bioética* (pág. 15). México: Unesco.

León, A. (2007). ¿Qué es la educación? *Educere*, 596.

Lolas, F. y. (1998). *La historieta como medio para la socialización de la bioética entre jóvenes*. Santiago de Chile, Chile: Universidad de Chile.

Mazzanti, M. (2006). Formar mentes bioéticas, una alternativa metodológica de formación de docentes y estudiantes en bioética a través del programa escolar de ciencias naturales. *Bioética-Universidad El Bosque*, 7.

Mazzanti, M. (8 de 11 de 2012). Proceso de enseñanza aprendizaje en Ciencias Naturales que inciden en la formación de mentes bioéticas. Tesis de doctorado. Bogotá, Bogotá D.C., Colombia: Universidad El Bosque.

Morin, E. (3 de mayo de 2005). Repensar la reforma, reformar el pensamiento. (C. D. Pedagogía, Entrevistador).

Osorio, S. (2014). La bioética como ética de la humanidad. *Revista Internacional Magisterio-Educación y Pedagogía*, 88.

Osorio, S. (2014). La bioética como ética de la humanidad. *Revista Internacional Magisterio-Educación y Pedagogía*, 88.

Outomuro, D. (2008). Fundamentación de la enseñanza de la bioética en medicina. *Acta Bioethica*, 14 (1), 23.

Potter, V. (1970). Bioética, la ciencia de la supervivencia. *Perspectives in Biology and Medicine*, 127.

Potter, V. (1997). Bioética puente, bioética global y bioética profunda. *Cuadernos del Programa Regional de Bioética*, 9.

Potter, V. (1997). Bioética puente, bioética global y bioética profunda. *Cuadernos del programa regional de bioética*, 131.

Potter, V. (2000). Temas bioéticos para el siglo XXI. *Revista Latinoamericana de Bioética*, 150.

Potter, V. R. (1970). Bioethics: bridge to the future. *Biology and Medicine*, 127.

Rojas, J. y. (2016). Hacia la virtualización de escritorios para la entrega de ambientes académicos basados en DaaS. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 115.

Roland, F. (2005). ¿Bioética sin universalidad? En Unesco, *Estatuto Epistemológico de la Bioética* (pág. 174). México: Unesco.

Roldán, S. (2011). Una propuesta bioética ante una cultura ambiental. *Bioética global y Debates al inicio y fin de la vida en Latinoamérica - 20 años de Felaibe*, 83.

Roldan, S. (2015). *Formar bioéticamente*. Bogotá: UMNG.

Sanitaria, A. (18 de julio de 2014). *ActaSanitaria.com*. Obtenido de <http://www.actasanitaria.com/diego-gracia-lamenta-el-deficit-en-formacion-bioetica-de-los-profesionales>.

Sierra, C. (2014). Educar en tiempos de crisis civilizatoria. *Revista Internacional Magisterio*, 30.

Striedinger, M. (2015). ¿Qué es formar en bioética? *RIIEP*, 395.

Striedinger, M. (2016). Bioética y desarrollo sostenible. *Pistis & Praxis*, 499.

Unesco. (9 de julio de 2016). *Documentos-publicaciones en bioética*. Obtenido de <http://www.unesco.org.uy>

Vidal, S. (2012). *La educación en bioética en América Latina y el Caribe*. Montevideo: Unesco.

Xu, F.L. (2014). Boosting MapReduce with Network-Aware Task Assignment. *Cloud Computing*. Springer International Publishing. 79-89

Zuleta, G. (2014). La aparición de la bioética y el porqué de la misma. *Revista Lasallista de Investigación*, 11 (1), 34.

Pedro Rocha Salamanca*
Adriana Patricia Gallego**
Carlos Enrique Montenegro Marín***
Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia

Modelo de evaluación para los espacios de formación en estadística en ingeniería

Evaluation model for stages of training in statistics in engineering

Modelo de avaliação para espaços de formação em estatística em engenharia

Resumen

El presente artículo está fundamentado teóricamente en la didáctica de la probabilidad y la estadística. Presenta un modelo para el estudio de las prácticas docentes y para determinar la evaluación de los espacios de formación de docentes de ingeniería, en las universidades públicas de Bogotá. La metodología empleada nos permitió determinar cuáles son los objetos de estudio que los profesores privilegian y la forma de hacerlo.

Fecha de recepción del artículo: 5 de noviembre de 2015

Fecha de aceptación del artículo: 16 de mayo de 2016

DOI: <http://dx.doi.org/10.22335/rict.v8i1.326>

*Doctor en Educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Docente de la Facultad de Ciencias y Educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá- Colombia. Contacto: procha@udistrital.edu.co

**Doctora en Didáctica, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Docente de la Facultad de Ciencias y Educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá- Colombia. Contacto: adpgallegot@udistrital.edu.co

***Doctor en sistemas y servicios informáticos para Internet, Universidad De Oviedo. Docente de la Facultad de Ingeniería, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá- Colombia. Contacto: cemontengrom@udistrital.edu.co

Palabras clave: didáctica de la estadística, evaluación, prácticas docentes.

Abstract

This article is based theoretically in the teaching of probability and statesman, presents a model for the study of teaching practices and to determine the assessment of training space engineering faculty at public universities in Bogota. The methodology allowed us to determine what the objects of study that teacher's privilege and how to do it are.

Keywords: assessment, teaching of statistics, teaching practices

Introducción

La educación estadística hoy en día se ha convertido en una exigencia de las sociedades actuales, debido fundamentalmente a que para tomar decisiones se hace necesario incluir dentro de su razonamiento los diferentes elementos

conceptuales de los objetos de estudio estocásticos (Nikiforidou & Lekka, 2010).

Las aplicaciones de la estadística y la probabilidad en el campo de la ingeniería le han permitido el perfeccionamiento de muchos procesos que involucran la transformación de los recursos de tipo material o humanos. Han sido cruciales entonces, los métodos estadísticos en los cuales se realizan estimaciones de parámetros, se comprueban hipótesis y se utilizan modelos para efectuar pronósticos (Leal, 2015). Estos métodos le permiten a los ingenieros llegar a hacer comprensiones más complejas del entorno en el que interactúan, y la manera en que funcionan las organizaciones, los sistemas productivos y, en general, las industrias, en el campo público y privado (Vergel, 2015). Por tanto, la formación en probabilidad y estadística de los futuros ingenieros, cobra una gran importancia, haciendo necesario estudios que permitan reflexionar en torno a las prácticas docentes. En este sentido, nuestro trabajo presenta un análisis descriptivo sobre los espacios de formación en probabilidad y estadística de los docentes que forman ingenieros en Bogotá.

La didáctica de la probabilidad y la estadística como un sistema complejo

La didáctica de la probabilidad y la estadística está compuesta por una serie de problemas derivados de la enseñanza aprendizaje, al cual algunos autores han denominado sistema didáctico (Lurduy-Ortegón, 2013) que está formado por seis (6) ejes que se interrelacionan entre sí: el saber estadístico y probabilístico, el estudiante, el docente y el contexto, la resolución de problemas y la evaluación. Estas dimensiones se encuentran interrelacionados de forma compleja y pueden ser estudiadas durante el tiempo (Godino J. D., 2015; Rivas, 2013).

a) Saber estadístico y probabilístico: en este eje se incluyen todos los objetos de estudio de la probabilidad y estadística que está relacionado con el aprendizaje de los contenidos teóricos (Wild & Pfannkuch, 1999).

b) El docente hace referencia a la práctica docente (diseño, gestión y evaluación de un proceso de

enseñanza aprendizaje) (Obando, Arboleda & Vasco, 2014).

c) El componente estudiante: incluye los procesos de enseñabilidad, aprendibilidad y educabilidad, además de los diferentes aspectos axiológicos relacionados con el proceso de aprendizaje hacia la probabilidad y la estadística (De Sanz, 2015).

d) El contexto: este eje está relacionado con el entorno social, porque comprende el ambiente y las condiciones en las cuales se desarrolla el proceso de enseñanza aprendizaje, algunos de estos componentes son: el espacio de formación, el tipo de institución y los dispositivos que un profesor utiliza en la clase (material didáctico, computadores, guías de clase, las actitudes, el lenguaje, etc.) (Rocha, 2013).

e) La resolución de problemas: este quizás sea uno de los campos más desarrollados por la didáctica de las matemáticas. Las investigaciones han llevado a los docentes al convencimiento de la importancia de plantear adecuadamente los problemas que le ponen a sus estudiantes, sus funciones, sus potencialidades y, sobre todo, la manera como orientan su resolución (González, 2015).

f) La evaluación: una problemática tan importante como controvertida. Muchos investigadores han resaltado la importancia de este componente en el proceso de enseñanza-aprendizaje tanto para los estudiantes como para los docentes; usada muchas veces por los docentes como mecanismo para disciplinar a sus estudiantes y no como un instrumento de aprendizaje (Godino J. D.-B., 2105).

Dentro de este sistema complejo, se resaltar que una de las relaciones fundamentales es la existente entre el docente y los objetos de estudio. Esta interrelación conforma las denominadas prácticas docentes (Olfos, 2015).

La evaluación del saber probabilístico y estadístico

Hoy en día los ciudadanos se enfrentan con una gran cantidad de información estadística de diferentes tipos; entre ellas se destacan las de origen científico, técnico, económico, político, social, deportivo y del espectáculo, entre otros. Esta

información es presentada en cifras, textos o en gráficos, que deben ser entendidos, analizados y validados por los lectores con diversos propósitos entre ellos informarse, tomar decisiones o comunicarlas (Batanero, 2001; Núñez, 2015).

Muchas investigaciones han mostrado que los estudiantes y, en general, los ciudadanos tienen serios problemas a la hora de utilizar el lenguaje estadístico en su formación profesional y en su vida cotidiana, lo que evidencia la necesidad de realizar planteamientos urgentes en la didáctica de la probabilidad y la estadística, pero fundamentalmente en los razonamientos aleatorios y estadísticos (Triana, 2015).

Tal vez el más importante tiene que ver con el objetivar el mundo; es decir, utilizar argumentos que provienen del razonamiento estocástico, de tal manera que se pueda garantizar algún grado de certeza en las decisiones que deben tomar los ciudadanos. Es necesario entonces que los ciudadanos puedan interpretar la información estadística que se les presenta en los diferentes medios de comunicación, logren determinar el alcance de las inferencias, la variabilidad existente en las observaciones, la eficacia de las técnicas de muestreo utilizadas, la validez del método estadístico utilizado y la verificación de los supuestos que subyacen (Batanero & Godino, 2005).

El razonamiento aleatorio se podría definir como una magnitud que caracteriza la incertidumbre de ciertos fenómenos; la probabilidad como una medida relativa, al menos ordinalmente considerada, del grado de certeza en la verificación de un evento (Cardeñoso, 2004).

De la misma forma, el razonamiento estadístico, en opinión de los autores, se podría entender como: "el conjunto de resultados y acciones que realizan los individuos que les permiten; describir, estimar, pronosticar, validar y analizar uno o más conjuntos de datos, dentro de un contexto determinado".

Objetivos fundamentales de la evaluación pueden resumirse de la siguiente forma:

- La evaluación como componente del sistema didáctico. La evaluación se entiende

como un proceso básicamente dirigido a mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje, para determinar el grado de aprehensión de los estudiantes sobre los objetos de estudio estocástico.

- La evaluación contextualizada. Hace referencia a la necesidad de orientar las evaluaciones al campo profesional y social.
- La evaluación como eje motivador. La evaluación entendida como proceso que pone en marcha las motivaciones de los estudiantes, para conocer en qué medida se han cumplido los objetivos por esta establecidos y qué les falta por alcanzar.
- La evaluación como transposición. Este ítem es de gran importancia, principalmente porque se espera que los futuros ingenieros puedan transferir sus conocimientos al mundo laboral y a su vida cotidiana.
- Según la metodología que se emplea:
 - Evaluación numérica. Cuando la calificación que se obtiene del objeto de estudio se presenta de forma cuantitativa.
 - Evaluación descriptiva. Cuando la información que se extrae se presenta de forma cualitativa y/o por competencias.

En este sentido, es importante reconocer que la evaluación se debe ver como un proceso y no como un resultado final. Para efectos de la presente tesis, se propone principalmente que la evaluación que realiza un profesor debe estar en concordancia y es el resultado del diseño y la gestión en el espacio de formación, elementos abordados en los anteriores apartados. En este sentido, pensamos que la postura en relación con la evaluación que mejor se adapta al marco teórico del presente trabajo doctoral, entendida como un proceso, es en términos de Vergel, Martínez, Zafra (2016), el resultado de la "observación y valoración del estado del aprendizaje logrado en momentos críticos (inicial, final y durante el proceso) y resolución de las dificultades individuales observadas" (p. 191).

Esta definición está muy relacionada con el concepto de competencia que, en los últimos años, ha venido ganando importancia cuando de evaluación se teoriza, entendiendo la competencia estadística como el empleo del conocimiento de la probabilidad y de la estadística para solucionar problemas que son significativos en el campo de la ingeniería en un contexto social. Los anteriores referentes teóricos se constituyen en algunos aspectos considerados para la fundamentación del problema, la configuración de la metodología y los diseños experimentales (Zapata & Rocha, 2011). También que los modelos son propuestas de mejora continua como lo comentan (Ortiz, G., Quintero, S. & Díaz, A., 2015), lo que indica que este modelo debe cambiar en el tiempo.

Perspectiva metodológica

En contraste con los métodos tradicionales de investigación, durante las últimas décadas los investigadores en didáctica han recurrido a los métodos que desarrolla la investigación etnográfica, ya que, por sus características, permiten dar una mejor explicación a los problemas planteados por la comunidad académica internacional (Martínez, Vergel, Zafra, 2016). De acuerdo con esta postura, la perspectiva metodológica que sustenta el estudio e interpretación de las interacciones del profesor de ingeniería con el saber y sus prácticas docentes, se desarrolla a partir de la concepción teórica denominada investigación etnográfica.

El enfoque metodológico que se utilizó es predominantemente cualitativo; pero también se utiliza, de manera complementaria, la perspectiva cuantitativa, elementos que pueden ser utilizados en la perspectiva etnográfica en general, específicamente cuando el principal objetivo es de tipo interpretativo, exploratorio y descriptivo, porque busca describir las prácticas de los docentes a partir de la observación de las trayectorias docentes.

Diseños experimentales

Para resolver el problema propuesto y alcanzar los objetivos, se diseñó un cuestionario de tipo estructurado a partir de preguntas cerradas, para ser diligenciado por los docentes. El criterio

principal en la conformación de las preguntas, fue minimizar los errores que no provienen del muestreo; por lo tanto, se tuvo en cuenta el orden de presentación de las preguntas, y los docentes debían asignar una valoración entre uno (1) y cinco (5), donde uno (1) era la menor valoración (Huertas, Esmeral, Sanchez, 2014). Esta escala fue escogida por su cercanía con lo que ellos realizan cuando entregan valoraciones a sus estudiantes. Para eliminar los sesgos debido a la redacción de las preguntas, estas se presentaron de tal forma que fueran lo suficientemente claras, sin importar que los profesores que las contestaron tuvieran un alto nivel cultural.

Diseño de muestreo

Para resolver el problema, la población objeto de estudio está conformada por los docentes de las universidades públicas de Bogotá que tienen a su cargo las asignaturas de probabilidad y estadística.

En el siguiente cuadro se presenta el tamaño total de la población.

Pregrado	52
Tecnología	07
Especialización	32
Maestría	12
Doctorado	03
Total	106

Fuente: elaboración propia.

Para la estimación del tamaño de la muestra, se eligió como técnica de muestreo el denominado muestreo aleatorio simple. El tamaño de la muestra, para cuando se desea estimar la media, fijando una cota de error de 0.4 unidades, una desviación estándar de 1.5 unidades y un nivel de confianza del 95%, se estima que es suficiente con realizar un mínimo de 36 encuestas, lo que supuso una población específica de 44 docentes.

Momento de sistematización de la información

Este instrumento permitió describir y analizar la estructura de las prácticas docentes en los espacios de formación en probabilidad y estadística, en las facultades de ingeniería en Bogotá, Colombia.

El instrumento utilizado fue estructurado para conocer las acciones que realizan los profesores durante la etapa de evaluación del proceso que habían propuesto y gestionado.

El instrumento que se entregó fue el siguiente:

Respetado profesor (a): a continuación, encontrará un conjunto de preguntas que hacen parte del trabajo de tesis doctoral denominado: "Las prácticas docentes de los profesores de probabilidad y estadística en las facultades de ingeniería". Le pedimos que, por favor, la responda con la mayor sinceridad.

Califique de uno a cinco, siendo uno la menor valoración, la importancia de las siguientes actividades que pueden ser realizadas como elementos de evaluación de sus clases.

Fuente: elaboración propia.

Resultados

Una vez sistematizados los datos obtenidos con el instrumento, se procedió a realizar un análisis de tipo estadístico, ya que nos permitió determinar cuáles son los principales métodos a los que acuden los docentes para evaluar los objetos de estudio. A continuación se muestran algunos de los resultados.

Tabla 1. *Resultados encuesta preguntas relacionadas con la evaluación de las clases*

Actividad	Calificación
P1. Talleres por fuera de la clase tomando como base la resolución de ejercicios o situaciones problema, desarrollados previamente en la clase.	
P2. Parciales escritos para mirar el dominio conceptual sobre las temáticas.	
P3. Ejercicios seleccionados de libros para reforzar aprendizajes.	
P4. Presentación y sustentación del desarrollo de proyectos de trabajo probabilístico o estadístico.	
P5. Ensayos escritos que permitan determinar el grado de avance en la conceptualización de las temáticas por parte de los estudiantes.	
P6. Talleres en clase con la asesoría del profesor.	
P7. Exposiciones de los estudiantes.	
P8. <i>Quices</i> .	
P9. Diseño de categorías para evaluar el avance de conocimientos.	

profesores de estadística y probabilidad en las facultades de ingeniería en Bogotá.

	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9
Promedio	3,8	3,6	3,5	3,4	3,3	3,2	3,1	3,0	2,9
Desviación estándar	1,0	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
Coefficiente de variación %	26,3	33,3	37,1	41,2	45,5	50,0	54,8	60,0	65,5
Mínimo	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Máximo	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Rango	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0

Sesgo estadístico	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Curto estadística	0,7	1,0	1,0	,5	0,2	0,9	0,3	1,1	0,4
	2,1	0,9	1,3	2,7	1,0	1,9	1,1	0,3	1,8

Fuente: elaboración propia.

Los resultados obtenidos, teniendo en cuenta los tipos de evaluación descritos, se caracterizan por las siguientes acciones:

a) Evaluación contextualizada: en el análisis realizado no se encontró referencia al campo profesional y/ o social; es decir, los docentes no acuden en sus evaluaciones a soluciones prácticas de la ingeniería.

b) La evaluación como componente del sistema didáctico: en gran porcentaje, los docentes no resuelven las evaluaciones antes de ser aplicadas a los estudiantes; suelen acudir a un banco de problemas sin tener en cuenta las características del curso o las necesidades específicas de los estudiantes, lo que nos llevó a concluir que la evaluación no está siendo configurada como un elemento formador, sino como un instrumento de control cuantitativo.

c) La evaluación como trasposición: los datos obtenidos nos permiten afirmar que los docentes no tienen en cuenta los procesos de trasposición a la hora de diseñar las evaluaciones; por lo tanto, acuden a problemas cerrados, lo que impide a los estudiantes la emisión de hipótesis, los planteamientos de estrategias de resolución y, en el peor de los casos, los problemas se convierten en acertijos de tipo numérico que conducen al ensayo y al error.

d) No se encontraron evidencias a procesos motivacionales que permita a los estudiantes evaluar su progreso y preocuparse por alcanzar los objetivos del curso y superar las dificultades.

En relación con los instrumentos más utilizados por los profesores en sus clases, encontramos que la evaluación está constituida fundamentalmente por

exámenes parciales, seguida de proyectos, talleres conformados por problemas y ejercicios de los libros de texto, ensayos y por último, *quices*.

Discusión

Los profesores, según sus valoraciones, indicaron que los conceptos más importantes a la hora de evaluar el proceso de formación de los futuros ingenieros, están relacionados con la independencia de eventos, distribuciones de frecuencia, estimación por intervalos, modelo de regresión lineal, teoría de la probabilidad, probabilidad conjunta condicional y marginal.

Son muy importantes aquellos que permiten hacer de alguna manera la descripción de conjuntos de datos; entre ellos, medidas de tendencia central, medidas de dispersión, y dos que están en el campo de los métodos estadísticos representados por pruebas de hipótesis, análisis de varianza y muestreo. También conceptúan que es importante que los ingenieros utilicen en su actividad conocimientos estadísticos más elaborados, como los que tienen que ver con los pronósticos utilizando series de tiempo; también, modelos de simulación, el diseño de experimentos y, en general, los métodos multivariados.

Una de las cuestiones que más sorprende es que los docentes no incluyen ningún tipo de relación con la sociedad o con la forma en la que la probabilidad y la estadística se hacen presentes en la vida profesional de los ingenieros.

Conclusiones

Este trabajo se propuso caracterizar los tipos de evaluación que los docentes habitualmente utilizan en sus clases, para lo cual se construyeron unas categorías de evaluación, dentro del sistema didáctico. En este sentido se construyó un instrumento de indagación que nos permitió determinar que la evaluación en la que los docentes comprueban el grado de cumplimiento de los objetivos de los espacios de formación, está relacionada con una enseñanza tradicional alejada de la construcción colectiva de los conocimientos; no existe ningún tipo de retroalimentación; los problemas a los que acuden son cerrados, lo que no permite un acercamiento con la metodología

científica; no existe ninguna relación entre ciencia, tecnología y sociedad, que les permita a los estudiantes desarrollar un pensamiento crítico a la hora de interpretar el lenguaje estadístico, al que los ciudadanos, en general, se enfrentan cada día. Los instrumentos de evaluación a los que dan más importancia son principalmente exámenes, parciales, talleres, ejercicios de libros de texto y quices.

Los resultados obtenidos permiten concluir que los docentes no están inmersos en procesos de formación docente; son escasas las evidencias de procesos de reflexión de su propia práctica docente. Esto los lleva a que en el sistema didáctico solo están acudiendo a la introducción de los conceptos y a la valoración cuantitativa de los mismos, lo que difícilmente contribuye con la construcción de los conocimientos y mucho menos con que los estudiantes consigan un aprendizaje significativo.

Referencias bibliográficas

- Albéniz, V., Cañón, J., Salazar, J. & Sánchez, E. (2007). *Tres momentos del compromiso Docente en Ingeniería. Análisis crítico de la experiencia Colombiana*. Bogotá: ARFO Editores e Impresores Ltda.
- Alpízar Vargas, M. C. (2015). Perceptions towards Statistics and Probability of Primary School Teachers from the Region of Heredia. *Actualidades Investigativas en Educación*, 1(15): 187-210.
- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística*. Granada: Universidad de Granada.
- Batanero, C. & Godino, J. (2005). Perspectivas de la educación estadística como área de investigación. *Líneas de investigación en Didáctica de las Matemáticas*, 203-226.
- Cardeñoso, J. y. (2004). Las concepciones de los profesores de primaria ante el conocimiento probabilístico: implicaciones para su formación. *Revista de Educación de la Universidad de Granada* (17): 11-35.
- Cuadras, C. (2010). *Nuevos Métodos de Análisis Multivariante*. Barcelona, España: CMC Editions Manacor 30.
- De Sáenz, R. M. (2015). El conocimiento específico y la práctica pedagógica en el escenario de la educación superior del siglo XXI. *Educación y Humanismo*, 12 (18): 129-140.
- Godino, J. D. (2015). La articulación de teorías en educación matemática desde la perspectiva ontosemiótica. En J. D. Godino, *Avances y realidades de la educación matemática* (págs. 189-208). España: Graó.
- Godino, J. D.-B. (2015). Evaluación de conocimientos didáctico-matemáticos sobre razonamiento algebraico elemental de futuros maestros. *Revista de educación* (370), 199.
- Goetz, J. L. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid, España: Morata.
- González, F. E. (2015). Trascendencia de la resolución de problemas de Matemática. *Paradigma*, 1(8): 247-259.
- Huertas Díaz, O., Esmeral Ariza, S., & Sánchez Fontalvo, I. (2014). La Educación en Comunidades Indígenas; Frente a su proyecto de vida en un mundo globalizado. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 5(2), 232-243. doi:<http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v5i2.112>
- Leal, J. C. (2015). El modelamiento matemático como vía idónea. *Revista Científica*, 1 (21): 91-96.
- Lurduy-Ortegón, O. (2013). Conceptualización Y evaluación de las competencias para el Análisis, Reflexión y Semiosis Didáctica. El caso de los estudiantes para profesor de matemáticas. *Revista Científica* (16): 87-108.
- Martínez, J. Vergel, M. y Zafra, S.L. (2015). Comportamiento juvenil y competencias prosociales. Bogotá: Ibañez.
- Nikiforidou, Z. & Lekka, A. y. (2010). *Statistical literacy at university level: the current trends. Procedia Social and Behavioral Sciences* (9): 795-799.

Núñez, F. S. (2015). Sobre la Probabilidad, lo Aleatorio y su Pedagogía. *Revista Digital: Matemática, Educación e Internet*, 1(5). Obtenido de https://scholar.google.es/scholar?q=saber+probabilidad+y+estadística&btnG=&hl=es&as_sdt=0%2C5&as_ylo=2015

Obando, G., Arboleda, L. & Vasco, C. (2014). Filosofía, Matemáticas y Educación: una perspectiva histórico-cultural en Educación Matemática. *Revista Científica*, 3 (20): 72-90.

Olfos, R. A. (2015). Clase pública de un estudio de clases de estadística: Una instancia de cambio de creencias en los profesores. *Revista Electrónica Educare*, 3(19): 1-17.

Ortiz Russi, G., Quintero Ortega, S. & Díaz Correa, A. (2015). Modelo de mediaciones pedagógicas y tecnológicas para entender e incorporar adecuadamente procesos pedagógicos-comunicativos-tecnológicos de ambientes virtuales de aprendizaje en la policía nacional de Colombia. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 6(2), 188-197. Recuperado de <http://revistalogos.policia.edu.co/index.php/rlct/article/view/203/223>

Rivas, M. C. (2013). Conocimiento sobre la proporcionalidad exhibida por futuros profesores en un curso de formación. *Revista Científica* (edición especial): 192-196.

Rocha, P. (2013). La educación estadística en la formación de ingenieros. *Revista Científica* (17): 33-45.

Triana, Y. P. (2015). Un estudio sobre el desarrollo del pensamiento aleatorio usando recursos educativos abiertos. *Revista de Innovación Educativa*, 23-34.

Uriel, E. & Joaquín, A. (2005). *Análisis Multivariante Aplicado*. Madrid, España: Thompson.

Vergel Ortega, M., Duarte, H., & Martínez Lozano, J. (2016). Desarrollo del pensamiento matemático en estudiantes de cálculo integral su relación con la planificación docente. *Revista Científica*, 3(23), 17-29.

doi:<http://dx.doi.org/10.14483/udistrital.jour.RC.2015.23.a2>

Wild, C. & Pfannkuch, M. (1999). *Statistical Thinking in Empirical Enquiry*. *International Statistical Review*, 223-265.

Vergel Ortega, M., Martínez Lozano, J., & Zafra Tristancho, S. (2015). APPS en el rendimiento académico y autoconcepto de estudiantes de ingeniería. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 6(2), 198-208. Recuperado de <http://revistalogos.policia.edu.co/index.php/rlct/article/view/21/226>

Zapata, C. & Rocha, P. (2011). Actitudes de profesores hacia la estadística y su enseñanza. *XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática*. Obtenido de http://cimm.ucr.ac.cr/ocs/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/view/1712

Rosa Virginia Hernández*
Universidad Francisco de Paula Santander, Colombia

Errores matemáticos en el conocimiento procedimental al resolver problemas de superficies cuadráticas

Mathematical errors in procedural knowledge when solving quadratic surface problems

Erros matemáticos no conhecimento procedural ao resolver problemas de superfície quadrática

Resumen

La resolución de problemas es un área crítica en la enseñanza de las matemáticas debido a que el estudiante tiene que poner en juego conceptos, habilidades, procedimientos y estrategias para tener éxito. El presente escrito muestra la caracterización de los tipos de errores matemáticos en el conocimiento procedimental que evidencia un grupo de estudiantes cuando resuelve problemas de superficies cuadráticas en Cálculo Vectorial. El trabajo tuvo como referente la teoría de dos estadios: la traducción y la solución de Mayer para resolver problemas y la clasificación de errores según Rico L. El estudio fue de tipo exploratorio y descriptivo. Para la recolección de información se diseñó y aplicó un cuestionario específico con preguntas de respuesta cerradas y abiertas.

Fecha de recepción del artículo: 23 de enero de 2016
Fecha de aceptación del artículo: 9 de junio de 2016
DOI: <http://dx.doi.org/10.22335/rict.v8i1.348>

* Licenciada en Matemáticas y Computación de la UFPS. Magister en Educación Matemática UNET. Universidad Francisco de Paula Santander, seccional Cúcuta. Docente Universidad Francisco de Paula Santander. Contacto: rosavirginia@ufps.edu.co

Entre los principales hallazgos se resalta que el 32% de los participantes utiliza equivocadamente los datos presentes en el enunciado, el 56% comete errores algebraicos, el 41% representa erróneamente la gráfica correspondiente, el 26% dejó en blanco la representación gráfica, el 44% utiliza teoremas o definiciones deformadas y el 60% se equivoca verificando la solución hallada. Lo anterior ratifica la importancia que tiene el conocimiento procedimental en la resolución de problemas independientemente de los factores o causas que los pueden haber originado, motivando a docentes del área en la búsqueda de soluciones a este tipo de dificultad, utilizando el error como fuente de las actividades de enseñanza.

Palabras clave: conocimiento procedimental, definiciones deformadas, dificultades, resolución de problemas superficies cuadráticas.

Abstract

Problem solving is a critical area in the teaching of mathematics, due to the fact that the student has to implement concepts, abilities, procedures and

strategies to succeed. This paper shows the characterization of the types of mathematical errors in the operative knowledge evidenced in a group of students when they solve problems of quadratic surfaces in Vectorial Calculus. This work had as reference the two stage theory of Mayer to solve problems and classification of errors according to Rico L. The study was based on an exploratory and descriptive focus. For the recollection of information an specific open and closed question questionnaire was designed and applied. One of the main findings highlighted is that 32% of the participants wrongly uses the data presented in the enunciate, 56% commit algebraic errors, 41% represent the correspondent graph erroneously, 26% left the graphical representation blank, 44% utilize deform definitions or theorems and 60% make mistakes verifying their found answers. The above rectifies the importance that procedural knowledge has in the solution of problems, independent of the factors or causes that may have originated. This motivates teachers of the area in the search for solutions of this difficulty, utilizing the errors as the source of the teaching activities.

Keywords: deformed definitions, difficulties, problem solving, procedural knowledge, quadratic surfaces.

Introducción

Los errores matemáticos son preocupación permanente para los docentes del área. En los procesos de construcción del conocimiento matemático es normal que estos se presenten, pero si no se corrigen a tiempo pueden perdurar a lo largo de toda la vida, influyendo en el aprendizaje de esta disciplina. Según Rico (1995), "no aparecen por azar sino que surgen en un marco conceptual consistente, basados sobre conocimientos adquiridos previamente" y cuando un alumno comete un error "expresa el carácter incompleto de su conocimiento" (p. 6). Para Brousseau, Davis & Werner (1986) (citados por Engler, Gregorini, Müller, Vrancken & Hecklein, 2004), "los estudiantes piensan frecuentemente acerca de sus tareas matemáticas de manera muy original, muy diferente a lo que esperan sus profesores. De hecho cuando el modo de pensamiento omite algo que es

esencial, decimos inusualmente que el estudiante ha cometido un error" (p. 25).

El cálculo vectorial es fundamental para la formación de matemáticas avanzadas en ingeniería, ciencias aplicadas y sociales. Los estudiantes en estos campos necesitan dominio de estos conceptos para describir las observaciones y comunicarse dentro de su disciplina científica (Trigueros & Martínez-Planell, 2010). Cuando intentan resolver problemas que involucran conceptos de superficies cuadráticas, deben poner en juego conceptos, habilidades, procedimientos y estrategias provenientes de cursos anteriores e incluso de niveles educativos precedentes. Las dificultades y errores matemáticos son frecuentes especialmente en factorización, resolución de ecuaciones y representaciones gráficas. En sus escritos Kashefi, Ismail & Yusof (2010) y Kashefi, Ismail, Yuso & Rahman (2011) argumentan que cuando los estudiantes son enfrentados a problemas no rutinarios y a la resolución de problemas de funciones de dos variables, se les dificulta la representación gráfica, el uso de los símbolos y la formulación de modelos matemáticos. Por su parte Álvarez (2004), Engler, Gregorini, Müller, Vrancken & Hecklein (2004), Rico (1995), Páez (2011) están de acuerdo en que se deben buscar métodos de enseñanza a través de la resolución de problemas, capaces de mantener un equilibrio entre ayudar a los estudiantes a superar sus dificultades, al mismo tiempo que a desarrollar su comprensión y habilidades para dar sentido a nuevos conocimientos matemáticos, mejorando competencias y técnicas matemáticas de acuerdo con las exigencias del presente y futuro.

Mayer (1986) afirma que un objetivo importante de la educación es ayudar a los estudiantes a ser solucionadores efectivos de problemas; es decir, personas que puedan generar soluciones útiles y originales cuando se enfrenten con problemas que nunca han visto antes. Este autor se cuestiona: "¿Por qué los problemas matemáticos son tan difíciles de resolver? ¿Por qué es tan difícil enseñar a nuestros niños y jóvenes, cómo se han de resolver estos problemas?" (p. 406). Skemp (1987) (citado en Mayer, 1986) indica que "Los problemas del aprendizaje y la enseñanza son problemas psicológicos, y antes de poder avanzar en la

enseñanza de la matemáticas, tenemos que saber más acerca de cómo se aprende" (p. 406). Igualmente, no se puede dejar de lado al esfuerzo que hacen los estudiantes para aprender matemáticas; sin embargo, esto ha ocasionado repitencia, deserción y hasta frustración; por lo tanto, se recomienda revisar y ajustar los procesos de selección y admisión de los aspirantes al ingresar a la universidad para detectar tempranamente los potenciales desertores y hacer el respectivo seguimiento a su trayectoria académica (Ruiz, Carranza & Castro, 2012).

Company y otros (1988) (citado por Checa & Martínez-Artero, 2010) hacen referencia a las dificultades más comunes que presentan los estudiantes en la resolución de problemas: deficiente comprensión lectora, complejidad del texto, representación mental del problema, dificultad de localizar las metas a alcanzar que faciliten la solución, familiaridad del sujeto con los procedimientos necesarios para resolver el problema, utilización de un plan adecuado, conocimiento del procedimiento operativo y factores afectivos.

Si lo que se pretende en el estudiante, según Solaz (2014), es que obtenga un aprendizaje significativo hacia la resolución de problemas, el cual siempre ha estado presente cobrando cada vez mayor importancia, es prioritario que el conocimiento sea tratado en conjunto. Es por esta razón que para los investigadores Engler, Gregorini, Müller, Vrancken & Hecklein (2004) se hace referencia al error cometido por el estudiante al intentar resolver un problema, tomando protagonismo por parte del docente con el objeto de mejorar el quehacer pedagógico y la forma de impartir el conocimiento mediante actividades que promuevan el ejercicio de la crítica sobre las propias producciones.

Con el fin de obtener mejores logros de aprendizaje, según García, Segovia & Lupiáñez, (2011), los estudiantes deben reconocer y admitir que los errores influyen en el aprendizaje de los diferentes contenidos de las matemáticas. Por esta razón, Obando & Múnera (2003) afirman que es importante que el profesor reorganice los procesos de enseñanza aprendizaje que se dan al interior del aula, de tal forma que permitan modificar las

prácticas al presentar los problemas matemáticos. Para este proceso, se requiere proveer las condiciones necesarias para que el estudiante pueda explorar y activar los conocimientos previos que se convierten en una oportunidad para identificar los obstáculos que pueden tener en su proceso de aprendizaje (Barrantes, 2006).

En este sentido, como lo manifiesta Serna (2014), "bajo la visión compleja de la realidad, un problema se hace solución y la solución otro problema" (p. 31); estas diferencias se hacen evidente entre operaciones matemáticas, estableciendo relaciones que posibilitan la construcción de esquemas mentales que hagan posible la aplicación contextual del saber matemático. Dentro del quehacer pedagógico del docente se requiere que el estudiante pueda desatar las habilidades básicas del pensamiento que le permitan adquirir la capacidad de observar fenómenos de lo complejo a lo simple y de lo simple a lo complejo, e incrementar sus propias potencialidades en la conciencia misma de su saber matemático en torno a la resolución de problemas, con lo cual se construye sentido de vida, utilidad práctica y consolidación de saberes.

En consecuencia, la presente investigación tuvo como propósito caracterizar los errores matemáticos en el conocimiento procedimental, en un grupo de estudiantes cuando resuelven problemas de superficies cuadráticas.

Marco conceptual

El trabajo tuvo como fundamentación la teoría de dos etapas para la resolución de problemas matemáticos propuesta por Mayer (1986) centrada, específicamente, en el conocimiento operativo y la clasificación de errores matemáticos según (Rico, 1995).

Resolución de problemas

Resolver problemas matemáticos, según Mayer (1986), es transitar por dos estadios: traducción y solución, cada uno de ellos requiere diferentes tipos

de conocimiento. Para la primera etapa, es necesario conocimiento lingüístico, semántico y esquemático. En el primero se necesita conocimiento del idioma en el que se presenta o está redactado el problema, lo que implica reconocer el significado de las palabras. Para el segundo, conocimiento de los hechos acerca del mundo real y capacidad para realizar conversiones de medida y de tiempo. El conocimiento esquemático está relacionado con la capacidad de identificar los tipos de problemas, en otras palabras, poder asociar los problemas con sus esquemas. Entretanto, para la segunda etapa, se requiere conocimiento operativo y estratégico. El primero reconocido como el proceso mental para llevar a cabo la secuencia de operaciones algebraicas y el segundo, mediante el aprendizaje de técnicas para saber cómo utilizar los diversos tipos de conocimientos y estrategias disponibles para resolver un problema dado.

Para Quiroga (2010), se debe concebir la resolución de problemas como un objetivo fundamental en la enseñanza de las matemáticas y no solo como medio de transmisión de conceptos que hacen que el estudiante desarrolle su proceso de pensamiento; según Martínez, Vergel, Zafra (2016), el principal objetivo hacia la resolución de problemas es que los procesos de enseñanza no sean abordados en forma mecánica y memorística por el estudiante, sino que el profesor a través de buenos recursos pedagógicos y didácticos valore los procesos, se den espacios para compartir el pensamiento matemático y que estos problemas sean en torno a situaciones de la vida cotidiana, de tal forma que se logre despertar el interés de aprendizaje del estudiante, y este, a su vez, valore las matemáticas como un área fundamental en su formación.

Conocimiento operativo

El nivel de las operaciones concretas empieza a formarse en el niño a partir de los dos años y hasta los siete años; se produce una abstracción refleja que extrae de las estructuras inferiores los materiales para construir las superiores (Artero & Checa, 1994). Se establece un primer equilibrio cuando un concepto comienza por ser preoperatorio; este no permite la reversibilidad llamándolo funcional, en tanto que, cuando se

integran las distintas funciones en un todo, se constituye una operación, se hace reversible y el equilibrio es operacional. Por lo tanto, se distinguen dos formas de equilibrio: el operacional que es reversible y supone una operación, y el funcional o irreversible que se alcanza mediante la intuición.

Construir la representación de un problema y calcular su solución, son dos fases que interactúan pero que no utilizan los mismos procesos mentales. En el primer caso, están los procesos de categorización para la construcción de la representación y, en el segundo, los procesos calculatorios (Descaves & Butlen, 1999; Martínez, Vergel, Zafra, 2015).

Una vez que el estudiante comprende el enunciado del problema se requiere un conocimiento adicional para llegar a la solución; en esta etapa de la resolución del problema se intentan conocer los procedimientos y cálculos que se utilizan en las matemáticas como procesos algebraicos y algorítmicos para llegar a la respuesta del problema (Sabagh Sabbagh, 2008). Un algoritmo es un procedimiento exacto para llevar a cabo una tarea como, por ejemplo, sumar números, de modo que el conocimiento operativo de una persona incluye algoritmos aritméticos (Mayer. *Thinking, problem solving, cognition*. Traducido por Graziella Baravalle, 1986).

Errores matemáticos

Muy a menudo en la resolución de problemas, los estudiantes utilizan algoritmos ligeramente defectuosos con uno o más fallos intentando llegar a la respuesta correcta, y otras veces puede cometer uno o más errores (Mayer. *Thinking, problem solving, cognition*. Traducido por Graziella Baravalle, 1986). Se declara que los primeros estudios sobre la determinación de los errores en matemáticas aparecen en las primeras décadas del siglo XX; a partir de la década del sesenta, las investigaciones sobre los errores con aplicaciones e implicaciones en la esfera de la educación comenzaron a proyectarse en forma notable con una visión constructivista (Plous y otros, 2009).

Para muchos investigadores, se transformó en una cuestión de especial interés el análisis de los errores en el proceso de construcción de los conocimientos

matemáticos. Evidentemente, estos errores influyen en el aprendizaje de los diferentes contenidos del estudiante, siendo imprescindible que los estudiantes reconozcan y asuman la necesidad de superar estos obstáculos a fin de obtener logros de aprendizaje. Analizar los errores, especialmente hacia la resolución de problemas, le permite al docente organizar estrategias para un mejor aprendizaje (Engler, Gregorini, Müller, Vrancken & Hecklein, 2004).

En este sentido, Rico (1995) (citado Plous y otros, 2009) analizó una investigación sobre errores cometidos en matemáticas por estudiantes de secundaria, realizó una clasificación empírica de los errores sobre la base de un análisis constructivo de las soluciones de la siguiente forma:

- Datos mal utilizados
- Interpretación incorrecta del lenguaje
- Inferencias no válidas lógicamente
- Teoremas o definiciones deformadas
- Falta de verificación en la solución
- Errores técnicos que incluyen los errores de cálculo al tomar datos de una tabla, en la manipulación de símbolos algebraicos y en otros derivados de la ejecución de algoritmos.

Metodología

La investigación fue cuantitativa de tipo exploratorio descriptivo. La población estuvo conformada por un grupo de 80 estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Francisco de Paula Santander, quienes cursaron la asignatura Cálculo Vectorial durante I semestre académico de 2016. El muestreo fue no probabilístico. El 77,50% de los integrantes son hombres; el 40% estudian Ingeniería Mecánica, el 39% Ingeniería de Sistemas, el 9% Ingeniería Civil, 8% Ingeniería Industrial y el 4% Ingeniería de Minas.

Para la recolección de información, se diseñó un cuestionario sobre resolución de problemas de superficies cuadráticas que involucran temas acerca

de elipsoide, paraboloides elíptico, paraboloides hiperbólico, cono elíptico, hiperboloides de una hoja e hiperboloides de dos hojas. La rigurosidad de los instrumentos se garantizó a través de un proceso de validación llevado a cabo por medio de la técnica del juicio de expertos.

Resultados

Para la valoración del instrumento se tuvieron en cuenta los siguientes tipos de errores: datos mal utilizados, errores algebraicos, representación gráfica, teoremas o definiciones deformadas y falta de verificación a la solución, según Rico (1995).

El tema de superficies cuadráticas corresponde a la primera unidad de la asignatura Cálculo Vectorial para los estudiantes que se encuentran cursando diversos programas de la Facultad de Ingeniería. La superficie cuadrática es la gráfica de una ecuación de segundo grado en tres variables x , y y z . La ecuación más general es:

$$Ax^2 + By^2 + Cz^2 + Dxy + Exz + Fxz + Gx + Hy + Iz + J = 0$$

Donde A , B y C, \dots, J son constantes. Las superficies cuadráticas son las contrapartes en tres dimensiones de las secciones cónicas en el plano.

El material que podían utilizar para resolver los problemas además de los implementos básicos fueron las hojas de superficies cuadráticas de cualquier libro de cálculo vectorial y calculadora científica.

Problema 1. Resolver paso a paso el ejercicio, identificando la superficie cuadrática reduciéndola a la forma estándar; calcular su centro, sus vértices, graficar las trazas y la respectiva superficie cuadrática:

$$16x^2 + 9y^2 + 16z^2 - 32x - 36y + 36 = 0$$

En el desarrollo del primer problema se evidenció dificultad de expresión, es decir, muy pocos estudiantes escribieron el proceso conceptual que se debía describir el paso a paso para lograr llegar a la solución (figura 1).

ESCRIBO PASO A PASO	RESUELVO EL EJERCICIO
	$16x^2 + 9y^2 + 16z^2 - 32x - 36y + 36 = 0$
Paso 1: Ordeno y Simplifico	Resuelvo: $16x^2 - 32x + 9y^2 - 36y + 16z^2 = -36$ $16(x^2 - 2x) + 9(y^2 - 4y) + 16z^2 = -36$
Paso 2: Completo Cuadrados	Resuelvo: $16(x^2 - 2x - 1 + 1) + 9(y^2 - 4y - 2 + 2) + 16z^2 = -36$ $16(x^2 - 2x) + 9(y^2 - 4y) + 16z^2 - 16 - 18 = -36$
Paso 3: Paso Valores después del igual	Resuelvo: $16(x^2 - 2x) + 9(y^2 - 4y) + 16z^2 = -36 + 34$ $16(x^2 - 2x) + 9(y^2 - 4y) + 16z^2 = -2 \quad (\div -2)$
Realizo Operaciones	$8(x^2 - 2x) + \frac{9}{2}(y^2 - 4y) + 8z^2 = 1$
Paso 4: Organiza la función	Resuelvo: $\frac{(x^2 - 2x)}{1/8} + \frac{(y^2 - 4y)}{2/9} + \frac{z^2}{1/8} = 1$

Figura 1. Procedimiento primer problema. Fuente: resultado de las pruebas.

La figura 2 muestra errores en las representaciones gráficas ya que se debía tener en cuenta que la superficie tiene su centro diferente del origen; esto se presentó debido a que previamente se cometieron errores de tipo algebraico al no lograr reducir la ecuación a la forma estándar y poder identificar las trazas y la superficie correctamente.

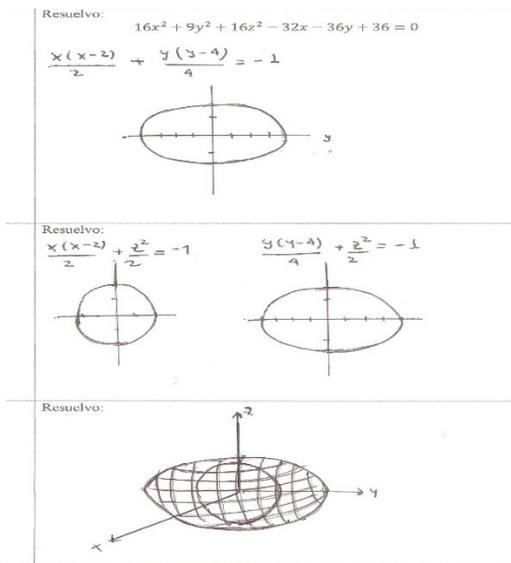


Figura 2. Gráfica de la superficie del primer problema. Fuente: resultado de las pruebas.

Los errores más frecuentes en el primer problema fueron: 55% algebraicos, 31% datos mal utilizados, 25% representación gráfica, 43% teoremas o definiciones deformadas y 53% falta de verificación a la solución hallada.

Problema 2. Resolver paso a paso el ejercicio, identificando la superficie cuadrática, su centro, sus

vértices, graficar las trazas y la respectiva superficie cuadrática.

$$9x^2 + y^2 - 9z^2 - 54x - 4y - 54z + 4 = 0$$

El tiempo de dos horas (2) para responder el cuestionario fue para algunos estudiantes muy corto; el 30% no llegaron a completar la solución del ejercicio dejando el procedimiento del cuestionario incompleto, es decir, los estudiantes no terminaron la parte gráfica, las trazas y la superficie cuadrática correspondiente.

El 33% cometieron el error de aplicar datos mal utilizados, el 58% resolvieron de forma incorrecta los procesos algebraicos del segundo problema por errores en la factorización, específicamente el caso de completar cuadrados perfectos como lo evidencia la figura 3.

ESCRIBO PASO A PASO	RESUELVO EL EJERCICIO
	$9x^2 + y^2 - 9z^2 - 54x - 4y - 54z + 4 = 0$
Paso 1: Organiza y Simplifico	Resuelvo: $9x^2 - 54x + y^2 - 4y - 9z^2 - 54z + 4 = 0$ $9(x^2 - 6x) + y^2 - 4y - 9(z^2 + 6z) = -4$
Completo Cuadrados	$9(x^2 - 6x + 9) + y^2 - 4y - 9(z^2 + 6z + 9) = -4$
Paso 2: Paso Valores después del igual y realizo Operaciones	Resuelvo: $9(x^2 - 6x) + y^2 - 4y - 9(z^2 + 6z) + 81 - 81 = -4$ $9(x^2 - 6x) + y^2 - 4y - 9(z^2 + 6z) = -4 - 81$ $\frac{9}{-9}(x^2 - 6x) + \frac{y^2 - 4y}{-4} - \frac{9}{-9}(z^2 + 6z) = 1$
Paso 3: Organiza la función	Resuelvo: $-\frac{(x^2 - 6x)}{1/9} - \frac{y^2 - 4y}{4} + \frac{(z^2 + 6z)}{1/9} = 1$

Figura 3. Solución superficie cuadrática del segundo problema. Fuente: resultado de las pruebas.

Para el segundo problema, se aumentaron los tipos de errores en comparación al primer problema. La figura 4 muestra el error gráfico del segundo problema: el 51% representó incorrectamente la gráfica de la superficie cuadrática y el 66% no verificó la solución, siendo este el mayor error cometido por los estudiantes.

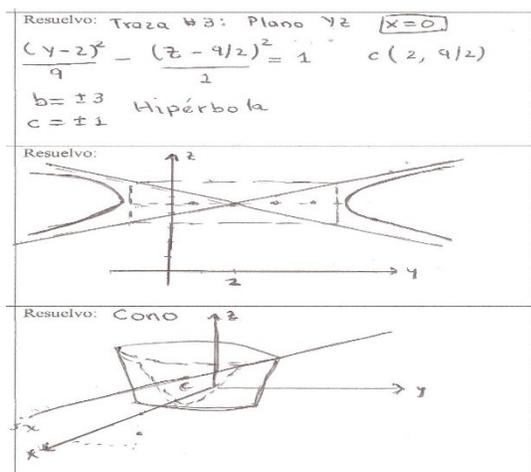


Figura 4. Error gráfico del segundo problema.

Discusión

El propósito del presente estudio fue caracterizar los errores matemáticos en el conocimiento operativo en un grupo de estudiantes cuando resuelven problemas de superficies cuadráticas, fundamentado en las teorías de resolución de problemas matemáticos propuesta por Mayer (1986), específicamente, hacia el conocimiento operativo y la clasificación de errores matemáticos según Rico (1995). A continuación, se presentan algunas consideraciones relacionadas con los resultados y el soporte teórico.

En los resultados se evidenció que los procedimientos algebraicos son los errores mayormente cometidos por los estudiantes cuando intentan resolver un problema matemático. Como lo manifiestan Ortega, Lozano & Trisancho (2014), es importante el uso de las tecnologías, específicamente las App, ya que estas herramientas permiten a los estudiantes explorar, interpretar, descubrir, conjeturar, ejemplificar, hacer deducciones, justificar, poner a prueba argumentos, desarrollar conceptos e identificar los errores matemáticos en los procedimientos para mejorar competencias generales, procedimentales, conceptuales y actitudinales hacia la resolución de problemas. Con la incorporación de las TIC, el aprendizaje dejaría de ser una mera recepción y memorización de datos recibidos en la clase, pasando a requerir una búsqueda permanente, análisis y reelaboración de informaciones obtenidas

en la red. De este modo, el estudiante deja de ser un procesador activo de información, convirtiéndose en constructor significativo de la misma, en función de sus experiencias y conocimientos previos (Mayer, 2000).

En el intento de comprender por qué las matemáticas producen tanto fracaso escolar, acorde con los investigadores Ortega, Duarte & Lozano (2015), los profesores a través de sus investigaciones hacia la enseñanza de las matemáticas logran desarrollar una indagación metódica de la naturaleza y el contexto de los procesos para ayudar a los estudiantes a desarrollar sus habilidades y conocimientos matemáticos. Por esta razón es importante tener en cuenta que a partir del ingreso de los estudiantes a la universidad, se requieren espacios en el aula para identificar los errores matemáticos y las dificultades de los estudiantes hacia el aprendizaje del cálculo; esto permitirá en el estudiante adquirir la capacidad de resolver problemas matemáticos.

Según Andrade & Atencia (2013), con la incorporación de las TIC, el aprendizaje dejaría de ser una mera recepción y memorización de datos recibidos en la clase, pasando a requerir una búsqueda permanente, análisis y reelaboración de informaciones obtenidas en la red. De este modo el estudiante deja de ser un procesador activo de información, convirtiéndose en constructor significativo de la misma, en función de sus experiencias y conocimientos previos (Mayer, 2000).

Para Carreño (2014) resulta pertinente y oportuno desarrollar estudios que permitan hacer partícipes a los estudiantes en la investigación, como nueva forma de adquirir conocimiento especialmente en las áreas del cálculo; la preocupación como miembro activo de un programa universitario obedece a la forma como se están formando los estudiantes, ya que se limitan simplemente a una continuación y repetición de información o de temas relacionados con un área determinada, siendo pasivos y alejados en gran parte de la práctica social. Ante este déficit, se están buscando alternativas, en el ámbito investigativo, para fortalecer al docente en sus prácticas pedagógicas identificando los errores cometidos por parte del estudiante, a través de la resolución de problemas;

este proceso no ha sido fácil, siendo bastante lento a pesar de que se están utilizando herramientas tecnológicas tales como software matemático (Kascheff, Ismail, Yusof & Rahman, 2012; Contreras, 2012).

La mejor alternativa para aproximarnos al estudio de los errores y dificultades de los estudiantes cuando resuelven un problema matemático es hacer un análisis conceptual de todos los elementos que intervienen en cada una de las nociones fundamentales del currículo de matemática; según Andrade & Atencia (2013), ante esta falta de actividad académica y el uso de las tecnologías se ha aumentado el bajo rendimiento académico y la deserción en los diferentes programas que ofertan las instituciones de educación superior, no siendo ajena a esta situación la Universidad Francisco de Paula Santander.

Conclusiones

Los estudiantes aplicaron datos mal utilizados al intentar resolver los dos problemas de superficies cuadráticas, agregando términos algebraicos que no existían en el enunciado para el procedimiento algebraico de completar cuadrados; igualmente, omitieron términos al transcribir el enunciado del problema. Teniendo en cuenta que los estudiantes utilizaban calculadora, los errores de tipo algebraico presentados al resolver los dos problemas de superficies cuadráticas fueron la simplificación de términos independientes, despejar un término y multiplicación de signos.

El error de representación icónica se presentó al graficar incorrectamente la superficie cuadrática y las trazas en cada problema. En los resultados, se evidenciaron dificultades para identificar el término que reduce la ecuación de intersección a los planos XY , XZ y YZ identificando los ejes, la nominación correcta de los ejes, y la ubicación de los vértices y el centro de cada figura.

En el caso de factorización, completar el trinomio cuadrado perfecto y el de factor común, se categorizaron como teorema o definición deformada; según los resultados, fueron los errores que más cometieron los estudiantes al intentar

representar la ecuación de la superficie cuadrática a la forma estándar.

El segundo error más cometido fue la falta de verificación a la solución debido a que los estudiantes no están acostumbrados a revisar paso a paso los procesos conceptuales que se requieren para llegar a la solución de un problema; además, para el segundo problema más del 50% de los estudiantes no alcanzaron a solucionarlo.

Los resultados muestran la importancia del conocimiento procedimental en la fase de resolución de problemas y motiva a los docentes a utilizar el error como fuente inagotable en el diseño e implementación de actividades de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

Referencias bibliográficas

- Álvarez, R. P. (2004). Formación superior basada en competencias, interdisciplinariedad y trabajo autónomo del estudiante. *Revista iberoamericana de Educación*, 8.
- Andrade, A. A. & Atencia, F. G. (2013). Incorporación de las TIC en las metodologías de los docentes de especialización en docencia de cecar. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 5(1): 22-38.
- Artero, R. M. & Checa, A. N. (1994). Psicología piagetiana y educación matemática. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, (21): 59-70.
- Barrantes, H. (2006). Los obstáculos epistemológicos. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, 1(2).
- Brousseau, G., Davis, R. B. & Werner, T. (1986). *Observing students at work. In Perspectives on mathematics education. Springer Netherlands*.
- Carreño, V. G. (2014). La investigación: Un aprendizaje de vida. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 6(1): 53-60.
- Checa, A. N. & Martínez-Artero, R. N. (2010). Checa, A. N. & Martínez-Artero, R. N. (2010). Resolución de problemas de matemáticas en las pruebas de

acceso a la universidad. Errores significativos. *Educatio Siglo XXI*, 28(1): 317-341.

Contreras Bello, Y. (2012). Los elementos de la investigación: como reconocerlos, diseñarlos y construirlos. Autor: Hugo Cerda Gutiérrez. Colombia: Editorial Magisterio, 2011, 521 pp. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 4(1), 220-221. doi:<http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v4i1.183>

Descaves, A. & Butlen, D. (1999). Introduction du symbolisme à la fin de l'école élémentaire et au début du collège. In *Actes du 26ème Colloque de la Corirelem*.

Engler, A., Gregorini, M. L., Müller, D., Vrancken, S. & Hecklein, M. (2004). Los errores en el aprendizaje de matemática. *Boletín de la Soarem*, 6.

García, J., Segovia, L. & Lupiáñez, J. L. (2011). Errores y dificultades de estudiantes mexicanos de primer curso universitario en la resolución de tareas algebraicas. *Funes Uniandes*, 145-155.

Kashefi, H., Ismail, Z., Yusof, Y. M. & Rahman, R. A. (2012). *Supporting Students Mathematical Thinking in the Learning of Two-Variable Functions Through Blended Learning. Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46: 3689-3695.

Kashefi, H., Ismail, Z. & Yusof, Y. M. (2010). *Obstacles in the Learning of Two-variable Functions through Mathematical Thinking Approach. Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 8: 173-180.

Kashefi, H., Ismail, Z., Yuso, Y. M. & Rahman, R. A. (2011). *Promoting Creative Problem Solving in Engineering Mathematics through Blended Learning. In Engineering Education (ICEED), 2011 3rd International Congress on IEEE*, 8-13.

Mayer. (1986). *Thinking, problem solving, cognition. Traducido por Graziella Baravalle*. Barcelona: Ediciones Paidós. p. 480.

Mayer. (2000). Diseño educativo para un aprendizaje constructivista. . In *Diseño de la instrucción: teorías y modelos: un nuevo paradigma de la teoría de la instrucción. Santillana*, 153-172.

Martínez Lozano, J., Vergel Ortega, M., & Zafra Trisancho, S. (2015). Validez de instrumento para

medir la calidad de vida en la juventud: VIHDA. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 7(1), 20-28. Recuperado de <http://revistalogos.policia.edu.co/index.php/rlct/article/view/206>

Martínez Lozano, J., Vergel Ortega, M., & Zafra Trisancho, T. (2016). Ambiente de aprendizaje lúdico de las matemáticas para niños de la segunda infancia. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 7(2), 17-25. Recuperado de <http://revistalogos.policia.edu.co/index.php/rlct/article/view/234/274>

Nortes, A. & Martínez, R. (1996). Ansiedad ante los exámenes de matemáticas. *Épsilon* 34: 111-120.

Obando, G. & Múnera, J. J. (2003). Las situaciones problema como estrategia para la conceptualización matemática. *Revista Educación y Pedagogía*.

Ortega, M. V., Duarte, H. I. & Lozano, J. M. (2015). Desarrollo del pensamiento matemático en estudiantes de cálculo integral su relación con la planificación docente. *Revista Científica*, 3(23): 19-32. doi:<http://dx.doi.org/10.14483/udistrital.jour.RC.2015.23.a2>

Ortega, M. V., Lozano, J. M. & Trisancho, S. L. (2014). APPS en el rendimiento académico y autoconcepto de estudiantes de ingeniería. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 6(2): 198-208. DOI: <http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v6i2.21>

Páez Páez, J. (2011). Competencias presentadas por los docentes del programa de sistemas de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, con respecto al uso de las TIC. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 3(1), 56-65. doi:<http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v3i1.106>

Plous, C. B., Roldán, C. L., Columbié, C. M., Sayú, C. M., Pérez, C. A., Montañó, C. R. & Ruiz, M. G. (2009). *Tratamiento de los errores frecuentes en el aprendizaje de la matemática, el español y las ciencias naturales*. La Habana: Educación Cubana.

Quiroga Ramírez, J. (2010). La Transversalidad curricular en los proyectos pedagógicos: El caso de

El CED, el Motorista Bogotá. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 2(1), 50-57.
doi:<http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v2i1.66>

Rico. (1995). *Errores y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas*.

Ruiz, L. R., Carranza, E. C. & Castro, D. P. (2012). Causales psicosociales de la deserción universitaria. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 4(1): 164-168.

Sabagh Sabbagh, S. (2008). Solución de problemas aritméticos redactados y control inhibitorio cognitivo. *Universitas Psychologica*, 7(1): 217-229.

Serna, J. R. (2014). Relación subjetiva-objetiva en el desarrollo del pensamiento matemático de objetos reales a objetos matemáticos en la educación, didáctica de las operaciones matemáticas. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 6(1): 18-35.

Solaz, A. M. (2014). La resolución de problemas en la prueba de Matemáticas de acceso a la universidad: procesos y errores. *Educatio siglo XXI*, 32(1): 233-254.

Trigueros, M. & Martínez-Planell, R. (2010). Geometrical representations in the learning of two-variable functions. *Educational Studies in Mathematics*, 73(1): 3-19.

Juan Esteban Hernández Betancur*

Miguel David Rojas López**

Yesid López García***

Universidad Nacional de Colombia - Institución Universitaria Esumer

Caracterización del desertor y diseño del sistema de alertas tempranas: Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia

Characterization of dropping out and design defector early warning system: Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia

Caracterização de deixar cair sistema de alerta precoce de design desertor fora e: Faculdade de Minas, Universidad Nacional da Colombia

Resumen

En los últimos años se ha incrementado el interés del Gobierno Nacional de Colombia por la educación como herramienta para disminuir la brecha social; reconoce como parte de la problemática a la deserción en la educación superior. La Facultad de Minas (FM) hace parte de la Universidad Nacional de Colombia (UN). Esta cuenta con 12 programas de pregrado, los cuales

son responsables de gran parte de la formación en el área de ingeniería de la región y del país; este proceso de formación no es ajeno a la problemática de la deserción: para el año 2011 la sede Medellín de la UN se encontraba en 50,1% de deserción por cohorte y la FM en promedio en 47,4%, cifras que se encuentra por encima de la meta nacional, 40%, propuesta por el estado colombiano para el año 2010 (Ministerio de Educación Nacional-MEN, 2006). Este artículo expone una metodología para mitigar los niveles de deserción basados en la caracterización del posible desertor y en un sistema de alertas tempranas (SAT), diseñado a partir del análisis de factores y componentes rotados sobre datos académicos y socioeconómicos de estudiantes que desertaron entre el primer periodo del 2009 y el segundo período del 2013.

Palabras clave: alumno desertor, alternativas de mitigación, deserción escolar, Universidad Nacional de Colombia

Fecha de recepción del artículo: 08 de marzo de 2016

Fecha de aceptación del artículo: 20 de junio de 2016

DOI: <http://dx.doi.org/10.22335/rict.v8i1.295>

*Ingeniero Industrial, Especialista en Gestión Empresarial, Magister en Ingeniería - Ingeniería Administrativa y Estudiante de Doctorado en Ingeniería - Industria y Organizaciones. Universidad Nacional de Colombia. Docente Institución Universitaria ESUMER. Contacto: jehernanb@unal.edu.co

**Ingeniero Civil, Magister en Administración, Doctor en Ingeniería. Docente Universidad Nacional de Colombia. Contacto: mdrojas@unal.edu.co

***Ingeniero Civil. Universidad Nacional de Colombia. Contacto: yflopezg@unal.edu.co

Abstract

In recent years it has increased the interest of the Government of Colombia for education as a tool for reducing the social gap; as a recognized part of the problem to dropping out in Higher Education. The Facultad de Minas- FM , is part of the Universidad Nacional de Colombia -UN, this has 12 undergraduate programs, which are responsible for much of the training in the engineering of the region and the country; This training process is not unrelated to the problem of dropping out, for 2011 the headquarters of the UN Medellín was at 50.1% attrition cohort and FM on average 47.4% , a figure that is above the national target , 40% proposed by the Colombian state for 2010 (Ministerio de Educación Nacional-MEN, 2006). This article aims to present a methodology to mitigate attrition levels based on the characterization of possible deserter and a system to alert early -SAT , which is designed based on the analysis of factors and components rotated on academic and socioeconomic data of students They defected from the first period of 2009 and the second period of 2013.

Keywords: Dropping Out, Mitigation Alternatives, Student Deserter, Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín

Introducción

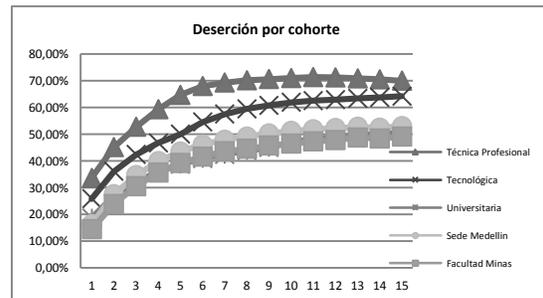
La deserción estudiantil se define como el abandono, por parte de una persona, voluntario o forzoso, del plan de estudios en donde aspira a graduarse (Tinto 1989). Los primeros investigadores de esta problemática hacían la analogía de la deserción como un suicidio social (MEN, 2008), pero como lo describe Tinto (1989), la deserción tiene consecuencias en el individuo, tanto en la institución y como en la nación, con magnitudes financieras considerables (MEN, 2009). Por otro lado, la educación es concebida como componente esencial dentro de la calidad de vida de las personas (Martínez, Vergel & Zafra, 2015). En Colombia, según el MEN (2006) p. 6. "Se considera estudiante desertor todo aquel que abandona la institución de educación superior durante dos periodos consecutivos".

En este sentido, el Gobierno Nacional de Colombia espera reducir la deserción para el 2019 al 25%;

esfuerzos que buscan disminuir los costos por la deserción a partir de la consideración de las causas y de los factores de retención (MEN, 2008). Pero en relación con las metas no ha logrado lo pretendido. Para el 2010 se esperaba que estuviera alrededor del 40% (MEN, 2006), no obstante en el año 2011 la deserción era 51,0%, según el Sistema de Prevención y Análisis a la Deserción en las Instituciones de Educación Superior (SPADIES) (UN, 2011), herramienta informática del MEN.

En el caso de la UN, sede Medellín, presentó en el 2011 un índice de deserción de 50,1% (UN, 2011). Para el caso de la FM la deserción por programa se encuentra entre el 58,4%, en Ingeniería Geológica, y el 37,2% de Ingeniería Administrativa; cuatro programas están por encima del promedio nacional de deserción (UN, 2011). El promedio de los porcentajes de deserción de los programas de la FM se encuentra en 47,4% (SPADIES, 2014).

La educación superior en Colombia está compuesta por los niveles técnico, tecnológico y universitario, el técnico es mayor nivel de deserción, luego el tecnológico y, finalmente, el universitario, que el 47.12% de los estudiante desertan por cohorte. (SPADIES, 2014).



Gráfica 1. Deserción por cohorte de los niveles de formación de la educación superior en Colombia, UN sede Medellín y FM. Fuente: Elaboración propia a partir de información de SPADIES en enero de 2014

El 18,61% abandonan en el primer periodo y en el segundo sube al 26.89%, mostrando más de la mitad de los desertores por cohorte lo hacen en el primer año de vida universitaria. El 20,23% restante entre el tercer y décimo semestre. Luego del periodo 14 inicia una estabilización cercana al 51%.

Comparativamente, en la UN, sede Medellín el 16.32% abandonan el programa en el primer periodo; en el segundo llega 27.49%, presentando mayor acumulación de desertores en el segundo periodo; a partir de este semestre la deserción de la sede es superior a la formación universitaria nacional; en el periodo 10, duración de los programas, la deserción alcanza 51.19%, superando por 4.07% la curva universitaria a nivel nacional.

Puntualmente, en la FM el primer periodo el 14,44% desertan, para el tercer semestre llega a 30.51%; a partir del quinto periodo el crecimiento es menor que 3,61%, alcanza 46.48% en el periodo 10. De los 12 programas de pregrado, con deserción del 48.07%. Ingeniería Geológica con 57.19% y Administrativa con 37.42% son los extremos (Ver Tabla 1).

Tabla 1

Deserción de la FM

Programa Académico	Deserción por Cohorte (2014)
Ingeniería Geológica	57,19%
Ingeniería de Sistemas e Informática	56,18%
Ingeniería de Control	55,51%
Ingeniería Eléctrica	55,49%
Ingeniería de Minas y Metalurgia	50,64%
Ingeniería Mecánica	49,32%
Ingeniería Química	45,01%
Ingeniería Industrial	41,51%
Ingeniería de Petróleos	41,23%
Ingeniería Civil	39,22%
Ingeniería Administrativa	37,42%
Ingeniería Ambiental	55,1%*
Promedio	48,07%
Máximo	57,19%
Mínimo	37,42%
Facultad de Minas	46,48%

Fuente: elaboración propia a partir de información de SPADIES en enero de 2014.

Los resultados muestran la importancia del conocimiento procedimental en la fase de

resolución de problemas y motiva a los docentes a utilizar el error como fuente inagotable en el diseño e implementación de actividades de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

Existen dos conjuntos de factores que explican por qué los estudiantes abandonan la educación superior, los autores Spady (1970), Tinto (1975) y Bean (1980), citados por el MEN (2009) plantean que la primera agrupación de factores es de influencia externa a la institución y la segunda explica que la decisión depende de la integración del individuo a la vida académica y social de la institución.

Los factores de la primera agrupación explicativa están presentes en cualquier instante de la vida académica del individuo, ya que son situaciones relacionadas con él, la vida familiar y el entorno social externo a la institución (Alarcón, Johnston & Frites, 2014). Para el caso del segundo conjunto, está explicado por el acoplamiento del individuo a la vida académica y social, se presenta en los primeros periodos, explicando los niveles de deserción en los primeros periodos, ya que sobresalen dificultades, tanto académicas como sociales, en el tránsito del colegio a la universidad que en algunos casos genera deserción.

Esta investigación, desarrollada en el marco de la beca de Joven Investigador ofrecida por Colciencias¹, inicialmente caracteriza a estudiantes que perdieron la calidad de estudiante de la Facultad, desde el primer periodo del 2009 hasta el segundo periodo 2013², información de Oficina de Tecnología de Información y Comunicación de la sede; posteriormente, se realiza el perfil del posible desertor. Finalmente, propone como metodología un SAT como posible alternativa de mitigación a la deserción.

Método

Para caracterizar a los estudiantes que perdieron su calidad de tales, se toma una base de datos suministrada por la Oficina de Tecnología de Información y Comunicación de la sede Medellín de

¹ Este documento surge en el Centro de Investigación y Consultoría (CINCO) desarrollado por el Joven Investigador de Colciencias Yesid Ferny López García, quien contó con el apoyo del estudiante Juan Esteban Hernández Betancur y la dirección del profesor Miguel David Rojas López, los cuales presentaron en noviembre de 2013 una ponencia en México en la III

Conferencia Latinoamericana sobre el Abandono en la Educación Superior relacionada con esta investigación.

² 2013-03 entendiéndose como periodo académico comprendido entre agosto y diciembre del año 2013.

la UN, en la cual se tiene información académica y socioeconómica de los estudiantes que perdieron esa calidad a partir del primer periodo 2009 y hasta el segundo periodo 2013. A partir de esta información se crea el perfil socioeconómico y el perfil académico del posible desertor, los cuales se agrupan con análisis factorial de componentes rotados haciendo uso del *software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* y finalmente son insumo para la matriz de medición del SAT.

Caracterización de los estudiantes que perdieron a calidad de estudiante desde el primer periodo de 2009

Las características suministradas sobre la población que perdió la calidad de estudiante de la FM a partir del primer periodo del 2009 son: (1) información académica: el Promedio Académico Ponderado Acumulado (PAPA), los créditos, las causales de pérdida de calidad de estudiante, entre otros. (2) información socioeconómica: el Puntaje Básico de Matrícula (PBM), que indica el valor que debe pagar cada semestre, el número de hermanos, la ciudad de origen, entre otros.

Aspectos académicos

Causales de pérdida de calidad de estudiante: la primera causa, con un 55%, está asociada a presentar un PAPA menor a 3,0; la segunda situación, con 22,3%, es tener PAPA inferior a 3,0 y no disponer de cupo suficiente de créditos para matricular; la siguiente, es retiro por no renovar la matrícula en los plazos establecidos por la Universidad, con 19,9%. Finalmente, está la causal de no disponer de créditos suficientes para matricular con 2,8%.

Porcentaje de avance: mide el avance del plan de estudios, en relación con los créditos exigidos y cursados. Para evaluar el caso de los estudiantes que perdieron la calidad de estudiante a partir del primer periodo del 2009. El 81% de estudiantes cursaron menos del 20% de créditos exigidos por los planes de estudios.

Periodos inscritos: con respecto al número de matrículas realizadas por estudiantes antes de

perder la calidad, el 39% alcanza una sola matrícula, con dos periodos inscritos el 21% y el 11% inscribe tres periodos.

PAPA: El 55% que perdieron la calidad de estudiante el PAPA se encuentra en el rango de 2,0 a 2,9, el 16% está entre el 3,0 y 3,9% y el 25% entre 0,0 y 1,9. La distribución de la población en los diferentes rangos del PAPA está acorde a las causales de la pérdida de calidad de estudiante, en mayor parte los estudiantes pierden esa condición por cuestiones relacionadas con el promedio académico acumulado ponderado, son el 77,3%.

Créditos académicos: los créditos son unidad de medida que determina la dedicación, en tiempo, que debe tener un estudiante para cumplir con las actividades académicas de la asignatura; un crédito equivale a 48 horas de trabajo por parte del estudiante en un periodo académico. (MEN, 2001). En promedio en la FM se cursan 176 créditos, la duración establecida de los planes son diez periodos académicos, es decir, en cada periodo aproximadamente deben cursar mínimo 18 créditos para lograr el título profesional.

En relación con los estudiantes que perdieron la calidad de estudiante a partir del primer periodo del 2009, el 62,3% se encuentra por debajo de 18 créditos aprobados en el momento de perder la calidad, el 16,5% está en el rango de 19 a 36 créditos y solo el 7,9% logra aprobar créditos que se encuentran entre 37 a 54 créditos; entonces el 86,7% como máximo aprobaron 54 créditos antes de perder la calidad, es decir, el tercer periodo académico.

Cancelación de asignaturas y de periodo: los estudiantes tienen dos momentos para cancelar asignaturas, el primero es hasta el 50% de avance del periodo, realizado de manera autónoma y sin justificación. El segundo es luego del 50% del periodo, está sujeta a aprobación por parte del Consejo de Facultad que evalúa la justificación. (Consejo Superior Universitario, 2008).

De los que perdieron la calidad de estudiante desde el primer periodo del 2009, el 40,9% cancelaron por lo menos un crédito antes del 50% precedente a la pérdida de la calidad de estudiante. Con respecto a la cancelación de asignaturas luego de la mitad del

periodo académico, solo 10,09% de los estudiantes presentó solicitud de cancelación de asignatura teniendo alguna situación justificada y aprobada ante el Consejo de Facultad. A su vez las cancelaciones del periodo fueron del 9,8% debido a que los estudiantes cancelaron al menos un periodo antes de perder la calidad de estudiante.

Cursos de nivelación: las asignaturas de nivelación son actividades que cursan los admitidos clasificados por el examen de admisión con deficiencias en matemáticas y lecto-escritura, esto con el fin de afianzar conocimientos. El 58,4% de los estudiantes que perdieron la calidad de estudiante, el examen de admisión los clasificó porque debían cursar por lo menos una asignatura de nivelación.

Colegio: el 57,32% que perdieron la calidad de estudiante egresaron de colegio oficial, el 40,31% de privados y el resto de nocturnos y otros (no clasificados). Adicionalmente, se identifica que el 29,2% deben nivelar al menos una asignatura de colegio oficial, el 19,8% de privado; para el caso de los estudiantes que no deben nivelar el 21,8% egresaron de colegio oficial y el 17,9 de colegio privado.

Aspectos socioeconómicos

Región de origen: es conocido que existen estudiantes de regiones alejada

s de las ciudades principales que se desplazan con el fin de poder acceder a la educación superior; para el caso de la FM, este desplazamiento tiene implicaciones emocionales y económicas, ya que al trasladarse deben salir del núcleo familiar, lo que tiene como consecuencias gastos de manutención y nuevo desenvolvimiento social.

El 72,5% que perdieron la calidad de estudiante luego de la reforma académica, tiene como origen un municipio del área metropolitana, el 11,2% nacieron en un municipio de Antioquia que no es del área metropolitana y el 7,7% son originarios de otras regiones del país.

Estrato socioeconómico: es la clasificación según sus recursos, facilita la asignación de tarifas de servicios públicos. El 1 y 2 corresponde a la población con menor poder adquisitivo y 5 y 6

corresponde a la población con mayores recursos. (Congreso de la Republica, 1994; CONPES; 2005)

El estrato de los estudiantes vulnerables a ser desertores permite un diagnóstico del poder adquisitivo de la familia y focalizar las soluciones al problema. Para el caso de estudiantes que perdieron la calidad a partir del primer periodo del 2009, el 11,5% son estrato bajo –bajo, en estrato 2 son 37.3%; luego con mayoría, 38.6%, en medio–bajo; el 10,9% se encuentran en los estratos medios y altos (Estratos 4, 5 y 6).

Edad: la edad promedio es de 20,1 años, donde se presentan estudiantes entre los 15 y 46 años; la mayoría tenían 18 años al momento de perder la calidad con una proporción del 19,45%, seguido de 19 años con un 15,01%. El rango de edad en donde están los estudiantes que perdieron la calidad de estudiante es entre los 15 y 20 años con una proporción del 58,2%.

Género: el 80,4% los hombres son el género que más pierde calidad de estudiante a partir de la reforma académica; en las mujeres tan solo el 19,6%.

Estado civil: el 98% de los estudiantes que perdieron la calidad luego del periodo primer periodo del 2009 son solteros, el 2% restante es estado civil distribuido entre divorciados, viudos, separados, casados, unión libre y no definido.

Cantidad de hermanos: el 54,7%, tiene un hermano, seguido de 22,84% con dos hermanos y luego el 15,86% con tres hermanos. Solo el 0,2% de los estudiantes que perdieron la calidad de estudiante son hijos únicos. Esta situación, relacionada con el estrato, evidencia que son familias numerosas, donde más de la mitad de las familias tienen dos hijos y se encuentran en estratos bajos. El 20,7% de los estudiantes que perdieron la calidad de estudiante pertenece al estrato 2 y tiene un hermano, el 21,5% son del estrato 3 con la misma condición.

Puntaje Básico de Matrícula (PBM): es el indicador que le permite a la UN determinar el valor a pagar los estudiantes cada semestre por matrícula, teniendo en cuenta el origen sociocultural y situación socioeconómica, a partir

de la información recibida por parte del estudiante y su familia al momento de la admisión (Consejo Superior Universitario, 1991). Entre mayor sea el número del PBM, más debe pagar el estudiante por derechos de matrícula. El 27,7% tuvieron un PBM hasta 11, los cuales por el Acuerdo 100 de 1993 del CSU son exentos de pago; el 24,9% entre PBM 12 y 20 y pagan aproximadamente, en relación al Salario Mínimo Legal Vigente (SMLV) del año 2013, entre \$95.000 y \$300.000 pesos por matrícula. Entre el intervalo de 21 y 30, se reporta el 11.2% de los estudiantes que perdieron la calidad, los cuales pagaban por matrícula un valor máximo aproximado de \$540.000.

Con la información en la sección anterior se determina el perfil del posible desertor desde el aspecto académico y socioeconómico.

Perfil académico

El estudiante vulnerable a perder la calidad es en mayor proporción por el promedio académico ponderado acumulado, que no supera el 10% de avance del plan de estudios en una proporción del 68%, que en un 60% solo alcanza a inscribir dos periodos antes de perder la calidad, ya que, principalmente, con una proporción de 55% el PAPA se encuentra entre 2 a 2,9; alcanzando a aprobar hasta 18 créditos, un periodo estándar en promedio en los programas de la Facultad de Minas, en 62%. El 58,4% debe nivelar al menos una asignatura y el 57,3% son egresados de colegios públicos y el 40,31% de privados.

Perfil socioeconómico

El estudiante que es vulnerable a desertar luego de la reforma académica en la FM, tiene en mayor proporción como origen, el área metropolitana, con viviendas ubicadas en estratos 2 y 3, la mayoría con edades entre 15 y 20 años, especialmente, hombres, con estado civil soltero, sus familias tienen más de un hijo y el PBM es menor a 40 con proporción del 75,2%.

Componentes rotados

Luego de identificar los perfiles del posible desertor, por medio de análisis de factores, se identificaron cuatro componentes que relacionan

las nueve variables disponibles al momento de la admisión del estudiante (Ver tabla 2). El primer componente se denominó socioeconómica, que agrupa las variables de estrato socioeconómico y PBM. El segundo relaciona las variables edad y clasificación del examen de admisión con respecto a las asignaturas de nivelación, esta se denominó traslado, ya que está asociada posiblemente por la movilidad entre programas y universidad, según diversidad, acogiendo modelos (Isbell et.al., 2011) en la cual inician un plan de estudios y luego se trasladan, en ese plan inicial realizan asignaturas que le permiten estar nivelados en lecto-escritura y matemáticas básicas. El tercer componente es individual, que acoge las variables de estado civil, género y cantidad de hermanos (Westermeyer, 2015). El *cuarto*, se relaciona con la calidad de la educación secundaria en relación a la región de origen, esta agrupa las variables de tipo de colegio y región de origen. Las categorías son las alternativas de las variables según el análisis de la información con la que se realizó el perfil del posible desertor asociado a las nueve variables incluidas en el aparato de medida.

Tabla 2

Matriz de componentes rotados

Variables	Componente			
	1	2	3	4
Estrato socioeconómico	,898	,040	-,011	-,042
Región de origen	-,043	,014	-,214	,768
Cantidad de hermanos	,003	-,081	,476	,119
PBM	,905	-,013	-,015	,053
Nivelación	-,162	-,768	,021	-,033
Tipo de colegio	,056	-,053	,276	,668
Género	-,006	,055	-,739	,134
Estado civil	-,080	,407	,445	,007
Edad	-,105	,802	-,135	-,082

Fuente: resultado obtenido de análisis factorial en SPSS.

El peso determinado para las componentes se estimó por medio del análisis de factores, observando que la varianza total en relación con la

rotación (Maestre, 2012), está siendo explicada por las cuatro componentes en un 58,6% de manera acumulada y a su vez en la matriz de componentes rotados se identifica que tiene más peso la componente 1 (socioeconómica) entonces se asigna la variabilidad. Al resto de componentes se le establece un peso equitativo. En el caso de las variables se definió, por medio de la matriz de componentes rotados (Cadinale et.al., 2011), donde se asignó a cada variable predominante de cada componente la proporción determinada en la matriz, resultado del análisis factorial, ya que es la variable sobresaliente de cada componente; y a las otras se asignó el resto de la proporción de manera equitativa (Jiant, 2009). En las categorías se tuvo en cuenta el peso asociado según la participación de la población que es posiblemente desertora en la Facultad. La calificación va ser binaria (0 o 1), en cada variable se debe calificar una categoría con 1, según la documentación suministrada por el estudiante es a la categoría a la que pertenece y el resto deben ir con calificación de 0.

El valor de cada categoría es la multiplicación entre calificación, porcentaje de la categoría, peso de la variable y peso de la componente; luego se suma todos los valores por categoría y determina el indicador de cada estudiante. El indicador tiene como valor máximo 0,451 y como valor mínimo 0,031.

Resultados y discusión

Villanueva afirma *“Es urgente la generación de estrategias apropiadas para revertir los graves cuadros de deserción (...). Entre otras, el establecimiento de mecanismos de alerta temprana”* (Villanueva et al, 2008 citado por Rodríguez, Posada, Estrada & Velásquez, 2013. p. 3). Teniendo en cuenta el perfil identificado del posible desertor de la FM a partir de los estudiantes que perdieron la calidad desde el periodo primer periodo del 2009 hasta el segundo periodo del 2013; adicionalmente, los lineamientos y los objetivos que tiene el MEN con SPADIES para que sea un plataforma de seguimiento y control a la problemática de la deserción desde la estrategia de la información. (Franco, 2013), se plantea como alternativa de mitigación un Sistema de Alertas Tempranas (SAT), desde una perspectiva de los

desastres naturales, que permita identificar riesgos inminentes de los eventos provocados por la actividad humana relacionados con la naturaleza y evitar desastres que generan pérdidas humanas y económicas. (Unesco, Ministerio de Educación de Panamá, Dipecho - Departamento de Ayuda Humanitaria de la Comisión Europea, Sistema de la Integración Centroamericana Secretaría General - El Salvador y Centro de Prevención de Desastres en América Central – Guatemala, 2011).

Para desastres, el proceso del SAT está compuesto inicialmente de la medición, centro de análisis y toma de decisiones, genera la alerta y aplicación del protocolo necesario (Unesco et al, 2011). Asociando lo anterior con la deserción, primero se considera un elemento de medición que indique si un estudiante está en situación de riesgo de desertar, este elemento de medición genera una alerta para el caso de los riesgosos; en segundo lugar un equipo interdisciplinario revisara los casos de los que fueron clasificados con riesgo de desertar, donde se examina a fondo la situación y determina, cual es el plan de contingencia para evitar que el estudiante deserte (Ver Ilustración 1).



Figura 1: Proceso del SAT de deserción. Fuente: elaboración propia.

Aparato de medición: para la clasificación de los estudiantes admitidos a pregrado en riesgosos y no, se desarrolla un aparato de medición, que por medio de factores genera un indicador que agrupa a los estudiantes en posibles desertores o no (Tabla 3). La medición contempla las siguientes variables identificadas en los perfiles: estrato socioeconómico, PBM, clasificación de la nivelación en lecto-escritura y matemáticas básicas en el examen de admisión, la edad, cantidad de hermanos, género, estado civil, región de origen y tipo de colegio al igual que Alonso, Lorato y Arianda (2015); que son posibles de medir antes de ingresar al primer periodo académico, teniendo en

cuenta la clasificación obtenida en el análisis de factores y el peso a partir de la varianza total.

Tabla 3
Aparato de medición SAT

Componente	Peso (C)	Variable	Peso (V)	Categoría	%	Valor		
Socioeconómica	58,7%	Estrato	9,5%	0	0,3%	0,000		
				1	11,5%	0,000		
				2	37,3%	0,000		
				3	38,6%	0,000		
				4	7,9%	0,000		
				5	2,8%	0,000		
		PBM	90,5%	6	0,2%	0,000		
				No reporta	1,4%	0,000		
				1 a 11	27,7%	0,000		
				12 a 20	24,9%	0,000		
				21 a 30	11,2%	0,000		
				31 a 40	11,3%	0,000		
				41 a 50	11,5%	0,000		
				51 a 60	6,1%	0,000		
				61 a 70	3,5%	0,000		
				71 a 80	1,6%	0,000		
				81 a 90	0,6%	0,000		
				91 a 100	0,4%	0,000		
				No reporta	1,1%	0,000		
				Traslado	13,8%	Nivelación	19,8%	Estudiantes que deben nivelar al menos una asignatura
Estudiantes que deben nivelar ambas asignaturas	6,4%	0,000						
Estudiantes que no deben nivelar	40,6%	0,000						
Estudiantes que no deben nivelar ni ver idioma	1,0%	0,000						
Edad	80,2%	menos de 20	58,2%			0,000		
		21 a 25	29,1%			0,000		
		26 a 30	9,3%			0,000		
		31 a 35	2,4%			0,000		
		36 a 40	0,6%			0,000		
		más de 41	0,3%			0,000		
		Cantidad de Hermanos	13,1%			0	0,2%	0,000
						1	54,8%	0,000
						2	22,8%	0,000
						3	15,9%	0,000
4	3,1%			0,000				
5	0,6%			0,000				
6	0,145%			0,000				
7	0,03%			0,000				
más de 8	0,058%			0,000				
No reporta	2,4%			0,000				
Genero	73,9%	Hombre	80,4%	0,000				
		Mujer	19,6%	0,000				
		Estado civil	13,1%	Divorciado	0,029%	0,000		
				Viudo	0,1%	0,000		
				Separado	0,2%	0,000		
				Casado	0,5%	0,000		
				No definido	0,7%	0,000		
				Unión Libre	0,8%	0,000		
				Soltero	97,6%	0,000		
				No reporta	0,029%	0,000		
Calidad de la educación secundaria	13,8%			Región de Origen	76,8%	Antioquia	11,2%	0,000
						Área Metropolitana	72,5%	0,000
		Fuera de Antioquia	7,7%			0,000		
		No reporta	8,5%			0,000		
		Tipo de Colegio	23,2%	Otros	0,7%	0,000		
				Nocturno	1,4%	0,000		
				Privado	40,3%	0,000		
				Oficial	57,3%	0,000		
				No reporta	0,3%	0,000		

Generación de la alerta: para determinar la frontera entre los estudiantes que tienen un perfil de desertor y los que no, se tiene en cuenta la cantidad de estudiantes que recuperaron la calidad por medio del reingreso entre 2012-01 y 2014-01,

ya que en promedio recupera la calidad de estudiantes el 31,81% en comparación a los estudiantes que la perdieron anteriormente (Ver Tabla 4).

Tabla 4

Reingresos entre 2012-01 y 2014-01

Periodo	Cantidad	Perdieron la Calidad de Estudiante		% Recuperaron la calidad
		Periodos	Cantidad	
2012-01	79	2011-03	251	31,5%
2012-02	87	2012-01	305	28,5%
2013-01	122	2012-02	330	37,0%
2013-02	120	2013-01	322	37,3%
2014-01	120	2013-02	483	24,8%
Promedio				31,8%

Fuente: elaboración propia.

Se calculó el indicador para los estudiantes que perdieron la calidad a partir del periodo 2009-01 hasta el 2013-03 y se obtuvo que el percentil (0,318) arroja como indicador 0,303, significando que el 68,2% de la población, proporción promedio de estudiantes que no recuperan la calidad de estudiante por periodo, obtuvo un indicador superior a 0,303 y el 31,8%, que es la proporción promedio de estudiantes que recuperan la calidad por periodo, fue inferior a este valor. Es decir que la frontera entre los estudiantes que estuvieron en riesgo de ser desertores y recuperaron la calidad de estudiante y los estudiantes que estuvieron en riesgo y no reingresaron, en términos del indicador, es de 0,303; entonces un estudiante que obtenga este indicador o superior en la evaluación es un estudiante candidato a posible desertor y se debe generar la alerta

Evaluación del riesgo: es pertinente una evaluación, luego de la clasificación que realiza el aparato de medida con los estudiantes que ingresan a la Facultad, para los estudiantes que están en riesgo por parte de un grupo interdisciplinario que identifique, por medio de

entrevistas o solicitud de documentación adicional (Papacharissi, y Fátima, 2012; Toledo, 2014), si se presente alguna situación adversa de cada estudiante que lo pone en riesgo de abandono de sus responsabilidades académicas, de ser así, defina cuál es el plan de contingencia más adecuado para el estudiante y el periodo de reevaluación de la situación, ya que algunas situaciones adversas tienen modificaciones en el tiempo, de manera positiva y negativa.

Planes de contingencia: el grupo interdisciplinar en la evaluación del riesgo (Margules y Pressey, 2000). luego de identificar cuál es el malestar que amenaza la permanencia del estudiante dentro de la institución de educación superior debe elegir cuál es el programa apropiado para mitigar la situación adversa del estudiante y así mitigar además riesgos económicos (Allcott, 2011).

Bienestar de la UN, cuenta con programas de gestión económica, de alojamiento, alimentación, transporte y alianzas estratégicas para el bienestar desde el Área de Fomento Socioeconómico. Desde el Área de Acompañamiento Integral ofrece programas de acompañamiento en la vida universitaria, inducción y preparación para el cambio y desarrollo del potencial humano en relación con las tutorías docentes. (Página web UNAL, sede Medellín).

El SAT le permite a la Facultad tener acceso a la información en tiempo real de las características del posible desertor (Carvajal, Montes, Trejos & Cárdenas, 2013), aplicar mecanismos existentes para evitar el abandono por parte de los estudiante en riesgo y tener la información recolectada por el SAT como insumo para el diseño de nuevas alternativas que le permita disminuir la deserción de los estudiantes.

Conclusiones

Comparativamente la FM tiene una posición más favorable con respecto a las cifras de deserción, ya que cuenta con una deserción por cohorte de 46,48%, en comparación con la sede Medellín de la UN se encuentra 4,71% por debajo, ya que tiene una deserción por cohorte 51,19% y con respecto a la

educación superior universitaria se encuentra de manera similar estando por debajo del 0,64%.

A partir de la caracterización de los estudiantes que perdieron la calidad de estudiantes en la Facultad, que se consideraron como posibles desertores, se concluyó que el perfil desde la perspectiva académica es un estudiante que pierde la calidad en relación con el promedio académico, por ende con PAPA menor a 2,9, mayormente, no logra alcanzar el 10% de avance del plan de estudios, correspondiente a un periodo académico, como máximo alcanza dos periodos inscritos y debe nivelar por lo menos una asignatura según el examen de admisión. Con respecto a los aspectos socioeconómicos son estudiantes del área metropolitana con viviendas estratificadas en 2 y 3, enmarcados en el rango de edad entre 15 y 20 años, predominantemente hombres, inmersos en familias conformadas por más de un hijo y alcanza máximo un PBM de 40.

La deserción estudiantil tiene dos causas principales, uno la mortalidad académica y dos la deserción académica, dentro de la mortalidad académica existe la subcausa que son exigencias de la Universidad, en estas está enmarcado el Estatuto Estudiantil que rige a los estudiantes de pregrado de la facultad. Según las cifras obtenidas antes y después de la reforma, se observa que disminuye la deserción y está asociada a la flexibilidad y autonomía introducida.

El SAT propuesto en esta investigación es un insumo inicial para la implementación de una plataforma que le permite a la Universidad la identificación, diagnóstico y seguimiento de los individuos que presentan riesgo de abandono, para aplicar planes de contingencia efectivos que garantice la permanencia y culminación satisfactoria del ciclo de estudios previstos.

Referencias bibliográficas

Alarcón-Leiva, J., Johnston, E., & Frites-Camilla, C. (2014). Political consensus and educational pact. post-politics and education in Chile (1990-2012). [Consenso político y pacto educativo. pospolítica y

educación en Chile (1990-2012)] *Universum*, 29(2), 37-48.

Allcott, H. (2011). Social norms and energy conservation. *Original Journal of Public Economics*, 95(9), 1082-1095

Alonso Sáez, I., Lobato Fraile, C., & Arandía Loroño, M. (2015). A professional teaching identity as key to change in higher education. [La identidad profesional docente como clave para el cambio en la educación superior] *Opcion*, 31, 51-74

Carvajal, P; Montes, H; Trejos, A. & Cárdenas, J. (2013) Sistema de Alertas Tempranas: una herramienta para la identificación de riesgo de deserción estudiantil, seguimiento académico y monitoreo a estrategias. *Libro de Actas Tercera Conferencia Latinoamericana sobre el Abandono en la Educación Superior*. Madrid (176-187).

Cardinale, B. J. et al. (2011). The functional role of producer diversity in ecosystems. *Am. J. Bot.* 98, 572-592

Consejo Superior Universitario (2008). Acuerdo 008: Por el cual se adopta el Estatuto Estudiantil de la Universidad Nacional de Colombia en sus disposiciones Académicas. Consejo Superior Universitario. Recuperado el 1 de Agosto de 2013 de <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=34983>

Consejo Superior Universitario (1991). Acuerdo 046: Por el cual se establece el valor de matrículas para los estudiantes que ingresen a partir del segundo semestre de 1991 y se dictan otras disposiciones. Recuperado el 30 de enero de 2014 de <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=45985>

Documento CONPES 3386 (2005) Plan de Acción para la Focalización de los Subsidios para Servicios Públicos Domiciliarios. Departamento Nacional de Planeación. Recuperado el 6 de marzo de 2014 de http://www.dane.gov.co/files/dig/CONPES_3386_0ct2005_Focaliz_subsidios_servicios_publicos.pdf

Franco J. (2013) Hacia la Construcción de una Política de Estado para el tratamiento del

Abandono de Estudios. *Libro de Actas Tercera Conferencia Latinoamericana sobre el Abandono en la Educación Superior*. Madrid, (pp. 973 – 984).

Congreso de la Republica de Colombia (1994). Ley 142: Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones. Congreso de la Republica. Recuperado el 06 de marzo de 2014 de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=2752>

Isbell, F. et al. (2011). High plant diversity is needed to maintain ecosystem services. *Nature* 477, 199-202

Jiang, L. & Pu, Z. C. (2009). Different effects of species diversity on temporal stability in single-trophic and multitrophic communities. *Am. Nat.* 174, 651-659

Maestre, F. T. et al. (2012). Plant species richness and ecosystem multifunctionality in global drylands. *Science* 335, 214-218

Margules, C.R. Pressey R.L. (2000). Systematic conservation planning. *Nature*, 405 pp. 243-253

Martínez Lozano, J., Vergel Ortega, M. & Zafra Trisancho, S. (2015). Validez de instrumento para medir la calidad de vida en la juventud: VIHDA. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 7(1), 20-28. Recuperado de <http://revistalogos.policia.edu.co/index.php/rlct/article/view/206>

Ministerio de Educación Nacional (Colombia). [en línea]: Sistema para la prevención de la deserción de la educación superior. Bogotá: Ministerio de Educación, Recuperado el 15 de junio de 2013 de <http://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-propertyname-2895.html>

Ministerio de Educación Nacional (2009). Deserción Estudiantil en la Educación Superior Colombiana, Metodología de Seguimiento y Diagnostico y Elementos para su Prevención. Bogotá

Ministerio de Educación Nacional (2008). Deserción Estudiantil en la Educación Superior Colombiana,

Elementos para su Diagnóstico y Tratamiento. Bogotá

Ministerio de Educación Nacional (2008) Plan Nacional Decenal de Educación (PNDE) 2006 -2016. Bogotá. Recuperado el 8 de abril de <http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/w3-article-166057.html>

Ministerio de Educación Nacional (2006). Visión 2019, Educación. Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional (2006). Educación Superior, Diagnostico de la Deserción Estudiantil en Colombia. Boletín Informativo #7. Bogotá

Ministerio de Educación Nacional (2001). Sistema de Créditos Académicos. Al tablero, N° 10. Recupero el 08 de mayo de 2014 de <http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-87727.html>

Papacharissi, Z., y Fátima Oliveira, M. (2012). noticias afectiva y públicos en red: El ritmo de la narración de noticias en # Egipto. *Journal of Communication*. 62 (2), 266-282.

Rodríguez M; Posada M; Estrada, P; Velásquez, M. (2013) Población con Riesgo de Abandono Universitario. Una Aproximación desde la Prevención. Universidad de Antioquia. 2013. *Libro de Actas Tercera Conferencia Latinoamérica sobre el Abandono en la Educación Superior. Madrid*, (pp. 142 – 149).

Sistema para la Prevención de la Deserción de la Educación Superior (SPADIES) (2011). Deserción por cohorte según Nivel de formación. Recuperado el 30 de mayo de 2012, de http://spadies.mineduacion.gov.co/spadies/consultas_predefinidas.html?2.

Tinto, V (1989). Definir la deserción: Una Cuestión de Perspectiva. *Revista de Educación Superior* N° 71, ANUIES, México.

Toledo, R. F. (2014). The constitution of unions with illicit purposes and its legal effects in the chilean labor law. [La constitución de sindicatos con fines ilícitos y sus efectos jurídicos en el derecho del trabajo chileno] *Ius Et Praxis*, 20(2), 157-208.

Unesco, Ministerio de Educación de Panamá, DIPECHO - Departamento de Ayuda Humanitaria de la Comisión Europea, Sistema de la Integración Centroamericana Secretaría General - El Salvador y Centro de Prevención de Desastres en América Central – Guatemala. (2011) Manual Sistemas de Alertas Tempranas 10 preguntas - 10 respuestas, Panamá. Recuperado el 15 de febrero de 2014 de <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002275/227596s.pdf>

Universidad Nacional de Colombia (2011). La Deserción Estudiantil de la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín en el Sistema de Educación Superior Colombiano. Medellín: Oficina de Planeación.

Westermeyer Hernández, F. I. (2015). The history of law in the work of the chilean lawyer and liberal politician José Victorino Lastarria. [La historia del derecho en la obra del jurista y político liberal chileno José Victorino Lastarria] *Revista De Estudios Histórico-Jurídicos*, (37), 295-321.

Olga Lucy Rincón Leal*
Universidad Francisco de Paula Santander, Colombia

TIC en la enseñanza de las ecuaciones diferenciales de primer orden

TIC in the teaching of the first order differential equations

TIC na educação de equações diferenciadas de primer orden

Resumen

Esta investigación se ha propuesto evaluar las relaciones entre los elementos que intervienen en el proceso de aprendizaje de ecuaciones diferenciales de primer orden, antes y después de la incorporación de herramientas tecnológicas de apoyo. Se sigue un diseño de estudio descriptivo donde se determina la importancia de la tecnología en el aula de clase y cómo esta puede llegar a generar un cambio de actitud en los estudiantes. La muestra estuvo conformada por 40 estudiantes en edades entre 18 y 23 años. El instrumento de recolección de información consistió en una escala de actitudes que se aplicó al inicio y final del experimento. Los resultados muestran que el uso de las TIC como instrumento mediador produce un cambio de actitudes positivas y favorables hacia las aplicaciones de las ecuaciones diferenciales de primer orden, apoyando la adquisición de conocimientos, logrando estimular la creatividad de los estudiantes y contribuyendo en el diseño de nuevas estrategias metodológicas en el ámbito de la Educación Superior.

Palabras clave: ecuación diferencial, educación superior, enseñanza-aprendizaje, evaluación, tecnología.

Abstract

This research has been proposed to evaluate the relationships between the elements involved in the learning process of first order differential equations before and after the incorporation of technological tools of helping a descriptive study design where the importance of technology in the classroom is determined and how this can generate a change of attitude in students continues. The sample consisted of 40 students aged between 18-23 years. The collection instrument for information consisted of an attitude scale was applied at the beginning and end of the experiment results show that the use of the TIC as a mediator instrument produces a change of positive and favorable attitudes towards applications of differential equations of first order to support the acquisition of knowledge, achieving stimulate students' creativity and contributing to the design of new methodological strategies in the field of Higher Education.

Keywords: technology, differential equations, teaching and learning, higher education, evaluation

Fecha de recepción del artículo: 23 de febrero de 2016

Fecha de aceptación del artículo: 18 de julio de 2016

DOI: <http://dx.doi.org/10.22335/rict.v8i1.347>

* Licenciada en Matemáticas y Física. Especialista en Computación para la Docencia. Magister en Educación Matemática. Docente departamento de Matemáticas y Estadística de la Universidad Francisco de Paula Santander. Contacto: olgarincon@ufps.edu.co. <http://orcid.org/0000-0002-8080-496X>

Introducción

Los métodos tradicionales de enseñanza en las aplicaciones de las ecuaciones diferenciales de primer orden en el nivel universitario, tienden a centrarse en una práctica algorítmica y algebraica que acaba siendo rutinaria (Artigue, 2003; Benet, Zafra, Quintero, 2015). Este modo de enseñar conduce a que el estudiante adquiera un dominio algebraico, pero no conceptual: se reconocen y aplican los procedimientos a problemas prototípicos, pero no se alcanza la comprensión de la teoría que los soporta. No obstante, el egresado de cualquier carrera universitaria debe poseer capacidad para enfrentar las demandas sociales, esto es, ha de estar en condiciones de resolver distintos problemas e intervenir adecuadamente en las situaciones que competen a su campo de especialización.

Las nuevas tecnologías, forman parte de la vida diaria de cualquier sujeto, incluso si no es consciente de ello. Y entre los jóvenes su dominio constituye una habilidad social importantísima, tanto para el ocio como para la búsqueda y análisis de información. En la enseñanza formal, por lo tanto, resulta indispensable la introducción y familiarización de cuantas herramientas tecnológicas resulten útiles en el proceso de enseñanza aprendizaje. La educación es un arte, porque genera el desarrollo de condiciones, habilidades y capacidades artísticas. Podemos decir es el arte de generar espacios para enseñar y aprender, donde los estudiantes aprenden a crear sus condiciones personales y ayudan a crear las sociales (Archila, 2013). Debe ser, por tanto, una educación basada en el conocimiento y el aprendizaje, que estimule el pensamiento, el razonamiento y la creatividad (Riveros, Mendoza & Castro, 2013).

Existen otros factores que influyen en el rendimiento y uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Atencia & García (2013) estudiaron que algunos docentes tienen dificultades con la asimilación de las TIC debido a factores intrínsecos como falta de conocimiento y desinterés, y extrínsecos como falta de tiempo para planificar estrategias de uso. Entre las causas predominantes de la deserción a nivel universitario,

están las de dificultades en el aprendizaje que los estudiantes presentan para estudiar y comprender textos, que a su vez, se convierte en una desventaja para su rendimiento académico (Reyes, Castañeda & Pabón, 2012).

Erazo (2013) sintetiza que el fracaso es síntoma de los universitarios con problemas de tipo psicológico social, especificando que estudiantes de regular rendimiento, lo reducen más ante situaciones adversas, lo cual exige la presencia de programas de prevención para el descenso en el rendimiento académico. Por eso, la importancia en la utilización de las nuevas tecnologías que puede influir positivamente en el mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes, logrando así que la herramienta se convierta en un instrumento de nivelación y profundización de la asignatura (Sabogal, Monroy, Landero & Molina, 2015).

El uso de las TIC no solo resulta un recurso adicional favorable en el proceso de enseñanza aprendizaje, sino además constituye una habilidad fundamental relacionada con el modo en que las nuevas generaciones conocen y reconocen la realidad, se aproximan a ella y la estructuran cognitivamente (Ruiz, 2014). En este sentido, el aporte concreto de la investigación esbozada en este artículo, tiene que ver con el uso de una herramienta tecnológica alternativa, para la resolución de ecuaciones diferenciales de primer orden. Se parte teóricamente de las dos duplas clásicas del proceso educativo: la relación alumno-aprendizaje y la de profesor-enseñanza. Se propone una intervención pedagógica mediante el uso de las TIC y se comparan los resultados de un test actitudinal administrado antes y después del experimento.

Método

Para evaluar la utilidad del uso de la tecnología en el proceso de enseñanza enseñanza-aprendizaje de ecuaciones diferenciales de primer grado, se utilizó como instrumento de recolección, una encuesta de actitudes conformada por 25 ítems, con una escala de puntuación *Likert* de 1 a 5 (1: totalmente en desacuerdo, 2: en desacuerdo, 3: no estoy seguro, 4: de acuerdo y 5: totalmente de acuerdo). El instrumento fue validado mediante juicio de

expertos (Vergel, Martínez, Zafra 2014) y su intención fue comparar los resultados antes y después del experimento. Se seleccionaron los ítems sobre una serie de criterios categoriales, vinculados con actitudes de los estudiantes en relación con la integración de las TIC en el currículo de matemáticas a nivel universitario. Las categorías y subcategorías se definieron del modo que sigue:

Categoría 1: alumno-aprendizaje.

Dimensiones: Comprensión y aprendizaje

Motivación y trabajo

Actitudes

Categoría 2: profesor-enseñanza.

Dimensiones:

Utilidad didáctica

Innovación

Inconvenientes o problemas

Técnicas de procesamiento

Para el análisis de los datos, se consideraron las frecuencias de respuestas de los estudiantes a la encuesta durante las fases iniciales y final del taller. El análisis de la información para los datos se hizo con el apoyo de un software estadístico especializado: el SPSS (Pulido, Vivas, Cubides, 2011; Martínez, Zafra, Vergel, 2014a).

Para introducir y procesar los datos, se hicieron asignaciones numéricas a los diferentes tipos de respuestas dadas por los estudiantes (desde totalmente en desacuerdo: 1 hasta totalmente de acuerdo: 5). El análisis de confiabilidad de la escala, se realizó calculando el coeficiente alfa de Cronbach, que determina la consistencia interna de una escala analizando la correlación media de una variable con todas las demás que integran dicha escala (Martínez, Vergel, Zafra, 2015). Su resultado fue de 0,8 lo cual califica el instrumento como de un nivel muy bueno.

Resultados

La Tabla 1 muestra las dimensiones *comprensión y aprendizaje, motivación, trabajo y actitudes* de la categoría *alumno aprendizaje*. Un primer aspecto de esta dimensión que se destaca, a primera vista, es la diferencia marcada en los cambios de opinión de los estudiantes entre la fase inicial y final.

Tabla 1

Distribución de frecuencias de las dimensiones *comprensión y aprendizaje, motivación, trabajo y actitudes* de la categoría *alumno aprendizaje*

Dimensión	Ítem	Nivel	Fase			
			Inicial		Final	
			f	%	f	%
Comprensión y aprendizaje	4 El uso de la computadora dificulta a los estudiantes la comprensión y aprendizaje	Desacuerdo	19	47.50%	32	80.00%
		Neutro	16	40.00%	4	10.00%
		Acuerdo	5	12.50%	4	10.00%
Comprensión y aprendizaje	7 La computadora no complica los procesos de comprensión matemática	Desacuerdo	3	7.50%	6	15.00%
		Neutro	21	52.50%	6	15.00%
		Acuerdo	16	40.00%	28	70.00%
Comprensión y aprendizaje	8 El uso de la computadora ayuda en la comprensión de la solución de problemas	Desacuerdo	2	5.00%	3	7.50%
		Neutro	16	40.00%	9	22.50%
		Acuerdo	22	55.00%	28	70.00%
Comprensión y aprendizaje	15 La computadora fomenta determinados aprendizajes mecánicos	Desacuerdo	3	7.50%	5	12.50%
		Neutro	21	52.50%	13	32.50%
		Acuerdo	16	40.00%	22	55.00%
Comprensión y aprendizaje	17 El uso de la computadora dificulta la comprensión conceptual	Desacuerdo	12	30.00%	21	52.50%
		Neutro	21	52.50%	14	35.00%
		Acuerdo	7	17.50%	5	12.50%
Motivación y trabajo	3 La integración de la computadora facilita el trabajo en grupo	Desacuerdo	4	10.00%	3	7.50%
		Neutro	14	35.00%	7	17.50%
		Acuerdo	22	55.00%	30	75.00%
Motivación y trabajo	5 La integración de la computadora motiva a los estudiantes hacia el aprendizaje	Desacuerdo	4	10.00%	3	7.50%
		Neutro	17	42.50%	11	27.50%
		Acuerdo	19	47.50%	26	65.00%
Motivación y trabajo	22 Es una herramienta necesaria para estudiar las ecuaciones diferenciales	Desacuerdo	7	17.50%	2	5.00%
		Neutro	21	52.50%	16	40.00%
		Acuerdo	12	30.00%	22	55.00%
Actitudes	2 El uso de la computadora permite a los estudiantes desarrollar actitudes favorables	Desacuerdo	2	5.00%	1	2.50%
		Neutro	13	32.50%	6	15.00%
		Acuerdo	25	62.50%	33	82.50%
Actitudes	16 El uso de computadora genera dependencia	Desacuerdo	15	37.50%	24	60.00%
		Neutro	16	40.00%	9	22.50%
		Acuerdo	9	22.50%	7	17.50%
Actitudes	21 Usando la computadora los estudiantes no toman conciencia de los errores que cometen	Desacuerdo	9	22.50%	14	35.00%
		Neutro	22	55.00%	14	35.00%
		Acuerdo	9	22.50%	12	30.00%
Total			40	100.00%	40	100.00%

Fuente: autor

Así vemos, por ejemplo, que los *ítems* que evalúan dificultades en el uso de la computadora para la comprensión y aprendizaje de las ecuaciones diferenciales (Cengel & Palm, 2014), varía sustancialmente la opción de *desacuerdo* del 47% al 80%. También es notoria, por la contundencia del cambio, del 40% al 70%, en los niveles *de acuerdo* cuando los estudiantes evalúan, al inicio y al final de la experiencia, que el uso de la computadora no complica los procesos de comprensión matemática en los temas abordados.

En el conjunto de indicadores que abarcan la interacción *alumno-aprendizaje*, el factor actitudinal de los estudiantes hacia el aprendizaje de las ecuaciones diferenciales a través de la herramienta, resulta un factor determinante. Al final de la experiencia, el 82% de los estudiantes valoró que la adopción de esta herramienta como recurso de aula, favorece las actitudes de los estudiantes hacia el aprendizaje de los temas de la asignatura.

También se destaca que aproximadamente el 60% de los estudiantes descarta que el uso de la computadora genere algún tipo de dependencia; dicho de otro modo, la consideran como un instrumento que facilita el cálculo y la aplicación del concepto, pero queda claro que el dominio conceptual y la identificación de los distintos elementos y parámetros implícitos se identifican a partir del dominio conceptual y práctico del tema. En este sentido, una tercera parte de los estudiantes está consciente de que incluso usando la computadora se pueden cometer errores.

En la Tabla 2, se relacionan los *ítems* asociados a la dimensión *utilidad didáctica* y *evaluación* de la categoría proceso de enseñanza aprendizaje. Se evidencia un incremento significativo entre las fases, aproximadamente, el 22% en la valoración positiva, que alcanza, en la fase final, más del 70% del reconocimiento del potencial de la herramienta como recurso didáctico-tecnológico.

Tabla 2

Distribución de frecuencias de la dimensión *utilidad didáctica* y *evaluación*- categoría *proceso de enseñanza aprendizaje*

Dimensión	Ítem	Nivel	Fase				
			Inicial		Final		
			f	%	f	%	
Utilidad didáctica	1 Facilita la enseñanza de las aplicaciones de las ecuaciones diferenciales de primer orden.	Desacuerdo	0	0.0%	4	10.0%	
		Neutro	21	52.5%	7	17.5%	
		Acuerdo	19	47.5%	29	72.5%	
	6 La integración en el aula ayuda al profesor a gestionar mejor la clase.	Neutro	17	42.5%	15	37.5%	
		Acuerdo	23	57.5%	25	62.5%	
		Total	40	100.0%	40	100.0%	
	9 Las aplicaciones en este tema se pueden enseñar y aprender sin necesidad de usar esta herramienta	Desacuerdo	4	10.0%	6	15.0%	
		Neutro	19	47.5%	17	42.5%	
		Acuerdo	17	42.5%	17	42.5%	
	10 Facilita la resolución de problemas sobre ecuaciones diferenciales de primer orden.	Desacuerdo	1	2.5%	2	5.0%	
		Neutro	18	45.0%	5	12.5%	
		Acuerdo	21	52.5%	33	82.5%	
12 El uso en el aula fomenta la interacción profesor-alumno.	Desacuerdo	5	12.5%	2	5.0%		
	Neutro	14	35.0%	10	25.0%		
	Acuerdo	21	52.5%	28	70.0%		
Total		40	100.0%	40	100.0%		
	Evaluación	11 Al integrarla en el aula los profesores no tienen que modificar sus métodos de evaluación	Desacuerdo	9	22.5%	8	20.0%
			Neutro	21	52.5%	13	32.5%
Acuerdo			10	25.0%	19	47.5%	
13 Aunque el profesor y los alumnos la utilicen en clase, no se debería permitir en los exámenes.	Desacuerdo	24	60.0%	21	52.5%		
	Neutro	13	32.5%	8	20.0%		
	Acuerdo	3	7.5%	11	27.5%		
14 Solo se debería usar para comprobar resultados obtenidos previamente con papel y lápiz.	Desacuerdo	12	30.0%	17	42.5%		
	Neutro	20	50.0%	10	25.0%		
	Acuerdo	8	20.0%	13	32.5%		
Total		40	100.0%	40	100.0%		

Fuente: autor

Otros aspectos que se destacan, en cuanto a la utilidad didáctica de la herramienta, son los referidos por una parte, a la ventaja que representa la herramienta en la resolución de problemas (así lo destacó el 82%); por otra parte, un 70% del grupo destaca que se fomenta significativamente la interacción entre profesores y estudiantes en las actividades del aula y en el desarrollo de los temas.

Según la visión de los estudiantes, un 47,5% considera que el profesor tendría que ser más flexible y modificar su forma de evaluar al usar la herramienta, o sea que una buena parte del grupo, no ve mayores implicaciones en el proceso de evaluación al adoptar la herramienta. En este sentido, los estudiantes mantienen una actitud conservadora al opinar que la herramienta debe usarse también durante las evaluaciones y no solo para comprobar los resultados. En otras palabras, destacan que su uso debe ir más allá del proceso didáctico e incorporarse al proceso de evaluación.

Siguiendo con el orden de las categorías, en la Tabla 3 se relacionan las distribuciones de frecuencia de las dimensiones *inconvenientes* e *innovación* de la categoría *proceso de enseñanza aprendizaje*. Estas dimensiones evalúan el uso de la herramienta en aspectos que trascienden la didáctica. Por otra parte, el uso de la computadora, una vez diseñada la inducción, no incrementaría el tiempo de trabajo del profesor, lo cual no se considera como una limitación por más del 60% del grupo. Un elemento que llama la atención es que solo el 40% del grupo considera que el conocimiento matemático sigue siendo el mismo, independientemente de las tecnologías que se usen para enseñarlo; esta opinión apoya la idea extendida de que la innovación tecnológica no sustituye la comprensión de los contenidos. La opinión de los estudiantes, con respecto a los cambios en el modo de enseñanza del docente después de la experiencia de la incorporación del uso de la herramienta, permanece invariante y se ubica alrededor del 48%. Por otra parte, un 78% no duda en señalar que esta herramienta constituye un importante factor de innovación y cambio en la formación superior.

Tabla 3

Distribución de frecuencias de las dimensiones *inconvenientes* e *innovación* de la categoría *proceso de enseñanza aprendizaje*

Dimensión	Ítem	Nivel	Fase			
			Inicial		Final	
			f	%	F	%
Inconvenientes	18 La integración de la computadora en el aula se limita por la falta de recursos económicos	Desacuerdo	5	12.5%	11	27.5%
		Neutro	19	47.5%	14	35.0%
		Acuerdo	16	40.0%	15	37.5%
	19 La incorporación en el aula incrementa el tiempo de trabajo del profesor.	Desacuerdo	12	30.0%	16	40.0%
		Neutro	21	52.5%	13	32.5%
		Acuerdo	7	17.5%	11	27.5%
	20 El uso de la computadora constituye un obstáculo para enseñar matemáticas	Desacuerdo	17	42.5%	25	62.5%
		Neutro	18	45.0%	11	27.5%
		Acuerdo	5	12.5%	4	10.0%
Total		40	100.0%	40	100.0%	
23 El conocimiento matemático sigue siendo el mismo independientemente de las tecnologías que se usen para enseñarlo.	Desacuerdo	9	22.5%	5	12.5%	
	Neutro	14	35.0%	20	50.0%	
	Acuerdo	17	42.5%	15	37.5%	
	Total	40	100.0%	40	100.0%	
Innovación	24 La integración en la enseñanza en este tema no implica que los profesores tengan que cambiar su manera de enseñar	Desacuerdo	4	10.0%	5	12.5%
		Neutro	17	42.5%	16	40.0%
		Acuerdo	19	47.5%	19	47.5%
	25 Esta herramienta constituye un importante factor de innovación y cambio en la formación superior	Desacuerdo	4	10.0%	1	2.5%
		Neutro	10	25.0%	8	20.0%
		Acuerdo	26	65.0%	31	77.5%
	Total	40	100.0%	40	100.0%	

Fuente: autor

La tabla 4 muestra la tabla de contingencia por dimensión y niveles de acuerdo con las

dimensiones de la categoría *aprendizaje alumno*. De manera global.

Tabla 4

Tabla de contingencia para las dimensiones y niveles de acuerdo por fase de la categoría *alumno-aprendizaje*

Dimensión	Fase	Inicial	Nivel			Total
			Desacuerdo	Neutro	Acuerdo	
Comprensión y aprendizaje	Inicial	f	39	95	66	200
		%	9.8%	23.8%	16.5%	50.0%
	Final	f	67	46	87	200
		%	16.8%	11.5%	21.8%	50.0%
	Total	f	106	141	153	400
		%	26.5%	35.3%	38.3%	100.0%
Motivación y trabajo	Inicial	f	15	52	53	120
		%	6.3%	21.7%	22.1%	50.0%
	Final	f	8	34	78	120
		%	3.3%	14.2%	32.5%	50.0%
	Total	f	23	86	131	240
		%	9.6%	35.8%	54.6%	100.0%
Actitudes	Inicial	f	26	51	43	120
		%	10.8%	21.3%	17.9%	50.0%
	Final	f	39	29	52	120
		%	16.3%	12.1%	21.7%	50.0%
	Total	f	65	80	95	240
		%	27.1%	33.3%	39.6%	100.0%
Total	Inicial	f	80	198	162	440
		%	9.1%	22.5%	18.4%	50.0%
	Final	f	114	109	217	440
		%	13.0%	12.4%	24.7%	50.0%
	Total	f	194	307	379	880
		%	22.0%	34.9%	43.1%	100.0%

Fuente: autor

Se aprecia que el uso de la herramienta resultó favorable para los estudiantes al aumentar en aproximadamente el 7%, los niveles de aceptación como medio para la comprensión del aprendizaje de las ecuaciones diferenciales. Por otra parte, cerca de un 12% los estudiantes que manifestaba dudas en la sesión inicial, se convencen favorablemente en la evaluación posterior a la experiencia. En esta misma tendencia, se relacionan los factores de motivación en el aula y el incremento entre las fases de una actitud favorable hacia el aprendizaje de las ecuaciones a partir de la incorporación en el aula de la computadora como recurso didáctico.

Los valores de la prueba de asociación entre los niveles de acuerdo y las fases por dimensión en la categoría *alumno aprendizaje*, con valores de chi-cuadrado de 27.3, 10,6 y 9.5 con p-valores asociados de 0.00; 0.05 y 0,00 respectivamente, en todas las dimensiones $p < 0.05$, llevan a rechazar la hipótesis de independencia y establecer que existe una relación entre las fases iniciales y finales, en la *comprensión y aprendizaje, motivación y trabajo y actitudes*, en relación con la fase inicial y después de introducir las TIC como herramienta didáctica.

La tabla 5 muestra la tabla de contingencia por dimensión y niveles de acuerdo en la categoría *proceso de enseñanza aprendizaje*. La reserva que mantenían los estudiantes con respecto al uso de las TIC en el aula, fue disipada en aproximadamente un 10% entre la fase inicial y final. Los estudiantes mantienen su postura entre fases, acerca de que se permita el uso de la herramienta como apoyo en los procesos de evaluación y no solo durante la fase didáctica, lo cual quiere decir que apoyan un uso integral de las TIC. El reconocimiento como un instrumento de innovación y cambio se ratifica y amplía con posterioridad a la experiencia de aprendizaje.

Tabla 5

Tabla de contingencia para las dimensiones y niveles de acuerdo por fase de la categoría *proceso de enseñanza aprendizaje*

Dimensión				Nivel			Total
				Desacuerdo	Neutro	Acuerdo	
Utilidad didáctica	Fase	Inicial	f	10	89	101	200
			%	2.5%	22.3%	25.3%	50.0%
	Final	f	14	54	132	200	
		%	3.5%	13.5%	33.0%	50.0%	
Evaluación	Fase	Inicial	f	45	54	21	120
			%	18.8%	22.5%	8.8%	50.0%
	Final	f	46	31	43	120	
		%	19.2%	12.9%	17.9%	50.0%	
Inconvenientes	Fase	Inicial	f	43	72	45	160
			%	13.4%	22.5%	14.1%	50.0%
	Final	f	57	58	45	160	
		%	17.8%	18.1%	14.1%	50.0%	
Innovación	Fase	Inicial	f	8	27	45	80
			%	5.0%	16.9%	28.1%	50.0%
	Final	f	6	24	50	80	
		%	3.8%	15.0%	31.3%	50.0%	
Total	Fase	Inicial	f	106	242	212	560
			%	9.5%	21.6%	18.9%	50.0%
	Final	f	123	167	270	560	
		%	11.0%	14.9%	24.1%	50.0%	
Total		f	229	409	482	1120	
		%	20.4%	36.5%	43.0%	100.0%	

Fuente: autor

En relación con los valores de la prueba de asociación entre los niveles de acuerdo y las fases por dimensión en la categoría *proceso de enseñanza aprendizaje*, las dimensiones de *utilidad didáctica* y *evaluación* valores de chi-cuadrado de 13.35 y 13.79 con p-valores asociados de 0.001, en ambos casos $p < 0.05$, conducen al rechazo de la

hipótesis de independencia y a establecer que en estas dimensiones existe una relación entre las fases previa y posterior a la introducción de las TIC como herramienta didáctica. Sin embargo, valores de chi-cuadrado de 3.46 y 0.72 con p-valores asociados de 0.17 y 0.69 respectivamente con $p > 0,05$, permiten aceptar la hipótesis de independencia en lo que respecta a las dimensiones de *inconvenientes* e *innovación*. Dicho de otro modo, el criterio de los estudiantes en estas dimensiones, permaneció invariante después de la experiencia.

Discusión y conclusiones

Esta investigación se propuso explorar como vía alternativa para la resolución de ecuaciones diferenciales de primer orden, el uso de una herramienta tecnológica de apoyo y la percepción de los estudiantes acerca de la influencia de tal instrumento en el proceso de enseñanza aprendizaje. La evaluación de las apreciaciones de los estudiantes, se ha conseguido a través de un instrumento aplicado previa y posteriormente a la exposición de un grupo de alumnos al conocimiento y uso de esta herramienta.

A partir de los resultados obtenidos, puede considerarse que, de forma general, la incorporación de las TIC como herramienta tecnológica de apoyo para la resolución de ecuaciones diferenciales de primer grado (Zill, 2015; Vergel, Martínez y Zafra, 2016), fue acogida con gran receptividad, expectativas y motivación, despertando aún más el interés de los estudiantes por el aprendizaje de este tipo de ecuaciones (De las Fuentes, Arcos & Navarro, 2011). A este respecto, Cebrián (2003) señala que las herramientas tecnológicas “deben usarse para cubrir las carencias de la enseñanza tradicional y ser un complemento para el aprendizaje; de modo que no se trata de suplir unos modelos por otros sino de ofrecer al alumno más posibilidades de adquirir conocimiento” (p. 39). En la investigación se evidenció que con el empleo de las TIC, se conformó un ambiente de aprendizaje que invitó a la reflexión, al análisis, a la actitud crítica en la solución de problemas y la toma de decisiones, sirviendo la herramienta didáctica utilizada como elemento de motivación. Como lo concluyen en su investigación Rincón, Vergel & Ortega (2015), el uso

de la tecnología aumenta la motivación de los estudiantes, generando en ellos disposición para aprender las matemáticas.

A pesar de que se trata de una experiencia innovadora y positiva, en varios países son pocos los profesores que implementan su uso en las aulas y optan por métodos tradicionales, así los estudiantes tengan sus propias computadoras. Solamente el 15% de los profesores lo utilizan en el salón de clases (Hitt & Cortés, 2009). Sin embargo, a través de esta experiencia, se pudo verificar que la implementación de herramientas tecnológicas permite al estudiante explorar y desarrollar nuevos métodos y estrategias en la graficación y simulación de las situaciones planteadas, para ser resueltas mediante ecuaciones diferenciales en el salón de clases. A este respecto, Vergel, Martínez & Zafra (2015), en su investigación concluyeron que el empleo de computadoras, calculadora, App para la enseñanza de ecuaciones diferenciales, mostró incidencias favorables en el rendimiento académico y niveles de comprensión, así como en su autoconcepto.

En efecto, el planteamiento y resolución de situaciones hipotéticas mediante el uso de recursos tradicionales se hace muy difícil, máxime en el tipo de procesos cognitivos que han desarrollado las nuevas generaciones a partir de su familiaridad con las nuevas tecnologías; estas como herramientas de apoyo, permiten que las experiencias aporten evidencias y que el estudiante proponga conjeturas (Cortés, Guerrero, Morales & Pedroza, 2014).

Según Fiallo & Parada (2014), cuando se provee al estudiante de representaciones dinámicas en ideas del cálculo (Stewart, 2014), se genera en ellos un pensamiento dinámico, generador de bases para afrontar con éxito su proceso de formación, en el cual la construcción que realiza está de acuerdo con las ideas estudiadas, con base en la experimentación e interpretación de su realidad (Romero, 2014).

Con la incorporación del uso de la tecnología en matemáticas, los docentes realizan actividades sustentadas en marcos teóricos y metodológicos que ayudan al aprendizaje del estudiante (Arbutó, Johnson y Pantoja, 2006), este desarrolla

habilidades de los procesos de resolución de problemas, comparación, ejercitación, razonamiento y demostración (Fiallo, 2015). Sobre este particular, Giandini & Salerno (2009) afirman que:

“El uso de la tecnología en los procesos de enseñanza y de aprendizaje da la posibilidad de manejar dinámicamente los objetos matemáticos en múltiples registros de representación, dentro de esquemas interactivos, difíciles de lograr con los medios tradicionales (...) permite el manejo dinámico de múltiples sistemas de representación de los objetos matemáticos” (p. 25).

En la investigación, se observó que el estudiante puede hallar en una herramienta tecnológica de apoyo el potencial de desarrollar nuevos métodos, nuevas estrategias de graficación, simulaciones, diferentes formas de visualizar una ecuación diferencial, opciones que difícilmente se desarrollan mediante las técnicas de enseñanza tradicionales (Rodríguez & Quiroz, 2016; Abueida & Nielsen, 2010; Alix, 2012). El uso de tecnologías en la enseñanza de la matemática permite, en efecto, que el alumno desarrolle habilidades del pensamiento tales como explorar, inferir, conjeturar, justificar, y argumentar, todo lo cual contribuye a la construcción de su propio conocimiento (Terán & Amores, 2014).

Aunque los estudiantes ven en el uso de las TIC un recurso didáctico de gran utilidad y un factor de innovación y cambio, están conscientes de que se trata de una herramienta que facilita el cálculo, pero también lo están en que su uso no los exime de cometer errores o llegar a soluciones erradas. Dicho de otro modo, ven en forma independiente el conocimiento matemático y el uso de la tecnología. Los docentes y los alumnos tienen a su alcance gran cantidad de herramientas de información y comunicación, donde realizan procesos de diseño más efectivo y simplificado, pero que, a su vez, pueden producir información inexacta e incluso errónea (Riveros, 2013). Esta alerta es necesaria en la enseñanza de las matemáticas, pues igual de irreflexiva y reduccionista, puede resultar enseñar a los estudiantes a un trabajo mecánico de introducción de datos en la computadora y a usar los resultados de la pantalla. Es preciso, pues, tener

siempre presente que la tecnología facilita los cálculos, pero nunca sustituye la comprensión conceptual y la interpretación de los resultados.

Las limitaciones o inconvenientes surgidos a partir del uso de las TIC en las actividades del aula, no resultaron, según la percepción de los estudiantes, significativos (Abueida, Nielsen, & Tam, 2010). Tal percepción, por otra parte permaneció invariante a lo largo del curso. Igual ocurrió con el factor de innovación, pues los estudiantes admiten naturalmente la adopción de la tecnología en la enseñanza de las ecuaciones diferenciales, sin resistencia, y más bien con una actitud positiva hacia su uso, lo que consecuentemente actúa como un elemento a favor en el proceso de enseñanza aprendizaje, y a su vez, de acuerdo a Cantillo, Roura & Sánchez (2012), la utilización de las nuevas tecnologías se convierte en elemento fundamental en la construcción del conocimiento, debido a que la interacción grupal mejora la comunicación entre el docente y el estudiante.

La utilización de las tecnologías, un recurso didáctico que ayuda al trabajo independiente, favorece el aprendizaje interactivo para que el estudiante sea artífice de su propio aprendizaje, profundizando en los conocimientos abordados (Vergel, Rincón & Martínez, 2016). Los estudiantes de las nuevas generaciones aceptan la incorporación de la tecnología en forma natural (Muñoz, 2013); esta forma parte vital en su información y su cotidianeidad.

En cuanto al rol del docente (Guacaneme & Mora, 2011; Muñoz S., 2012), este debe adquirir una metodología que suponga un cambio de actitud hacia la enseñanza que permita a los estudiantes trabajar, reflexionar y elaborar sus propios procesos del pensamiento. A este respecto, en el transcurso de la investigación, se comprobó que la utilización de las TIC como instrumento mediador de las matemáticas apoya la transmisión de conocimientos por parte del profesor, la adquisición de conocimientos y la estimulación de la creatividad de los estudiantes, siendo su aprendizaje significativo y enriquecedor a la interacción profesor-estudiante, de acuerdo con lo descrito en Parra & Díaz (2014).

La incorporación de la tecnología como estrategia didáctica puede ser aplicada a otros temas y conceptos de matemáticas, como en las ecuaciones diferenciales de primer orden (De las Fuentes, Arcos & Navarro, 2011).

Igual aplicación se encuentra en la conclusión de la investigación de Rincón & Vergel (2015), donde la utilización de las nuevas tecnologías tiene un gran impacto pues se evidencia un alto grado de interés por parte de los estudiantes, la adopción de rutinas de trabajo en forma independiente, fomento del autoaprendizaje, donde se logra una mejor comprensión de conceptos, procedimientos y sus aplicaciones a contextos reales, todo esto traduciéndose al final en un mejor rendimiento académico en la asignatura. Allí la motivación depende no sólo de factores extrínsecos como la actitud y disponibilidad del profesor para enseñar, sino también del uso de una didáctica adecuada, donde el estudiante desarrolla mediante el uso de la tecnología, un contexto real y práctico (Flores, Valadez & Atencio, 2016).

Referencias bibliográficas

- Alix, L. M. L. (2012). Rafael altamira and adolfo posada: Two contributions to the socialization of law and its projection in latin america. [Rafael Altamira y Adolfo Posada: Dos aportaciones a la socialización del derecho y su proyección en Latinoamérica] *Rechtsgeschichte*, 20(1), 209-233.
- Abueida, A., Nielsen, M., & Tam, T. (2010). Inverse spread limit of a nonnegative matrix. *Proyecciones*, 29(2), 110-122
- Aburto-Hageman, L., Johnson, R., & Pantoja, J. (2006). The complex linear representations of $GL(2,k)$, k a finite field. *Proyecciones*, 25(3), 307-329
- Archila, J. (2013). Educación y Pedagogía en el contexto del paradigma emergente: una nueva forma de pensar y percibir el mundo para la formación de ciudadanía. *Logos Ciencia & Tecnología*, 5(1), 139-149.
- Abueida, A., Nielsen, M., & Tam, T. -. (2010). Inverse spread limit of a nonnegative matrix. *Proyecciones*, 29(2), 110-122

Artigue, M. (2003). The teaching and learning of mathematics at university level. En D. Holton et ál. An ICMI Study. *Kluwer Academic Publishers*, 207-220.

Atencia, A. & García, F. (2013). Incorporación de las TIC en las metodologías de los docentes de especialización en docencia de CECAR. *Logos Ciencia & Tecnología*, 5(1), 445-549.

Benet Rodríguez, M., Liliana Zafra, S., & Quintero Ortega, S. (2015). La revisión sistemática de la literatura científica y la necesidad de visualizar los resultados de las investigaciones. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 7(1), 94-96. doi:<http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v7i1.232>

Cantillo, C., Roura, M. & Sánchez, A. (2012). Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación. *La Educ@ción Digital Magazine*, 147, 1-21.

Cebrian, M. (2003). *Enseñanza virtual para la innovación universitaria*. Madrid: Narcea SA.

Cengel, Y. & Palm, W. (2014). *Ecuaciones Diferenciales para Ingeniería y Ciencias*. México: McGraw-Hill.

Cortés, J., Guerrero, L., Morales, C. & Pedroza, L. (2014). Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC): Aplicaciones Tecnológicas para el Aprendizaje de las Matemáticas. *Unión: Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 39(1), 141-161.

De las Fuentes, M., Arcos, J. & Navarro, C. (2011). Estudio comparativo sobre la eficiencia de las actividades cognitivas a partir de dos enfoques de enseñanza: tradicional y otro que involucra tecnología de la calculadora para abordar aplicaciones de las ecuaciones diferenciales. *Educación y Ciencia*, 1(39).

De las Fuentes, M., Arcos, J. & Navarro, C. (2011). Impacto en las Competencias Matemáticas de los estudiantes de Ecuaciones Diferenciales a Partir de una Estrategia Didáctica que incorpora la Calculadora. *Formación Universitaria*, 3(3), 33-44.

Erazo, O. (2013). Caracterización psicológica del estudiante y su rendimiento académico. *Colombiana de Ciencias Sociales*, 4(1), 23-41.

Fiallo, J. (2015). Acerca de la investigación en educación matemática desde las tecnologías de la información y la comunicación. *Actualidades Pedagógicas*, 66, 69-83.

Fiallo, J. & Parada, S. (2014). *Caracterización de las habilidades básicas del pensamiento variacional que son necesarias para la comprensión del cálculo diferencial*. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.

Flores, I., Valadez, S. & Atencio, A. (2016). La Didáctica de la matemática en contexto, promotora de la motivación matemática en ecuaciones diferenciales. *Electrónica, Humanidades, Tecnología y Ciencia*, 14(1), 1-5.

Giandini, V. & Salerno, M. (2009). La geometría, los ingresantes y el software maple. *Formación Universitaria*, 2(4), 23-30.

Guacaneme, E. & Mora, L. C. (2011). La educación del profesor de matemáticas como campo de investigación. *Papeles*, 3(6), 18-25.

Hitt, F. & Cortés, J. (2009). Planificación de actividades en un curso sobre la adquisición de competencias en la modelización matemática y uso de calculadora con posibles gráficas. *Digital Matemática*, 10(1), 1-30.

Martínez Lozano, J., Vergel Ortega, M., & Zafra Tristancho, S. (2015). Validez de instrumento para medir la calidad de vida en la juventud: VIHDA. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 7(1), 20-28. Recuperado de <http://revistalogos.policia.edu.co/index.php/rlct/article/view/206>

Martínez Lozano, J., & Zafra, S. (2014). Modelo de crecimiento arbóreo de especie Almendrón. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 5(2), 372-378. doi:<http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v5i2.256>

Muñoz, L. (2013). *Las tecnologías de la Información y la comunicación TIC en la gestión del conocimiento para generar cultura institucional*

pedagógica. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

Muñoz, S. (2012). *Aportes didácticos de las Nuevas Tecnologías en Matemáticas: calculadoras, ordenadores, internet*. Salamanca: Universidad Pontificia de Salamanca.

Parra, O. & Díaz, V. (2014). Didáctica de las matemáticas y tecnologías de la información y la comunicación. *Educación y Desarrollo Social*, 8(2), 60-81.

Pulido Ortiz, Vivas Barrera, T., F., & Cubides Cárdenas, J. (2013). Perspectivas actuales para el estudio de los derechos humanos desde sus dimensiones. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 5(1), 97-118. doi:<http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v5i1.10>

Reyes, L., Castañeda, E. & Pabón, D. (2012). Causas psicosociales de la deserción universitaria. *Logos Ciencia & Tecnología*, 4(1), 164-168.

Rincón Leal, O. & Vergel Ortega, M. (2015). Blogs, su influencia en la enseñanza del Cálculo Integral. En Varios, *Educación Internacional Lengua y Cultura*. Cali: Redipe.

Rincón Leal, O., Vergel Ortega, M. & Ortega Sierra, S. (2015). Factores asociados al uso de blogs educativos. En Varios, *Educación Internacional Lengua y Cultura*. Cali: Redipe.

Riveros, V. (2013). Algunos fundamentos teóricos del uso de las TIC para la comunicación de contenidos matemáticos. *Encuentro Educativo*, 7(1), 97-115.

Riveros, V., Mendoza, M. & Castro, R. (2013). Las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de instrucción de la matemática. *Quórum Académico*, 8(15).

Rodríguez, R. & Quiroz, S. (2016). El papel de la tecnología en el proceso de modelación matemática para la enseñanza de las Ecuaciones Diferenciales. *Latinoamericana de Investigación en matemática educativa*, 19(1), 99-124.

Romero, J. D. (2014). Relación subjetiva-objetiva en el desarrollo del pensamiento matemático de

objetos reales a objetos matemáticos en la educación, didáctica de las operaciones matemáticas. *Logos Ciencia & Tecnología*, 6(1), 18-35.

Ruiz, E. (2014). La tecnología en el aula de clase: De las calculadoras graficadoras a los ambientes virtuales de aprendizaje. *Lat Am J. Phys Educ*, 8(2), 345-354.

Sabogal, G., Monroy, N., Landero, J. L. & Molina, Y. R. (2015). Cálculo diferencial: aprendiendo con nuevas tecnologías. *Revista de Tecnología*, 12(2), 42-51.

Stewart, J. (2014). *Cálculo de una Variable. Conceptos y Contextos*. México: Cengage Learning.

Terán, G. R. & Amores, A. L. (2014). *Impacto del uso y aplicación de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática de los estudiantes de primer semestre de la Carrera de Matemática y Física de la Facultad de filosofía*. Quito: Universidad Central del Ecuador.

Verónica Díaz, Q., & Álvaro Poblete, L. (2016). Model of professional competence of mathematics (MCPM) and its implementation in primary teachers in Chile. [Modelo de Competencias Profesionales de Matemáticas (MCPM) y su Implementación en Profesores de Enseñanza Primaria en Chile] *Bolema - Mathematics Education Bulletin*, 30(55), 786-807. doi:10.1590/1980-4415v30n55a23

Vergel, M., Rincón, O. & Martínez, J. (2016). Validez de Instrumento CALA para evaluar asesorías virtuales. *Horizontes Pedagógicos*, 18(1), 26-33.

Vergel, M., Martínez, J. & Zafra, S. (2015). APPS en el rendimiento académico y auto concepto de estudiantes de ingeniería. *Logos Ciencia & Tecnología*, 6(2), 198-208.

Vergel-Ortega, M., Martínez Lozano, J. & Zafra Tristancho, S. (2016). Factores asociados al rendimiento académico en adultos. *Revista Científica*, 2(25). doi:<http://dx.doi.org/10.14483/udistrital.jour.RC.2016.25.a4>

Vergel Ortega, M., Martínez Lozano, J., & Zafra Tristanchó, S. (2014). Indicadores para evaluar la pertinencia social en la oferta académica de programas. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 6(1), 165-177. doi:<http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v6i1.361>

Viera-González, P. M., & Sánchez-Guerrero, G. E. (2016). "Optics 4 every1", the hands-on optics outreach program of the universidad autónoma de nuevo león. Paper presented at the Proceedings of SPIE - *the International Society for Optical Engineering*, 9946 doi:10.1117/12.2238070

Vigara, R. (2012). Lifting filling dehn spheres. *Journal of Knot Theory and its Ramifications*, 21(8) doi:10.1142/S0218216512500824

Yusof, M. & Tall, D. (1999). Changing attitudes to university mathematics through problem solving. *Educational Studies in Mathematics*, 37, 67-82.

Yazıcı, E., Peker, M., Ertekin, E., & Dilmaç, B. (2011). Is there a relationship between pre-service teachers' mathematical values and their teaching anxieties in mathematics? [¿Existe una relación entre los valores matemáticos de los futuros maestros y su ansiedad sobre la enseñanza de las matemáticas?] *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 9(1), 263-282.

Yue, Y., & Shi, F. -. (2006). L-fuzzy closure operator. *Proyecciones*, 25(3), 237-247. Retrieved from

Yule, W., Lansdown, R., Millar, I. B., & Urbanowicz, M. -. (1981). The relationship between blood lead concentrations, intelligence and attainment in a school population: A pilot study. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 23(6), 567-576. doi:10.1111/j.1469-8749.1981.tb02038.x

Zill, D. (2015). *Ecuaciones Diferenciales con valores en la frontera*. México: Cengage Learning.

Paulo Gaona-García*
Carlos Montenegro-Marín**
Julio Barón Velandia**

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia

Modelo ontológico para la predicción de ataques informáticos a partir de *Honeynets* virtualizadas

Ontological model for predicting cyberattacks based on virtualized *Honeynets*

Modelo ontológico para a predição de ataques a computadores de *Honeynets* virtualizados

Resumen

Las *honeynets* son herramientas de seguridad informática usadas con el propósito de reunir información de posibles atacantes acerca de las vulnerabilidades presentes en la red. Para realizar un correcto uso de ellas es necesario entender los tipos existentes, las estructuras planteadas, las herramientas usadas y los avances actuales. Sin embargo, una mala planificación de un *honeypot* o *honeynet* podría proveer a usuarios indeseados un punto de acceso a la red que deseamos proteger. El propósito del siguiente artículo es llevar a cabo el planteamiento de un modelo ontológico

para la identificación de tipos de ataques más comunes a partir del uso de *honeynets*, y su implementación sobre escenarios de trabajo. Este modelo facilitará la toma de decisiones para la ubicación de elementos y componentes a nivel informático en una organización.

Palabras clave: ataques informáticos, modelo ontológico, seguridad, vulnerabilidad.

Abstract

The *honeynets* security tools are widely used today for the purpose of gathering information from potential attackers about vulnerabilities in our network. For performing correct use of them is necessary to understand the existing types, structures raised, the tools used and current developments. However, poor planning *honeypot* or *honeynet* one could provide unwanted users an access point to the network we want to protect. The purpose of this article is to carry out the approach of an ontological model for identifying the most common attacks types from the use of *honeynets*,

Fecha de recepción del artículo: 14 de junio de 2016
Fecha de aceptación del artículo: 28 de agosto de 2016
DOI: <http://dx.doi.org/10.22335/rict.v8i1.344>

*Doctor en informática, Facultad de Ingeniería, Docente investigador. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Contacto: pagaonag@udistrital.edu.co

**Doctor en Sistemas y Servicios Informáticos para Internet, Universidad de Oviedo. Docente de la Facultad de Ingeniería, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá-Colombia. Contacto: cemontengrom@udistrital.edu.co

***Doctorado en Ingeniería Informática. Universidad Pontificia de Salamanca Campus de Madrid. Docente investigador. Contacto: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Contacto: jbaronv@udistrital.edu.co

and its implementation on working scenarios. This model will facilitate decision-making for the location of elements and components to computer level in an organization.

Keywords: computer attacks, ontological model, vulnerabilities, security.

Introducción

La seguridad en las redes de computación será siempre un tema relevante y de interés a nivel informático. Desde la invención y masificación de Internet, la cantidad de usuarios y la información personal almacenada creció de forma exponencial, por lo tanto, garantizar la seguridad de este tipo de información llevó a una carrera de innovación de herramientas no solo para brindar seguridad, sino también para traspasarla (Romney et ál., 2005). Es así como las *honeynet* se consideran como una de las herramientas más usadas para probar fallos de seguridad en una red (Zurutuza et ál., 2011).

Un concepto claro de *Honeynet* podemos encontrarlo en (Sqalli et ál., 2011), donde los autores la definen como una solución cuyo objetivo es reunir información acerca de amenazas de seguridad que presente nuestra red, para de esta forma mejorar sus debilidades (Watson & Ridden, 2008). El concepto de *honeynet* es sobre el que estará enfocado el desarrollo del artículo, pero para entenderlo es necesario ubicarnos en la base sobre la cual se hizo todo este desarrollo. De acuerdo con Gallego y López (2004) se presentan enfoques y definiciones claras y simples acerca de los elementos contenidos en las *honeynets*, donde se puede resaltar qué es una *Honeynet*, sus arquitecturas tanto las de primera como de segunda generación, la realización de *honeynets* virtuales así como las herramientas de virtualización que llevan a cabo esto último.

Por su parte una *honeypot* de acuerdo a (Memari et ál., 2014) es una herramienta que se utiliza como señuelo, con el fin de ser atacada, por esto todo tráfico que pase por ella será detectado como un ataque o intrusión. Una *honeypot* no tendrá comunicación alguna con ninguna entidad y, en caso de detectar tráfico cuyo origen sea el

honeypot, este será tomado inmediatamente como una amenaza. Sin embargo, existen algunos inconvenientes en el uso de este tipo de herramientas (Vergel, Martínez, Zafra, 2016). En el trabajo realizado por Karthik et ál. (2009) presentan de manera explícita el riesgo que se corre al implementar un *honeypot* en entornos académicos. Uno de los inconvenientes que resaltan los autores, es cuando se requiere una instalación con total precisión y cuidado, de tal forma que la seguridad de la red no se vea comprometida en este punto, además de otros problemas legales que esto acarrearía.

Las *honeynets* son *honeypots* más potentes y complejas dado que permiten un nivel mayor de interacción con los atacantes de la red. Las *honeynets* se encuentran dentro una red implementada y lista para ser atacada por lo que permite una mayor cantidad de información sobre los sistemas atacantes, comúnmente realizadas a partir de varias *honeypots*. Propuestas realizadas por (Chang & Tsai, 2010) presentan ejemplos gráficos de la forma de realizar las *honeynets*; como resultado de esta actividad, se puede proponer la colaboración de sistemas *honeynets* virtuales (VHS), para mejorar los diseños y conceptos de las arquitecturas *honeynets*.

A partir de estos referentes, el presente artículo tiene como propósito llevar a cabo la definición de un modelo ontológico que facilite la identificación de ataques informáticos en un entorno de *Honeynets* virtualizadas, con el propósito de definir un *framework* de visualización de ataques informáticos para el análisis de comportamientos de vulnerabilidades sobre entornos corporativos.

Estado del arte

La educación sobre seguridad de datos se ve altamente beneficiada por el análisis de datos *honeynet*. En el estudio realizado sobre educación para el análisis de datos *honeynets* por (Romney et ál., 2005) presenta el concepto de las universidades como entornos atractivos para la generación de una red trampa mediante un caso de estudio realizado en la instalación de un laboratorio de seguridad en la Universidad *Brigham Young* (BYU). El laboratorio

ofrecía un entorno seguro para configurar y supervisar las diferentes herramientas provistas por el proyecto *Honeynet*.

El proyecto *Honeynet* es una organización dedicada a la investigación de seguridad computacional. La meta del proyecto es "aprender sobre las herramientas, las tácticas y motivos envueltos en los ataques a redes de computadoras" (Watson & Ridden, 2008). De acuerdo con Watson & Ridden (2008) se muestran las herramientas usadas para la recolección de datos en *honeynet* aunque solo muestran las más usadas por el proyecto *honeynet*. A continuación, en la tabla 1, se presentan los tipos de herramientas e interacción que se generan y sus características principales.

Tabla 1

Herramientas *Honeynet*

Herramienta	Tipo de <i>honeypot</i>	Característica principal
<i>Honeyred</i>	Baja interacción	Emula los almacenes de IP de varios sistemas operativos y provee de manera opcional servicio de emulación básica.
<i>Nephtes</i>	Baja interacción	Emula vulnerabilidades comunes de MS Windows; es extremadamente bueno capturando <i>malware</i> como gusanos.
<i>Honeytrap</i>	Baja interacción	Detecta intentos de conexión contra puertos TCP no conectados.
<i>Kojoney</i>	Baja interacción	Emula los procesos de un servidor SSH y graba los nombres de usuario y contraseñas de los atacantes.
<i>Sebek</i>	Alta interacción	Monitorea <i>honeypots</i> de alta interacción, engancha llamadas de

		lectura o escritura para capturar el acceso de archivos o actividad de entrada y salida.
<i>Hflow</i>	Herramienta de fusión para análisis de <i>honeynet</i>	Cruza datos obtenidos de <i>Snort</i> , <i>poft</i> y <i>sebek</i> en una estructura de datos relacionada para almacenamiento en una base de datos relacional.
<i>Honeywall</i>	CDroom iniciable	Es usado para construir de forma rápida una <i>honeynet</i> de alta interacción. Permite un análisis y control transparente de los datos.
<i>Capture HPC</i>	Alta interacción	Ejecuta aplicaciones dentro de una máquina virtual de Windows, aunque su mayor uso ha sido encontrar posibles URL maliciosas.
<i>SpamPot</i>	<i>email</i>	Colecciona y analiza mensajes vía email.

En los estudios relacionados sobre el uso de una red trampa, se presentan las herramientas *honeynets*. Estas implementan sistemas de detección de intrusos los cuales generalmente manejan sensores virtuales con los cuales se puede recibir todo el tráfico de la red, para posteriormente ser analizado como un intruso o sospechoso por defecto. Estos IDS implementados en la *honeynet* presentan bastante información, la cual permitirá un análisis profundo del tráfico para posteriormente realizar una detección en un registro de todos los paquetes que llegan a los sistemas *honeynets*.

Las *honeynets* también pueden ayudar en la eliminación de acceso a los sistemas reales, por lo que representan una emulación física de los sistemas y servicios en la red, retrasando así al intruso como lo presentan los autores (Memari et ál., 2014). Se detalla una visión general de una implementación basada en un contenedor ligero que emula sistemas operativos populares como

Linux y *Windows* y proporcionan servicios a los intrusos desprevenidos. Los resultados muestran los ataques del mundo real en contra del sistema implementado, con datos como qué protocolo fue el más usado para realizar los ataques y desde qué zona geográfica fueron hechos los ataques.

En un estudio realizado sobre integración de un sistema *honeynet* con *botnet* (Yu et ál., 2009), se presentaron las diferentes integraciones de sistemas *honeynets* con otros modelos y sistemas de seguridad como lo son los *botnets*. Un *botnet* es un robot informático autónomo que puede controlar servidores u ordenadores de forma remota. La utilización de sistemas informáticos, como robots informáticos, llevan una cantidad mayor de información sobre los ataques de la red por lo que presentaron su implementación. La integración de estas técnicas de seguridad, ofrece un sistema de detección de tasas tanto para falsos positivos o negativos, y para ayudar a los sistemas de control a prevenir los ataques de gusanos informáticos, liberando en tiempo real gusanos benignos que contraataquen el gusano malicioso.

La arquitectura *bot-honeynet* puede no solamente detectar ataques maliciosos de gusanos sino también defenderse de ellos, haciendo una combinación de filtros, sistemas de detección de anomalías y *honeynet*, de forma que se realice acentuando las fortalezas y camuflando las debilidades de este sistema.

En el trabajo de Yao et ál. (2009) se presentan diferentes diagramas que muestran la arquitectura, compuesta principalmente de un controlador y un número de *honeypots*, donde cada *honeypot* está compuesto de un filtro, un sensor de detección y un *honeypot*. De acuerdo a este modelo se presenta un controlador usado por los *honeypots* del sistema de forma manual o automático. Cuando el mensaje entrante de algún *honeypot* es actualizar las reglas del filtro del sensor de anomalías, la orden se realiza automáticamente. Cada *honeypot* contiene un componente de filtro el cual es usado para bloquear ataques de gusanos conocidos. Una vez detectado el gusano, el filtro notifica al controlador para que este ordene a los *honeypots* desplegar el gusano benigno, para realizar el contraataque. Entre otros usos, las redes *honeynets* también se pueden

implementar para mejorar el tiempo de respuesta frente a ataques DDoS como lo presentan (Kwon et ál., 2012) donde la problemática de los ataques DDoS o ataques de denegación de servicio, son ataques informáticos a un servicio o recurso, mediante el colapso de la red de banda ancha o una sobrecarga a los recursos del sistema.

Metodología de trabajo

Definición de un modelo ontológico

La web semántica es una extensión de la *World Wide Web* (www) actual, que permite mejorar las conexiones entre computadoras para realizar una cooperación entre personas. Las ontologías son definidas por (Uschold & Gruninger, 1996) como una definición formal y explícita de una conceptualización compartida de un dominio de particular interés. Lo que pretende realizar la ontología, es generar un conjunto de axiomas que generan una serie de afirmaciones lógicas y para las cuales son necesarias la utilización de tres elementos: las personas, las clases y las propiedades que, por medio de un software al que se llama razonador, se pueden identificar leyes ocultas sobre un escenario planificado.

A través del tiempo el desarrollo de ontologías ha tenido una evolución constante, autores como (Yu et ál., 2011), muestran las ventajas del desarrollo de ontologías, las cuales pueden resumirse en compartir conocimiento e información de forma más precisa, puesto que las ontologías son usadas para representar información en cualquier campo de conocimiento, donde cada concepto tiene atributos propios y a partir de la correlación de estos, es más fácil identificar diferencias y similitudes.

La ontología es un conjunto de axiomas que proporcionan afirmaciones lógicas explícitas, acerca de tres tipos de cosas: las clases, los individuos y las propiedades. A través de un software razonador, se pueden inferir otros hechos que están contenidos implícitamente en la ontología. El software razonador seleccionado para la realización del modelo ontológico es *Protégé* (Noy et ál., 2003) ya que los métodos de

visualización tienen una gama de características diferentes. De acuerdo a (Katifori Akrivi et ál., 2006) *protégé* se presenta como una herramienta ampliamente utilizada en la creación de ontologías y su entorno de código abierto presenta muchas posibilidades de mejora o creación de nuevas funcionalidades en forma de *plugins*. Para su manejo, se utilizó un manual realizado por (Horridge, 2011), intuitivo y de fácil comprensión.

Datos utilizados

Para la definición de los conceptos utilizados en la ontología se tomó como referencia la OWASP (*Open Web Application Security Project*), organismo sin ánimo de lucro que se encarga de determinar y combatir los ataques más frecuentes de aplicaciones web. Basados en la recopilación de información sobre ataques web, la fundación presenta cada tres años un top 10, donde se exponen los ataques más frecuentes y con mayor peligrosidad de la red, por lo que es una gran herramienta de consulta. (Papapanagiotou & Spyros, 2013). Teniendo en cuenta que existen varias fuentes de datos abiertos para reportes de datos de seguridad informática, se utilizó esta fuente por:

- Su imparcialidad. Al ser un proyecto libre, no tiene presiones corporativas y entrega información imparcial, práctica y redituable.
- Su actualidad. La comunidad del proyecto OWASP está conformada por empresas, organizaciones educativas y particulares de todo mundo, por lo que siempre se encuentra actualizada.
- El grupo global de voluntarios de la OWASP supera los 45.000 miembros, atentos a resolver dudas que se tengan con respecto al proyecto.

Tipo de ataques más comunes

Uno de los proyectos bandera, de la OWASP, es el top 10 de vulnerabilidades más comunes y de mayor riesgo en aplicaciones web. Este top se actualiza cada 3 años y su última actualización es del año 2013. Basándonos en el top 10 de la OWASP se realizó la presentación de tres escenarios con los ataques más importantes del top para el año 2013, los cuales, dada su relevancia, hay que aprender a identificar y prevenir por parte de los administradores de redes y desarrolladores de aplicaciones web.

SQL injection

Es uno de los problemas más comunes al momento de realizar aplicaciones de seguridad en la web. El atacante envía ataques de texto simple, los cuales se enfocan en explotar la sintaxis del intérprete; esto ocurre en aplicaciones que presentan filtración inadecuada de variables de entrada. A través de este ataque se podrían leer todos los registros privados, debido a la alta flexibilidad de los lenguajes SQL.

(Sadeghian et ál., 2013) introduce el concepto de los ataques, los cuales se desarrollan muchas veces debido a falta de experiencia en el desarrollo de aplicativos SQL dejando vulnerabilidades en el aplicativo al momento de hacer búsquedas dinámicas a través de la concatenación de declaraciones con variables; los atacantes buscan obtener acceso a un parámetro que la aplicación web permite. (Sadeghian et ál., 2013) proponen una solución única puesto que el lenguaje SQL es muy flexible, aunque plantean una combinación de dos métodos conocidos para lograr un mayor nivel de seguridad:

- a. La implementación de búsquedas parametrizadas. El motor de búsqueda SQL primero hará un barrido y compilará la petición sin las variables, manteniendo el resultado; posteriormente, añadirá las variables y realizará el proceso de compilación de nuevo, de tal forma que las búsquedas

maliciosas sean tratadas como cadenas de datos ordinarias.

- b. Una configuración inteligente del motor de administración de la base de datos. A partir de la definición de diferentes usuarios y la limitación de sus privilegios, para que al momento de encontrar un fallo, el atacante únicamente pueda ver la información y no borrarla (Ma et ál., 2011). Nos muestra una solución a este tipo de ataque por medio de la implementación de un *honeypot* y cómo este último intercepta las sentencias SQL maliciosas.

Session management and broken authentication

Debido al número de servicios ofrecidos por la web tales como transacciones monetarias e intercambio de información (Huluka & Popov, 2012) listan las causas de secuestro de sesiones, tales como:

- El uso de una sesión de identificación adivinable.
- Ausencia de mecanismo de detección de pruebas de adivinación de sesión.
- Inhabilidad de detectar intentos repetidos de adivinar.
- Criptografía débil en el algoritmo o una debilidad en la forma de uso de un algoritmo de criptografía seguro.
- Manejo inseguro de métodos de sesión.
- Y las causas básicas de ruptura de autenticación:
- Falta de métricas: ausencia de métricas correctamente desarrolladas para la toma de decisiones en cuanto a la elección de mecanismos de seguridad.

- Falta de conocimiento de los programadores para aplicar mecanismos de seguridad de comunicación e información.
- Uso de módulos autodesarrollados en contraposición de módulos confiables previamente diseñados y probados.
- El nivel de información de un usuario en el sistema.

Por su parte (Wazzan & Mohammad, 2015) presentan una tabla con una particular comparación de los tipos de ataque que se presentan en la red. La tabla 2, presenta varios tipos de ataque mostrando el tipo de ataque, por qué solicitud se realiza el envío y el evento que genera cada ataque.

Tabla 2

Tipos de ataques a redes informáticas

Aspecto de la solicitud	Tipo de ataque	Evento
URL	Búsqueda energética	Pedir referencias URL que no están definidas como puntos de acceso, o no existen.
	Sospecha de violación de acceso	La URL contiene metacaracteres no permitidos o el tiempo de acceso válido expiró.
Método	Filtración de información	Usando métodos ilegales de HTTP en la petición o no permitidos en el método SOAP.
	Violación RFC	La declaración <i>GET</i> o <i>HEAD</i> contiene un cuerpo o body.

Host	No hay cliente de navegación	No existe encabezado de <i>host</i> en la petición HTTP 1.1.
	No hay cliente de navegación	El encabezado del <i>host</i> contiene la dirección IP.
Cookies	Ataque de contrabando de petición http.	El encabezado de la cookie no es RFC obediente.
URL referencia	Ataque automatizado	La referencia del encabezado contiene una referencia URL no identificada.
Datos sensibles	Filtración de información	La respuesta contiene datos sensibles tales como información crediticia.
Archivos sospechosos	Detección de virus	La petición contiene un archivo que contiene un virus o un gusano.
Patrón sospechoso	Firma de ataque	La petición o respuesta contiene un patrón idéntico a una firma de ataque.
IP	Ataque DOS	La petición contiene una IP no confiable o en lista negra.

Fuente: autores.

La tabla 2 presenta un resumen de algunos de los ataques más utilizados para lograr acceder a una red y vulnerar la seguridad con la cual fue implementada. Existen una gran cantidad de ataques, sin embargo, se consideran estos como los más comunes y representativos.

Cross-site scripting (XSS)

(Gupta et ál., 2015) define el *cross-site scripting* como una vulnerabilidad de tipo inyección de código a nivel de aplicación, la cual ocurre cuando un servidor o página web usa entradas sin restricción vía HTTP, *database* o archivos en su respuesta sin ninguna validación, lo cual permite a un usuario malicioso hurtar información sensible.

Estas vulnerabilidades son de tres tipos: almacenamiento, reflejadas y DOM *based*. Las primeras ocurren cuando la entrada de un usuario se almacena en la base de datos y posteriormente es usada en la página de respuesta. Las reflejadas ocurren cuando la entrada de un usuario es referenciada en una página web de respuesta inmediata, sin la apropiada validación. Las vulnerabilidades DOM-*based* ocurren cuando un programa externo del cliente usa entradas de usuario no válidas obtenidas de forma dinámica de la estructura modelo de documentos de objeto.

En cuanto al enfoque del trabajo sobre *honeypots* (Djanali et ál., 2014), proponen un método en el cual el *honeypot* no solo registre el ataque, sino que realice un apropiado contraataque al exponer la identidad del atacante; en él se evidencia todo el proceso de diseño del *honeypot* por medio de código *Javascript*. En caso de una petición normal, el *honeypot* proveerá una respuesta normal, en caso contrario, el *honeypot* identificará el ataque y enviará una respuesta como si el ataque hubiera sido exitoso; posteriormente se insertará código *javascript* en la respuesta, el cual será ejecutado por el buscador del *cracker* y recolectará información para ser enviada de nuevo al *honeypot*.

Fases del modelo ontológico

Una vez identificados los tres ataques con los que trabajamos, lo que se hizo a continuación es plantear el modelo ontológico de acuerdo a la parametrización de estos escenarios.

Definición de entidades que hacen parte de la ontología



Figura 1

Entidades que hacen parte del modelo ontológico. Fuente: OWASP *Threat Agent* (OWASP, 2011).

Para implementar las clases del modelo ontológico tomamos como modelo de referencia la **OWASP Risk Rating Methodology**, donde los riesgos vienen dados por el modelo matemático presentado en 6 pasos diferentes en la siguiente ecuación, tal como se presenta en la figura 1 y se ha representado en la ecuación 1.

$$Riesgo = Probabilidad * Impacto$$

Ecuación 1. Modelo estándar. *OWASP Threat Agent* (OWASP, 2011)

Los pasos descritos en la figura 1 dan lugar a un análisis de cada tipo de ataque que se presenta en la web, lo que lleva a cabo la generación de categorías estándar para el análisis de cada ataque y así deducir cuáles son los ataques más riesgosos para las organizaciones. Estas categorías fueron las que se escogieron como las clases del modelo ontológico.

Clases del modelo ontológico

Agentes de amenazas o *threat agents*. El Agente de amenaza es un término que se utiliza para identificar un individuo o grupo que puede manifestarse como una amenaza. Es fundamental identificar quién querría explotar los activos de una empresa, y cómo podrían usarlas contra la empresa. Es así como (Hancock, 1998) definió el modelo para los agentes de amenazas como se define en la siguiente ecuación:

$$Threatagents = Capabilities + Intentions + PastActivities$$

Ecuación 2. Agentes de amenaza, OWASP *Threat Agent* (OWASP, 2011)

Este modelo matemático, es una actividad para entender la seguridad en una aplicación; midiendo la vulnerabilidad, las contramedidas relacionadas y el impacto, no se requiere una amenaza, porque la amenaza existe incluso si el objetivo está bien protegido contra ella.

Vectores de ataque o *attacks vectors*. Un vector de ataque es una ruta o un medio por el que un *hacker* puede tener acceso a un ordenador o servidor de red, con el fin de entregar una carga útil o resultado malicioso. El ataque permite a los *hackers* explotar las vulnerabilidades del sistema, incluyendo el elemento humano.

Debilidades de seguridad o *security weakness*. Una vulnerabilidad en cualquier sistema se define como un fallo, laguna, debilidad o defecto existente en el sistema, que puede ser explotada por un usuario no autorizado con el fin de realizar algún ataque o para obtener acceso a los datos almacenados (Mukesh Kumar Gupta, 2014).

Impacto técnico o *technical impact*. El impacto técnico de los ataques web puede permitir el ataque a varias cuentas de portales en internet, consiguiendo cuentas preferenciales de las distintas bases de datos. Así, los atacantes pueden ejecutar *scripts* en el navegador de la víctima para secuestrar sesiones de usuario, desconfigurar sitios web, insertar contenido hostil, redirigir a los usuarios, secuestrar el navegador usando el *malware* del usuario, la falta de rendición de cuentas, o la denegación de acceso (OWASP top 10, 2016).

Impacto de negocios o business impacts. El impacto de negocio es prácticamente la razón de la creación del *honeypot* y la mayoría de aplicaciones web actuales; garantizar la seguridad de transacciones e información sensible para las personas o empresas, se convierte en un tema de primera prioridad. A partir de la correcta implementación de parámetros y técnicas de seguridad, se garantizará un nivel de seguridad alto en cuanto a transacciones monetarias e información crediticia, brindando la oportunidad a compañías y personas de usar la web para su comodidad financiera y personal. Kumar, Gupta (2014) define un alto impacto en los usuarios pues estos no podrían desarrollar sus tareas de forma normal; en el caso de un sistema de producción sería un error crítico pues retrasaría toda la operación. La figura 2 presenta la vista que da *protégé* en la generación del modelo ontológico en vista de árbol.



Figura 2. Vista en forma de árbol de las clases del modelo ontológico. Fuente: autores.

Propiedades del modelo ontológico

A continuación, una vez planteado el modelo, se definen las propiedades del modelo ontológico. Las propiedades OWL representan relaciones entre dos objetos o individuos o propiedades de una clase. Para el modelo planteado, se generó una propiedad objeto llamada **Tiene riesgos** el cual se deriva de la misma cantidad de clases creadas con el mismo nombre, solo que anteponiendo el prefijo **Tiene**. A esas propiedades se crean propiedades inversas que son la misma cantidad de clases, pero con un prefijo **Es** o **Son** y el sufijo **de**. Dependiendo de la clase a que pertenezcan se pueden aplicar ciertas propiedades (transitiva, funcionales entre otras).

Lo siguiente es especificar el dominio y rango de las propiedades dadas a las primeras que generamos; se aplica que el dominio es **Ataques** y su rango es cada clase relacionada, pero para las propiedades inversas el dominio y el rango se invierten, al ser propiedades inversas.

Lo que sigue para generar el modelo ontológico, es generar los constructores de clases y axiomas para las clases, propiedades e individuos. En los constructores se encuentran una gran variedad de conectores lógicos como: cuantificadores, equivalencias, nominales entre otras. La figura 3 muestra las diferentes características y propiedades que muestra *protégé* para una clase entre los usos y las descripciones.

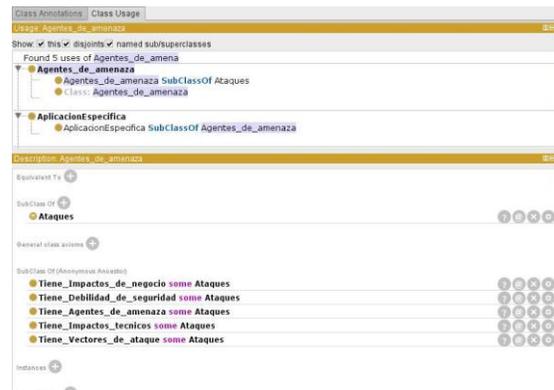


Figura 3. Características de una clase. Fuente: autores.

Protégé genera una serie de vistas que muestran las diferentes características que se presentan para una subclase tales como los usos, descripciones, equivalencias, subclases, clases generales, instancias, entre otras.

Una parte importante de nuestro modelo ontológico, es generar los ataques escogidos anteriormente y asignarles las propiedades y constructores faltantes. En la figura 4 se presentan las construcciones que se generan para una clase específicamente y para uno de los ataques: en este caso *broken authentication*.

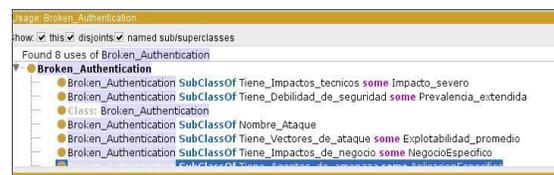


Figura 4. Subclases y las relaciones de cada clase. Fuente: autores.

En la figura 4 se muestra cómo se realizan las construcciones finales para un ataque escogido y cómo quedan las propiedades; se puede observar que tiene las mismas clases que se encuentran en la página de la OWASP para el ataque escogido. Lo último que se realiza, es la creación de las instancias que serán objetos concretos de ataques, en este caso los mismos ataques que se incluyeron en la clase **Nombre Ataque**. Esto último se presenta en la figura 5.

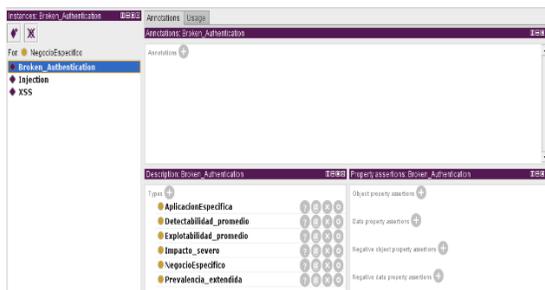


Figura 5. Presentación de las instancias de tipo Ataque. Fuente: autores.

La parte final en la realización del modelo ontológico, es utilizar un razonador el cual cumple la función de un compilador de cualquier otro lenguaje de programación. Este razonador lo hace pero de manera semántica. Entre los razonadores utilizados se encuentran **Hermit** versión **1.3.8**, **E.L.K** versión **0.4.3**, **FaCT++**, **Ontop** versión **1.17.1**, **Pellet** y **jcel**, razonadores de ontologías escritas utilizando el Lenguaje de Ontologías *web* (OWL). Dado un archivo OWL, estos razonadores pueden determinar si es consistente la ontología, identificar relaciones subsunción entre clases, instancias y más relaciones semánticas. Un ejemplo del uso de estos razonadores se presenta en la figura 6 mediante la ejecución del razonador **Hermit**.

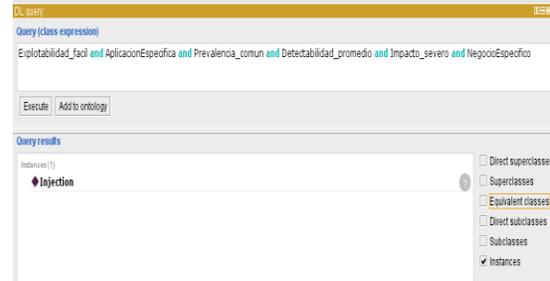


Figura 6. Aplicación del razonador *Hermit* para propiedades de un ataque de tipo *Inyeccion*. Fuente: autores.

El análisis del razonador aplicado en el modelo ontológico, muestra que no se encontraron inconsistencias entre los axiomas, clases, datos, objetos y relaciones del modelo. Esto nos muestra cómo *protégé* nos facilita la comprobación del modelo ontológico, gracias a los diferentes razonadores que posee, sin importar qué tan grandes sean los modelos que sean generados. Estos razonadores son parte primordial en el desarrollo de la *web* semántica ya que permite mostrar las inconsistencias generadas en modelos complejos.

Para corroborar todos los elementos del modelo ontológico *protégé* genera métricas sobre el modelo realizado mostrando axiomas, clases, datos, objetos relacionales, que en el caso de estudio generado, se muestran en la figura 7. Estas métricas permiten ejercer un mejor control de los modelos que, entre más complejos sean, mayores beneficios se obtienen de estas métricas.

Ontology metrics:	
Metrics	
Axiom	135
Logical axiom count	95
Class count	28
Object property count	12
Data property count	0
Individual count	0
DL expressivity	SHIF
Class axioms	
SubClassOf axioms count	45
EquivalentClasses axioms count	5
DisjointClasses axioms count	4
GCI count	0
Hidden GCI Count	0

Figura 7. Tabla de métricas del modelo Ontológico presentada por *protégé*.

Visualización del modelo ontológico generado

En *protégé*, existen *plugins* o herramientas que nos permiten ver la visualización gráfica de los modelos ontológicos creados; entre ellas *OntoGraf* y *OWLviz*, ver figuras 8 y 9 respectivamente.

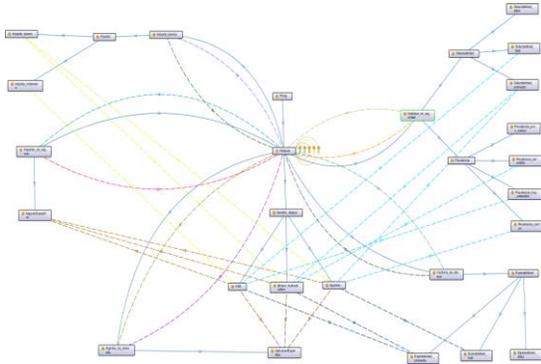


Figura 8. Modelo ontológico generado por el plugin OntoGraf de Protégé

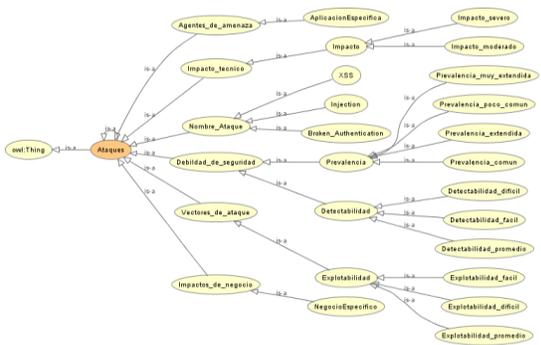


Figura 9. Visualización del modelo ontológico planteado, por el plugin OWLviz

Conclusiones

Los modelos ontológicos organizan la información para limitar la complejidad de diferentes temas. Esto permite un mayor entendimiento de temas con una complejidad importante, al realizar relaciones semánticas entre términos claves de los distintos temas. Es así como el modelo ontológico planteado muestra las conexiones semánticas presentadas para los tres ataques más importantes en seguridad informática especialmente aplicaciones *web*.

Utilizar razonadores ontológicos permite determinar ataques de seguridad *web*, por sus propiedades tecnológicas para la publicación de

datos legibles por parte de aplicaciones informáticas, pero se deben tener en cuenta las conexiones y propiedades de las clases e instancias que se generan, y realizar pruebas con distintos razonadores.

La OWASP genera el informe del top 10 de vulnerabilidades cada tres (3) años, por lo que la actualización de la información debe llegar en el año 2016. En el corto plazo, se debe actualizar el modelo ontológico por si se genera algún cambio en el *top*, para mantener el modelo acorde a los nuevos desafíos que en seguridad de la información.

El proyecto *Honeynet* mantiene proyectos en seguridad informática, que se deben revisar para identificar los proyectos más actualizados para aprender cómo identificar ataques y virtualizar en el modelo ontológico.

Como trabajo futuro, queda la implementación del modelo dentro de un escenario real de comunicaciones, para el planteamiento de un *framework* que permita llevar a cabo la visualización de ataques más frecuentes, para toma de decisiones a partir de vulnerabilidades más frecuentes en una red. De manera complementaria, se pretende medir escenarios de trabajo con el propósito de determinar niveles de confianza dentro de entornos de trabajo colaborativo, tal y como se plantea por autores como Vásquez & López (2015), así como llevar a cabo escenarios de aplicación mediante escenarios virtualizados Daas (Rodríguez et ál., 2016).

Referencias bibliográficas

Akrivi, K., Elena, T., Constantin, H., Georgios, L. & Costas, V. (2006). A comparative study of four ontology visualization techniques in protégé : Experiment setup and preliminary results. In Tenth International Conference on Information Visualisation (IV'06) (pp. 417-423). IEEE.

Chang, J. C. H. & Tsai, Y. L. (2010). Design of virtual *honeynet* collaboration system in existing security research networks. In Communications and

Information Technologies (ISCIT), 2010 International Symposium on (pp. 798-803). IEEE.

Djanali, S., Arunanto, F. X., Pratomo, B. A., Baihaqi, A., Studiawan, H. & Shiddiqi, A. M. (2014). Aggressive web application *honeypot* for exposing attacker's identity. In Information Technology, Computer and Electrical Engineering (ICITACEE), 2014 1st International Conference on (pp. 212-216). IEEE.

Gallego, E. & de Vergara, J. E. L. (2004). *Honeynets*: aprendiendo del atacante. In IX Congreso Nacional de Internet, Telecomunicaciones y Movilidad.

Gupta, M. K., Govil, M. C. & Singh, G. (2015). Predicting Cross-Site Scripting (XSS) security vulnerabilities in web applications. In Computer Science and Software Engineering (JCSSE), 2015 12th International Joint Conference on (pp. 162-167). IEEE.

Gupta, M. K., Govil, M. C. & Singh, G. (2014). Static analysis approaches to detect SQL injection and cross site scripting vulnerabilities in web applications: A survey. In Recent Advances and Innovations in Engineering (ICRAIE), 2014 (pp. 1-5). IEEE.

Karthik, S., Samudrala, B. & Yang, A. T. (2009). Design of Network Security Projects Using *Honeypots*. Journal of Computing Sciences in Colleges, 20(4).

Kwon, D., Hong, J. W. K. & Ju, H. (2012). DDoS attack forecasting system architecture using *honeynet*. In Network Operations and Management Symposium (APNOMS), 2012 14th Asia-Pacific (pp. 1-4). IEEE.

Hancock, B. (1998). Steps to a successful creation of a corporate threat management plan. Computer Fraud & Security, 1998(7), 16-18.

Horridge, M., Knublauch, H., Rector, A., Stevens, R. & Wroe, C. (2004). A Practical Guide To Building OWL Ontologies Using The Protégé-OWL Plugin and CO-ODE Tools Edition 1.0. University of Manchester.

Huluka, D. & Popov, O. (2012). Root cause analysis of session management and broken authentication vulnerabilities. In Internet Security (WorldCIS), 2012 World Congress on (pp. 82-86). IEEE.

Ma, J., Chai, K., Xiao, Y., Lan, T. & Huang, W. (2011). High-Interaction *Honeypot* System for SQL Injection Analysis. In Information Technology, Computer Engineering and Management Sciences (ICM), 2011 International Conference on, 3, pp. 274-277). IEEE.

Memari, N., Hashim, S. J. B. & Samsudin, K. B. (2014). Towards virtual *honeynet* based on LXC virtualization. In Region 10 Symposium, 2014 IEEE (pp. 496-501). IEEE.

Noy, N. F., Crubézy, M., Ferguson, R. W., Knublauch, H., Tu, S. W., Vendetti, J. & Musen, M. A. (2003). Protégé -2000: an open-source ontology-development and knowledge-acquisition environment. In AMIA Annu Symp Proc . 953, 953).

OWASP, T. (2016). *Top 10*. The Ten Most Critical Web Application Security Risks. https://www.owasp.org/index.php/Main_Page Last access (21 July 2016)

Papapanagiotou, K. (2013). *OWASP Hackademic*: a practical environment for teaching application security. In AppSec USA 2013. Owasp.

Rodriguez, J. A. F., Marín, C. E. M., Bonilla, J. A. R. & García, P. A. G. (2016). Hacia la virtualización de escritorios para la entrega de ambientes académicos basados en DaaS. Revista *Logos Ciencia & Tecnología*, 7(2), 114-124.

Sadeghian, A., Zamani, M. & Ibrahim, S. (2013). SQL injection is still alive: a study on SQL injection signature evasion techniques. In Informatics and Creative Multimedia (ICICM), 2013 International Conference on (pp. 265-268). IEEE.

Sqalli, M. H., Firdous, S. N., Baig, Z. & Azzedin, F. (2011). An Entropy and Volume-Based Approach for Identifying Malicious Activities in *Honeynet* Traffic. In Cyberworlds (CW), 2011 International Conference on (pp. 23-30). IEEE.

Uschold, M. & Gruninger, M. (1996). Ontologies: Principles, methods and applications. *The knowledge engineering review*, 11(02), 93-136.

Vásquez, L. M. L. & López, M. D. R. (2015). Implementación de una herramienta virtual para la determinación de la confianza. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 6(2), 177-187.

Vergel, M., Martínez, J. & Zafra, S. (2016). Factores asociados al bullying en instituciones de educación superior. *Revista Criminalidad*, 58 (2): 197-208. http://www.policia.gov.co/imagenes_ponal/dijin/revista_criminalidad/v58n2/v58n2a11.pdf

Watson, D. & Riden, J. (2008). The *honeynet* project: Data collection tools, infrastructure, archives and analysis. In WOMBAT Workshop on Information Security Threats Data Collection and Sharing (pp. 24-30). IEEE.

Wazzan, M. A. & Awadh, M. H. (2015). Towards Improving Web Attack Detection: Highlighting the Significant Factors. In IT Convergence and Security (ICITCS), 2015 5th International Conference on (pp. 1-5). IEEE.

Yao, Y., Lv, J. W., Gao, F. X., Yu, G. & Deng, Q. X. (2009). Detecting and Defending against Worm Attacks Using Bot-*honeynet*. In Electronic Commerce and Security, 2009. ISECS'09. Second International Symposium on (Vol. 1, pp. 260-264). IEEE.

Yu, Y. T. & Hsu, C. C. (2011). A structured ontology construction by using data clustering and pattern tree mining. In Machine Learning and Cybernetics (ICMLC), 2011 International Conference on (Vol. 1, pp. 45-50). IEEE.

Zurutuza, U., Ezpeleta, E., Herrero, Á. & Corchado, E. (2011). Visualization of misuse-based intrusion detection: Application to *honeynet* data. In Soft Computing Models in Industrial and Environmental Applications, 6th International Conference SOCO 2011 (pp. 561-570). Springer Berlin Heidelberg.

Mawency Vergel Ortega*
Universidad Francisco de Paula Santander, Colombia

Imaginarios de universidad en jóvenes con limitaciones auditivas**

Imaginary of university in young women with limitations auditivas

Faculdade imaginária em audiência jovem prejudicada

Resumen

El artículo tiene como objeto presentar imaginarios identificados sobre universidad, las permanencias de los discursos de jóvenes que cursan estudios en instituciones de educación básica y media y su imbricada relación con los imaginarios sociales, perspectiva desde la cual se hace un análisis crítico de los abordajes al respecto, en tanto se asumen desde las superficialidades de los imaginarios segundos o subyacentes, razón que dificulta su comprensión y posibilidad de proyección. Se propone una salida que considera comprender los imaginarios que hacen posible la universidad, buscando aquellos instituyentes que validan imaginarios instituidos por lo social, desde los cuales se edifiquen

acuerdos sobre universidad. La población estudio la constituyen 10 estudiantes sordos, de grado once, con edades comprendidas entre 16 y 19 años. **Resultados:** los estudiantes han ido construyendo en su historia de vida las significaciones acerca de la universidad, devenidas de diferentes influencias y, con gran fuerza, oficialmente instituidas. **Conclusión:** la construcción social de universidad está definida para los jóvenes con limitaciones auditivas por escenarios simbólicos, instituidos desde lo social, pero con criterio de acción bajo, al constituirse en una ilusión en su proyecto de vida, una expresión en que logran definir las formas de actuar en una sociedad que en el ámbito universitario aún no les incluye.

Palabras clave: construcción social de universidad, escenario simbólico, imaginarios sociales, juventud, universidad como imaginario social.

Abstract

The article aims to present identified imaginaries about the university, the permanencies of the discourses of young people who study in institutions of basic education and media, and its

Fecha de recepción del artículo: 17 de enero de 2016

Fecha de aceptación del artículo: 18 de julio de 2016

DOI: <http://dx.doi.org/10.22335/rict.v8i1.366>

*Licenciada en Matemáticas y Física, Especialista en Informática Educativa, Especialista en Estadística Aplicada, Magíster en Gerencia Educativa, Doctora (c) en Educación de la Universidad Pedagógica Experimental El Libertador de Venezuela. Profesora Titular Departamento de Matemáticas y Estadística, Universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta. Contacto: mawency@ufps.edu.co. <http://orcid.org/0000-0001-8285-2968>

**El artículo se realiza en el marco de los proyectos de investigación "Juventud en situación de discapacidad en el municipio de San José de Cúcuta, políticas, necesidades y modelos pedagógicos en educación superior: un modelo conceptual correlacional" del Posdoctorado en Ciencias Sociales Niñez y juventud e "Imaginario de universidad en la juventud en situación de discapacidad en la ciudad de Cúcuta"

imbricated relation with the social imaginaries; perspective from which a critical analysis of the approaches to this respect is made, as long as they are assumed from the superficialities of the second or underlying imaginaries, a reason that hinders their understanding and possibility of projection. We propose an exit that considers understanding the imaginaries that make the university possible, looking for those institutions that validate imaginary instituted by the social, from which agreements are built on university. The study population consists of 10 deaf eleven students, eleven aged, aged between 16 and 19 years. Results: students have been building in their life history, meanings about the university, become of the many influences and with great strength officially instituted. Conclusion: the social construction of a university is defined for young people with a hearing limitation through symbolic scenarios, instituted from the social, but with low action criteria, being an illusion in their project of life, an expression in which they manage to define the forms To act in a society that still does not include them in the university field.

Keywords: social imaginaries, social construction of a university, symbolic scenario, university, youth

Introducción

Al constituir individuos la sociedad, es la educación un acto colectivo con proyección eminentemente social en un ámbito cultural, mediante el cual, la sociedad induce en su comunidad valores y prácticas características de una nación civilizada en busca de su transformación continua, a partir de la generación de conocimiento y a partir de la innovación (Álvarez, Pico, Olarte, Castellanos & Salazar, 2014). El acceso al nivel superior se sitúa en su carácter relevante, ya que incide fundamentalmente en el acceso a otros derechos como el derecho al trabajo, a la participación activa en la comunidad, a la igualdad de oportunidades y refuerza la importancia que para las personas con altas potencialidades pero con algunas limitaciones, así como para aquellas que tienen alguna discapacidad, implica su autonomía e independencia para la toma de decisiones (Misischia, 2014; Martínez, Vergel, Zafra, 2016).

En el ámbito nacional, para los niños, las niñas y los jóvenes sordos, la educación es un derecho establecido en la Constitución Política de Colombia, en la Ley General de Educación (Congreso de la República de Colombia, 1991), en numerosas leyes, decretos, acuerdos y resoluciones que protegen los derechos de las personas sordas y garantizan el acceso, la permanencia y la promoción de esta población en el sistema educativo en los diferentes niveles (preescolar, básica, media, superior), sumado al esfuerzo que el Gobierno ha realizado en pro de expedir políticas públicas que garanticen la inclusión en los diferentes niveles educativos a toda la población. No obstante, su acceso a la educación superior es muy baja, y no se tienen referentes sobre las causas por las cuales jóvenes con limitaciones auditivas, en Norte de Santander, culminan sus estudios de educación media y acceden a cursos asociados al arte y al deporte, pero un porcentaje inferior al promedio nacional continúa estudios de educación superior.

De acuerdo con Carretero (2010), la realidad siempre está, inevitablemente, construida desde un imaginario social proporcionando inteligibilidad sobre la realidad que reflejan, creando instrumentos a través de los cuales se puede percibir la realidad social como se haya construido en cada contexto (Amilburu, 2014). Por su parte, Castoriadis (1993) señala que el imaginario social revela el origen ontológico en lo histórico hasta convertirse en una institución, en la cual los individuos y las cosas mantienen siempre una identidad como resultado de un conjunto de significaciones imaginarias, la forma como se organizan siempre tienen la imaginación como punto de partida, que cuenta con una fuerza poderosa, creadora de lo real y sociohistórico que contribuye a la construcción, mantenimiento y cambio del orden de la sociedad; los imaginarios permiten alejarse de los acuerdos o los matices con nuestras particularidades (Murcia, Pinto y Ospina, 2009; Bedoya, 2011).

Al no ser los imaginarios estructuras preestablecidas y fijas, sino que desentrañan a partir de las interpretaciones a las redes que configuran agrupaciones semánticas constituidas a partir del análisis de los relatos que los actores jóvenes realizan sobre sus vidas y su proyección en la universidad, se identifican imaginarios de

universidad, sus redes, tejidos, causales, motivaciones que desde lo social y el mundo que rodea al joven con limitación auditiva dan origen a realidades vividas o imaginadas por la juventud que desea ingresar a un claustro universitario (Aparicio, 2014). Lo anterior refleja la necesidad de integrar miradas no solo objetivas sino subjetivas, con las cuales el estudiante comprenda la universidad en el imaginario, pues esto podría ayudar a entes gubernamentales a priorizar políticas educativas realmente incluyentes, teniendo en cuenta realidades, supuestos, símbolos o causales que no permiten al joven con limitación auditiva, ingresar a la formación profesional, evitar bullying o situaciones que generen barreras en el estudiante (Vergel, Martínez, Zafra, 2016; Álvarez, et.al., 2014), así como establecer modelos educativos en innovación desde el aprendizaje creativo, revelando la necesidad de combinar las dimensiones que forman parte de este (Vergel, Martínez, Nieto, 2016).

La naturaleza de los imaginarios sociales son en realidad "una manera compartida por una comunidad de representarse mentalmente en el espacio y en el tiempo" (Baeza, 2000), subjetividades consecuencia de las relaciones que el individuo teje con el mundo de la vida objetivo, subjetivo y social. Mundos que como expresan Castoriadis (2003) y Murcia (2006), se funden en significaciones sociales que los contiene y define. Tal como lo manifiesta Murcia (2006), el estudio de los imaginarios implica generar una autorreflexión, un autodiálogo, un mirar hacia dentro, para interpretar realidades, expresiones, vivencias, interacciones y el cúmulo de redes y líneas a través de las cuales, los jóvenes con limitaciones auditivas organizan sus vidas y la proyectan o no, a un escenario y una práctica desde y en la universidad.

Los enfoques en los cuales las instituciones orientan son oralistas, vinculan a la familia como parte fundamental del proceso, buscan motivar a los niños y jóvenes a través de su acompañamiento (Martínez, Vergel, Zafra, 2016), constituyéndose la motivación en un pilar de la esencia de vida, el motor que lleva a alcanzar los sueños de estos jóvenes y en el ámbito educativo, permite profundizar con interés realidades e irrealidades en un mundo cargado de expresiones y variables que le dan sentido y explicación a los sucesos cotidianos

(Aparasi, et.al., 2015), donde "universidad" y todo lo que en ella se realice la afecta y genera significaciones sociales que inciden en los imaginarios que sobre ella se construyen.

En el artículo, desde la fenomenología, se construyen escenarios, en busca de una figura simbólica que muestre los senderos que se trazan en una experiencia que no quiso ser asumida desde las certidumbres de lo deductivo, de objetos delimitados previamente, sino desde las incertidumbres de las construcciones imaginarias desde la vida cotidiana de la juventud.

Metodología

La perspectiva metodológica se basa en un estudio cualitativo con enfoque interpretativo que se fundamenta en la hermenéutica al permitir comprender un observable "intangible de significado" (Habermas, 1999), manifestaciones del mundo circulan en la universidad; fenomenológico, desde el aquí y el ahora (Berger, Peter L. & Luckmann, T., 2001), con ideas sobre la realidad de la vida cotidiana en el estudio de la construcción social de la realidad, desde la representación de las estructuras estables de la realidad (Duque y Londoño, 2014); desde el construccionismo, producto de las construcciones y deconstrucciones imaginarias que trascienden las representaciones de una realidad externa conforme a la necesidad de interpretar el accionar del ser humano de sentido analítico, que como tal busca sistematizar un dispositivo para la formación, afinando la observación, la escucha y el análisis de las condiciones que hacen posible la producción de efectos antisegregativos en las trayectorias de los estudiantes, con el fin de capturar la singularidad y complejidad de las relaciones que se producen en el transcurso de su desarrollo.

En el contexto poblacional en el que se realiza comprende un nivel macro el departamento Norte de Santander, dirigida la investigación a tres instituciones de educación media con características de ser instituciones con sedes que laboran con niños con limitaciones o discapacidades, instituciones sedes con mayor número de estudiantes con limitación auditiva. Como la técnica para la recolección de la información se tomó la historia de vida y entrevista

semiestructurada (Oyekale, Okunmadewa, Omonona & Oni, 2009; Vergel, Martínez, Zafra, 2015), construida desde precategorias en el marco de un escenario inductivo (categorías de la vida cotidiana) y deductivo (aproximación desde una teoría formal), en esta se evaluó si la riqueza de aglomeración se distribuye en forma justa y si este factor impacta positivamente en su calidad de vida, el conocimiento construido con la implicación activa del sujeto, desde su planificación hasta su internalización, caracterizado por la motivación intrínseca, está centrado en el discente, carácter abierto del proceso de enseñanza, percibido como proceso que permite la asimilación, adquisición, transformación de la vida psíquica del comportamiento de la personalidad en los niveles de regulación inductora y ejecutora conducente a la solución creadora novedosa de diferentes problemas de la vida (Sáenz & Larraz, 2015) y asociado a relaciones públicas según modelo de Green (2010) la información, incubación, integración, e ilustración.

El análisis de validez de constructo de nivel de acuerdo entre evaluadores obtuvo un índice de $Kappa=0.9687$, error 0,03 $T=14.5$ $p=0$; estadísticamente significativo diferente de cero (Cohen, 1960) y teniendo en cuenta valoración, según Landis & Koch (1977), su valor sugiere que las calificaciones de los expertos son muy similares, existiendo un acuerdo fuerte entre ellos, es decir una fuerza de concordancia muy buena, que permite concluir que la entrevista semiestructurada es válida (Vicente, Chamoso, Muñoz, 2013; Zubrick, Macartney, & Stanley, 1988). El análisis de las historias se realizó siguiendo los lineamientos aportados por la etnografía reflexiva Hammersley y Atkinson (1994) mediante un proceso de categorización simple, axial y selectiva.

Resultados

El imaginario que los jóvenes tienen de la universidad se establece a partir de la historiografía, en la cual en Norte de Santander solo hasta los años setenta inicia en la región la oferta de pregrados en instituciones de educación superior. La universidad nace como reflexión previa de la clase política, de empresarios y religiosos como signo de la pujanza del pueblo, fueron una "prueba" donde demostraron al país su derecho a dejar de ser

llamados pueblo o "provincia", una región en desarrollo ubicada en zona de frontera. A partir de esta elaboración histórica es que inicia el proceso de construcción de la figura de Universidad como emblema de la región nortesantandereana, con símbolos y el prestigio de figuras históricas como el General Francisco de Paula Santander, en las ciudades de Cúcuta y Ocaña, y del liderazgo de figuras en el ámbito religioso como el Presbítero José Faría Bermúdez en la ciudad de Pamplona.

Nace entonces la universidad como un viaje entre categorías disímiles atravesando una doble dimensión ético, política epistemológica, a través de trayectorias en las cuales, la comunidad transita en sistemas de representación de lo real y lo irreal, tránsito en el que se cruzan diferentes campos teóricos y micropolíticos, en escenarios de poder y orden social. Nace como una utopía, comprendida como visionaria al permitir interrogar los límites de la tradición en la cual se está instalado. Para Facuse (2010), la universidad realiza un trabajo de descolonización del imaginario, poniendo entre paréntesis lo que se considera como objetivo en el sentido común.

Antes de adentrarse al imaginario de universidad, se indagan los sueños y realidades que viven los jóvenes en la escuela e instituciones de educación básica y media, quizá para entender las realidades o las barreras que habitan en estos escenarios. En este diálogo se resaltan expresiones como:

"permanecemos durante muchos años repitiendo el mismo grado, recibimos terapia del lenguaje y me adaptaron audífonos. Que me desempeñara con éxito en las diferentes asignaturas es lo quieren mis padres" hv1, "llego a casa de una vez a hacer las tareas y a estudiar para las evaluaciones; como no comprendo las diferentes asignaturas me toca estudiar toda la noche para aprender de memoria, pero en el momento de la evaluación se me olvida lo aprendido, no comprendo ni reflexiono algunas veces; manejar el español para mí no es fácil, matemáticas sí me gusta mucho" hv2. "me gusta la matemática" "quiero ser profesora de niños, me gusta, no tengo dinero pagar universidad" hv7. "yo quiero ser ingeniera construir, civil, padres me ayudarían ser, pero universidad no tiene intérpretes, no sé cómo hacer, cuestan mucho, yo pienso eso, siento temor" hv5. "yo debo trabajar, mi familia es

pobre, quiero estudiar, tengo trabajar” hv8. “voy a visitar rector (risas), soy bueno, todo, me den beca en lo que sea” hv10. “En bachillerato me involucré en un mundo nuevo, de personas, situaciones diferentes, con conocimientos y conceptos distintos, el mundo de la comunidad sorda” hv6.

En un primer momento, emergen hallazgos que no conllevan a una tesis, sino a cuestionar cómo es posible construir imaginarios de universidad en una sociedad en crisis que aún no ha pensado la construcción de universidad para comunidades con potencialidades o limitaciones, negando realidades históricas, políticas y sociales, por ello Abello (2009) señala como incoherencias entre los discursos y las prácticas sociales en la escuela. La múltiple invisibilización que enfrentan las personas con discapacidad, acentúan las situaciones de desigualdad e injusticia y las colocan en una evidente desventaja respecto al resto de los miembros de una comunidad, de una sociedad. Ello se evidencia en el acceso limitado a trayectos educativos incompletos, servicios, al empleo, teniendo mayor riesgo de sufrir situaciones de violencia.

“hay que pedir por todos, para estudiar, por el resto de los compañeros... no me interesa solucionar el problema solo para mí, sino para todos, que sea la limitación un engranaje dentro de la Universidad, en la sociedad, es derecho y le sirve a la universidad” hv10. “los padres inician el aprendizaje de este idioma de manera temerosa, se les dificulta la realización de las señas, hay conflicto por temor, se estresan, cuando aprenden el conflicto familiar desaparece” hv5. “contrataron un intérprete para que pudiera estudiar la primaria en un colegio de oyentes” hv1.

De esta manera, se sumerge la universidad en una problemática que posee consideraciones de orden social, educativo, de recursos, de innovación, generación de conocimiento, demandando una formulación integral que dé respuesta a necesidades en torno a la formación integral de los jóvenes con limitaciones (Bermejo, Hernández, Ferrando, Soto, Sainz & Prieto, 2010).

En este sentido, la realidad histórica y política deja entrever aquello oculto por la hegemonía, donde radica la posibilidad de construir otras realidades

sociales, imaginarios sociales auscultados por diferentes capas que, como estratos de la realidad, los seres denominan realidades sociales en el recorrido. Estos umbrales son preludios que constituyen la emergencia de una tesis, que emerge del carácter inductivo en la preconfiguración de la realidad, se aborda desde personas constituidas por signos visibles, de aquello que está latente, significaciones o símbolos que manifiestan el por qué las instituciones de educación superior atienden planes y políticas gubernamentales del Estado o nación, expiden políticas de inclusión, diversidad, igualdad, pero que no dan respuesta a las necesidades reales de un contexto que en forma de preludio, sin forma, introductorios preconfiguran la realidad que viven jóvenes con limitación auditiva. Además configura otro imaginario probable de no atención a una comunidad, porque el contexto se vuelve naturalizado, esto tiene implicación directa en una sociedad en busca de la paz, pero que desde la lógica, requiere construir escenarios con la posibilidad para plantear una forma de relacionarse con el otro, de otorgarle valor, de dignificarle, ya que se mantienen en ciclos de exclusión.

El imaginario instituido muestra un número bajo o ínfimo de estudiantes con limitación auditiva que estudia en la universidad, donde en promedio solo 20 jóvenes con alguna discapacidad cursan programas en las universidades públicas de la región, sobresaliendo la discapacidad física. Muestra igualmente realidades de la universidad latinoamericana con ausencia de recursos humanos cualificados apoyados por intérpretes, textos adecuados, aplicativos en cada área y recursos físicos que posibiliten la permanencia de estos jóvenes y un verdadero aprendizaje significativo.

La formación profesional, de manera simbólica, es la categoría central también en el simbólico institucional, es un ideal puesto en espera, que aspira a tener siempre un maestro como punto de referencia y un intérprete como punto de apoyo. Las tensiones con respecto de los simbólicos instituidos son imperceptibles; los actores misionales están definidos desde el compromiso que deben cumplir a partir del desarrollo de la misión que les otorga la universidad. Sin embargo, en el pensamiento visionario las explicaciones no les adhieren a los modelos establecidos por la

sociedad. La utopía inicia en un pensamiento visionario, reenvía una imagen, aunque parcial y fragmentaria, de un esquema radicalmente alterado de la vida social (Harvey, 2000).

Asimismo, las significaciones imaginarias instituidas por la universidad son el conocimiento como función social e ideas imaginarias sociales respecto a educarse, para lograr un mejor estatus social. El nombre de la universidad asociado a la función que cumple y los referentes que tiene de la sociedad acerca de la oportunidad de ingreso para jóvenes con limitaciones, juega un papel importante, porque muestra la preferencia en la región por la universidad de Pamplona y los programas que oferta.

No obstante, las significaciones imaginarias son dirigidas hacia perfeccionarse, hacia el desarrollo de competencias laborales, para la superación de la pobreza, para lograr un trabajo. Un imaginario ligado al anterior se configura en el marco de creencias-realidades, ya que la entidad encargada de la preparación para el trabajo es el servicio nacional de aprendizaje (Sena), siendo este el escenario visible mediático donde los estudiantes proyectan su formación para la vida, y más que en la universidad, en instituciones técnicas y tecnológicas.

Lo anterior, desde unos trayectos que han cruzado sus experiencias y discursos desde múltiples influencias (políticas públicas asociadas a recibir estímulos por su condición, familiares, culturales, sociales, realidad de oferta y recursos en instituciones de educación superior), y quienes desean ingresar a una universidad, desde las funciones asignadas a la universidad, no necesariamente en su normatividad, pues realmente no la conocen aún, si no son asumidas desde las prácticas sociales y culturales cotidianas; desde las funciones asignadas a los maestros, estudiantes, intérpretes, asociándolas con las funciones de la institución de educación media en la cual estudian (que no siempre son las mismas asignadas a la universidad ni por los instituidos oficialmente) y desde lo que consideran como los apoyos para poder lograr estas funciones.

Así como los símbolos de microciudad se asocian con los edificios, laboratorios, espacio amplio, se

funden en la mente de estos jóvenes. El signo como una forma de objetivar lo simbólico, relacionado por los estudiantes como una cruz (+) al referirse a la universidad, puede tener varios significados y muchos sentidos, pero para ellos es una cruz que suma conocimiento y sabiduría.

Lo instituyente aprovecha que no hay ausencia, hay leyes, políticas educativas, organismos y comités en cada región en pro del mejoramiento de la calidad de vida de esta población, existe el deseo y proyección que aunque aún no es, si tiene existencia, es entidad política proyectada al otro, a la transformación. Fuerza de constante creación como es la misión de la universidad, pero que no agreda la posibilidad de crear nuevas formas de convivir. Desde la entidad política-estética se recurre a la dimensión sensible que se presenta en los seres humanos en constante cuestionamiento de órdenes constituidos.

Asimismo lo instituyente lleva a identificar en los jóvenes con limitaciones auditivas el comprender la educación superior desde la libertad aristotélica, de espíritu democrático, manifiesta en el para qué, distinguiendo entre el fin social de la educación orientada a una sana política y el fin en el ascenso de los seres humanos por superarse, desde la sensación, fuente de los conocimientos, hasta la formación de personas sabias, donde algunos se visionan dedicando su energía, talento e inteligencia al servicio de la sociedad.

Por ello, los imaginarios invisibles se tornan visibles cuando los jóvenes asumen que las virtudes morales e intelectuales son fruto de la formación, del esfuerzo humano, les otorgan sentido desde la formación universitaria, desde el ejemplo de los docentes universitarios, por quienes muestran admiración y respeto, y sobre quienes demandan el saber comprobado, les otorgan virtudes de honestidad intelectual, aprecio por la verdad y la justicia. Es entonces en el proceso educativo, que se da para ellos el desarrollo del sujeto humano, el trayecto lo asocian con moldearles, el objeto es entonces la unidad receptora, ellos el canal, el docente que acompaña y permite al estudiante descubrir, es entonces la universidad, el lugar donde valores y virtudes se inspiran.

La universidad la conciben como un lugar privilegiado para seres privilegiados donde crecen y campea la verdad, donde se forma al ser humano para desempeñar una profesión, en competencias, conocimiento en un área, un lugar donde les forman para ser personas, donde pueden ser, además, felices.

Los constructos creatividad y aprendizaje, tecnología fueron los tópicos que, a pesar de no ser estudiados, surgen pero requieren de claridad, teniendo en cuenta el contexto y los continuos cambios en ciencia y tecnología que demanda la sociedad actual. Pensar en la tesis afirmativa de la posibilidad de construir la universidad como escenario incluyente, momentos metodológicos centrados en aspectos que son condiciones naturales de imaginarios sociales que connotan la realidad, plasman en el desarrollo del pensamiento creativo, crítico, cultural (Harf, 2013; Vergel, Martínez, Zafra, 2015), un escenario futuro de universidad al cual anhelan ingresar para proyectar su vida como la de cualquier ser humano.

Los jóvenes asumen posibilidades teóricas que plantean imaginarios sociales para la comprensión y transformación de realidades sociales en torno a la universidad. Porque dinamizan los modos de ser y hacer y reproducir la sociedad, fundida con imaginarios instituidos de exclusión pero sobre los que se tienen injerencia real, y están presentes, latentes, en constante tensión con imaginarios instituyentes donde hay momentos que como chispazos dan lugar a una idea o creencia y reto como posibilidad de transformar la realidad de las universidades que den lugar al ingreso y permanencia de jóvenes con limitación auditiva a este escenario.

De otra parte, surgen realidades que se traslapan con imaginarios culturales donde al esclarecer la manera en que los roles y los estereotipos de hombres y mujeres se construyen socialmente, la limitación auditiva es una condición humana que afecta a hombres y mujeres, pero de manera diferente, resultado de la cultura en que se desenvuelven, la clase social, edad o grupo al que pertenecen. En este, el ámbito cultural constituye en espacio simbólico definido por la imaginación y determinante en la construcción de la identidad del joven con limitación auditiva, porque está asociado

a las experiencias de vida narradas, sus conflictos emocionales, su realidad social que abarca relaciones familiares, sexuales, de roles, leyes, en los cuales las metas, deseos o sueños se afirman o niegan, se expresan en la comunicación, experimentan además contradicciones entre el rol que se espera como integrantes de una sociedad equitativa, de igualdad de género y sin discriminación y el rol que realmente se les asigna.

Sin embargo, mientras algunos se oponen a mostrar una visión favorable de universidad, otros que sí fueron partidarios de una revisión histórica que hiciera un balance justo de las instituciones y de sus acciones, señalan evidencia histórica de que las universidades han realizado intentos por brindar una educación incluyente. Mencionan a la Universidad de Pamplona que cuenta con aulas dotadas para la enseñanza de población en situación de discapacidad, programas y *software* para jóvenes con limitaciones visuales, acogiendo el mayor número de jóvenes en situación de discapacidad en la región; no obstante, indican que la población sorda, solo requiere acompañamiento de un intérprete, pero es una población que no tiene el mayor acceso. Al final, de manera velada el registro de universidad y su paso por la ciudad se recupera positivamente en un sueño, paradójicamente, los jóvenes le otorgan significado y nombre de "*institución incluyente que forma para tener una vida digna*" y "*para mejorar o transformar la sociedad*", "*un hogar bonito*" en el que "*quisiera estar*".

Discusión

El constructo universidad ronda como un fantasma en la memoria histórica y el imaginario de los jóvenes con limitación auditiva. Desde hace varios años el Ministerio de Educación emprende acciones oficiales encaminadas a la calidad de la educación, a la acreditación de programas, a la acreditación de instituciones, a revalorar la estancia de la universidad y su accionar en las regiones, en el país y en el ámbito mundial (Vergel, Martínez, Zafra, 2016) pero aún no se evidencia el impacto de la universidad en la realidad social para estas comunidades, por lo que se opta por recurrir a expedir políticas fijadas en el papel, en misiones incluyentes, pero no implementadas en el universo de su accionar social, en indicadores que si bien dan

cuenta de la calidad de un programa, excluyen a esta población o finalmente se quedan en la expresión de directivos que promulgan en sus agendas políticas y acciones incluyentes, pero invisibles a la realidad, registrando sentimientos y acciones que no posibilitan el ingreso de la juventud con limitaciones o discapacidades.

Al igual que Camargo (2009) y Navarro, Sandoval y Caballero (2013) el rastreo de antecedentes muestra la exclusión como rasgo natural, se muestra que en la dinámica misma de la historia social colombiana hay declives que hacen de la escuela un escenario de exclusión y discriminación, la inclusión ha de ser construida socialmente apoyándose unos a otros, en comunidad, en especial en universidades ubicadas en zonas cercas a los escenarios de violencia.

Se queda entonces pensada la inclusión, negando realidades en escenarios sociales de instituciones de educación superior. A partir de elementos argumentativos y hallazgos desarrollados en la exclusión con elementos constitutivos y afirmativos sobre la posibilidad de construir la inclusión y reconocer que aún la sociedad está permeada por formas de violencia subjetiva oculta a la realidad. Es desde la perspectiva epistemológica y ontológica que los imaginarios sociales transforman esa sociedad, legitiman y naturalizan la exclusión en la universidad. Tal como lo plantea Martínez Boom (2003) al describir el proceso desde el tránsito de una escuela expansiva a una escuela competitiva, cuyo imaginario central es la perspectiva industrial y funcionalista que orienta al joven con limitaciones a optar por los técnicos en cambio de los universitarios como posibilidad de ingreso al mundo laboral.

Si bien otorgan significados a la universidad desde la función formadora, también le otorgan sentidos como institución que posibilita el desarrollo de valores y virtudes, como lo señala Aramén, et.al (2014), dignificando la labor del docente universitario como poseedor del saber y como un ser con principios (Zapata, Blanco, Camacho, 2012).

A la función de la universidad se suma, además, el prestar los apoyos y garantizar la accesibilidad de jóvenes con limitaciones, potencialidades o discapacidades, brindar espacios y recursos

humanos y físicos que posibiliten un aprendizaje significativo, así como a los docentes para formar a profesionales que no solo estén sensibilizados, sino que desarrollen las competencias necesarias en sus respectivos campos profesionales para asegurar este derecho, tal como lo manifiestan Vergel, Duarte, Martínez (2015).

La categoría inductiva aprendizaje en la universidad origina categorías deductivas: relación entre actitud creadora y educación, y concepto sobre práctica pedagógica; además triangulación de información, muestra subcategorías creatividad como empatía, expectativa de afecto al igual que lo manifestado por Martínez, Vergel & Zafra (2015), surgiendo las emociones como elemento dentro del proceso educativo, compartiendo postulados de Maturana (2010) quien manifestó que las emociones son configuraciones relacionales que se conservan en el diario vivir; ligado a profesores, preocupados porque el joven genere ideas y logre un aprendizaje para la vida, subcategorías relacionadas con autoestima, recursos, motivación, son parte de ser y hacer (Tonon, 2005).

De igual manera, como educación integral surgieron relaciones de ética, respeto, convivencia. En términos de Yarza (2013) la relación discapacidad y educación superior, afirma la formalidad del ser humano y dispone de espacios educativos dignos, donde el sujeto es reflexivo, creativo, crítico y transformador de mundos, centrado en asumir la universidad como un escenario de socialización, puerta de entrada para ver lo que sucede en el marco de la sociedad.

De esta manera lo plantea Giroux (1996), a través de elementos de socialización estructural fenomenológicos (reproducir ordenes instituidos), en estos prima el mundo de vida de las personas y de crítica que articula la fenomenológica con la estructural (Archer, Crispim, Cruz, 2016), en el marco de una estructura social donde la universidad sea protagonista, desde la percepción subjetiva de los jóvenes con limitaciones auditivas, de la capacidad de levantarse cada día con nuevas metas y soluciones para los mismos problemas (Arbide, 2015) y el resultado de la permanente lucha del ser humano con sus realidades y problemas, como lo menciona Bassat (2014) de hacer algo original y diferente, mejor que como lo han hecho los demás,

y lograr que se convierta en el nuevo modelo a seguir, o la nueva manera de hacer tránsito relevando miradas, funciones, recursos suficientes, por medio de las cuales los sujetos den sentido y significado y construyan la realidad social.

Quizás en un futuro los anhelos y sueños por ingresar a la educación superior de los jóvenes con limitación auditiva, deje de ser visto como ilusión, y quienes logran ingresar dejen de ser considerados príncipes extranjeros cuya estancia en un escenario universitario es un privilegio, que se reintroduzca para cada joven su dignidad de sujeto ante sí mismo y ante sus pares, a partir de ser reconocido por sus competencias, habilidades, creatividad, producciones y se les reconozca como parte de la memoria histórica educativa de la universidad y del país. Cuando llegue este día, la universidad podrá recobrar su sentido del legado histórico de sus fundadores aunque sin recriminación.

Conclusiones

La universidad la conciben como un lugar privilegiado para seres privilegiados donde crecen y campea la verdad, donde se forma al ser humano para desempeñar una profesión, en competencias, conocimiento en un área, un lugar donde les forman para ser personas, donde pueden ser, y ser felices, un lugar en el que desean estar, un lugar en el que valores y virtudes se inspiran.

Las significaciones imaginarias instituidas por la universidad son el conocimiento como función social e imaginarias sociales respecto a educarse, para lograr un mejor estatus social. Estos símbolos de microciudad desarrollada se funden en la mente de estos jóvenes. El signo suma, le otorga sentido al papel de la universidad como generadora de conocimiento. La formación profesional integral como simbólico, es categoría central en el simbólico instituido, de un ideal puesto en espera, de tener siempre un maestro como punto de referencia y ejemplo a seguir, y un intérprete como punto de apoyo.

El imaginario de universidad, se establece a partir de la historiografía, donde como institución histórica social, es un magma de significaciones imaginarias sociales en la cual son posibles convergencias, divergencias, barreras y rupturas,

que lleva a cambios y transformaciones en el devenir de la sociedad y de su real función transformadora.

El ámbito cultural también se constituye en espacio simbólico definido por la imaginación y determinante en la construcción de la identidad del joven con limitación auditiva, asociado a su historia de vida, a su clase social, a su género y edad.

Referencias bibliográficas

Abello Correa, R. (2009). Construyendo sentido sobre las transiciones a inicio de la escolaridad. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales: Niñez y Juventud*, 7(2), 929-947.

Álvarez, C. V., Pico Merchán, M. E., Olarte, C. A., Castellanos, F., & Salazar Maya, Á. M. (2014). Trends and research priorities agenda in higher education academic units of nursing in Colombia. *Ciencia y Enfermería*, 20(3), 11-20.

Álvarez-García, D., Dobarro, A., Álvarez, L., Núñez, J. C., & Rodríguez, C. (2014). School violence in secondary schools in Asturias from the perspective of students. *Educacion XX1*, 17(2), 337-360. doi:10.5944/educxx1.17.1.11494

Aramendi Jauregui, P., Bujan Vidales, K., & Arburua Goyeneche, R. (2014). Health education and educational intervention in compulsory secondary education. perception of students. *Revista Espanola De Pedagogia*, 72(259), 543-566.

Amilburu, M. G. (2014). Philosophy and philosophical attitude: Their contributions to education. [Filosofía y actitud filosófica: Sus aportaciones a la educación] *Revista Espanola De Pedagogia*, 72(258), 231-248

Aparicio, J. E. V. (2014). Educación permanente: Los programas universitarios para mayores en España como respuesta a una nueva realidad social. *Revista De La Educacion Superior*, 43(171), 117-138. doi:10.1016/j.resu.2015.03.003

Aparisi, D., Inglés, C. J., García-Fernández, J. M., Martínez-Monteagudo, M. C., Marzo, J. C., & Estévez, E. (2015). Relationship between sociometric types and academic achievement in a sample of compulsory secondary education students. *Cultura*

y *Educacion*, 27(1), 93-124.
doi:10.1080/11356405.2015.1006846

Arbide, R. (2015). *La creatividad en la innovación: problemas, nuevas ideas, soluciones*. Recuperado de: <http://slidehot.nl/resources/rafael-arbide-la-creatividad-en-la-innovacion-problemas-nuevas-ideas-soluciones.258201/>

Archer, A. B., Crispim, A. C., & Cruz, R. M. (2016). Assessment and feedback of students' performance in distance education courses. [Avaliação e feedback de desempenho de estudantes na educação a distância] *Avances En Psicología Latinoamericana*, 34(3), 473-485. doi:10.12804/apl34.3.2016.03

Bassat, L. (2014). *La creatividad*. Barcelona: Conecta.

Bedoya, A.C. (2011). Los imaginarios sociales de los egresados de pregrado de la Universidad Cooperativa de Colombia sede Cartago sobre la calidad de la educación. Tesis de Maestría en Ciencias Sociales, Niñez y Juventud. Centro de Estudios avanzados en Niñez y Juventud. Alianza de la Universidad de Manizales y el CINDE. Recuperado de: <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/Colombia/alianzacindeumz/20130319010509/TesisClauLilianaBedoyaAbella.pdf>

Berger, Peter L.; Luckmann, Thomas (2001). La construcción social de la realidad. *Papers. Revista De Sociología*, 1, 181-183.

Bermejo, R.; Hernández, D.; Ferrando, M.; Soto, G.; Sainz, M. & Prieto, M. (2010). Creatividad, inteligencia sintética y alta habilidad. *Reifop*, 13(1). Recuperado de: <http://www.aufop.com>

Camargo, M. (2009). El crítico asunto de la equidad escolar: un estudio multicasos. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales: Niñez y Juventud*, 7(2), 619-638.

Carretero. P.A. (2010). El orden social en la posmodernidad. Ideología e imaginario social. Barcelona: Erasmus.

Castoriadis, C. (1989). La institución imaginaria de la sociedad (vol. 2: El imaginario social y la institución). Barcelona: Tusquets.

Cohen, J. (1960). A Coefficient of Agreement for Nominal Scales. *Educ & Psychological Measurement*, 20(1), 37-46

Congreso de la Republica de Colombia (1991) Constitución Política de Colombia 1991. Bogotá

Duque, J., Londoño, D. (2014). Lo imaginario, las imágenes y las narraciones: aproximaciones a la realidad del sujeto. *Revista ALETHEIA*, 6(2), 2-24

Facuse M., Marisol. (2010). La utopía y sus figuras en el imaginario social. *Sociológica (México)*, 25(72), 201-213.

Giroux, A. H. (1996). Placeres inquietantes. Barcelona: Paidós.

Habermas, J. (1999). Teoría de la Acción Comunicativa: Racionalidad de la Acción y Racionalización Social y Crítica de la Razón Funcionalista (tomos I Y II). Madrid: Taurus, 4º Edición

Hammersley, M & Atkinson, P. (1995). *Ethnography: Practices and Principles. Second Edition. New York: Routledge.*

Harf, R. (2013). La estrategia de enseñanza es también un contenido. *Novedades Educativas*, 149, 21-35.

Landis, J. & Koch, G. (1977). *Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. Biometrics*, 33(1), 159-174.

Maturana, H. (2010). *El sentido de lo humano*. Santiago de Chile: JC Sáez.

Martínez Boom, A. (2003). De la escuela expansiva a la escuela competitiva en América Latina. En *Lecciones y lecturas de educación* (pp. 15-44). Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional

Martínez, J., Vergel, M. & Zafra, S. (2015). *Comportamiento juvenil y competencias prosociales*. Bogotá: Ibañez.

Martínez Lozano, J., Vergel Ortega, M. & Zafra Tristancho, T. (2016). Ambiente de aprendizaje lúdico de las matemáticas para niños de la segunda infancia. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 7(2), 17-25. Recuperado de <http://revistalogos.policia.edu.co/index.php/rlct/article/view/234/274>

Martínez Lozano, J., Vergel Ortega, M. & Zafra Tristancho, S. (2015). Validez de instrumento para medir la calidad de vida en la juventud: VIHDA. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 7(1), 20-28. Recuperado de <http://revistalogos.policia.edu.co/index.php/rlct/article/view/206>

Misischia, B.S. (2014). Derecho a la educación universitaria de personas con discapacidad. *Revista latinoamericana de educación inclusiva*, 8(1), 25-33

Murcia et ál. (2011). El aprendizaje colaborativo. Senderos enraizados en la cultura caldense (informe de investigación). Manizales: Fundación Luker

Murcia, Pinto y Ospina (2009). Función versus institución: imaginarios de profesores y estudiantes. *Educación y Educadores*, 12(1), 63-92.

Navarro Díaz, L., Sandoval B., R., & Caballero T, T. (2013). Algunos puntos clave para pensar los retos de las ciencias sociales hoy. Una mirada desde la comunicación y la posibilidad crítica del ser humano. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 5(1), 75-83. doi:<http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v5i1.8>

Oyekale, T., Okunmadewa, F., Omonona, B. & Oni, O. (2009). *Fuzzy Set Approach to Multidimensional Poverty Decomposition in Rural Nigeria. The IUP Journal of Agricultural Economics*, 6(3), 7-44.

Sáenz, D. & Larraz, N. (2015). *El pensamiento creativo en la escuela*. España: Universidad de Zaragoza.

Tonón, G. (2009). La propuesta teórica de la calidad de vida. Hologramática - Facultad de *Ciencias Sociales UNLZ*, 6(7), 15-21.

Vergel Ortega, M., Duarte, H. & Martínez Lozano, J. (2016). Desarrollo del pensamiento matemático en estudiantes de cálculo integral su relación con la planificación docente. *Revista Científica*, 3(23), 17-

29. doi:<http://dx.doi.org/10.14483/udistrital.jour.RC.2015.23.a2>

Vergel-Ortega, M., Martínez Lozano, J. & Nieto, J.F., M. (2016). Validez de instrumento para medir el aprendizaje creativo. *Revista comunicaciones en Estadística*. 9, 2, pp. 239-254. Recuperado de: <http://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/estadistica/article/view/2669/3126>

Vergel Ortega, M., Martínez Lozano, J. & Zafra Tristancho, S. (2015). APPS en el rendimiento académico y autoconcepto de estudiantes de ingeniería. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 6(2), 198-208.

Vergel, M., Martínez, J. & Zafra, S. (2016). Factores asociados al *bullying* en instituciones de educación superior. *Revista Criminalidad*, 58 (2): 197-208. http://www.policia.gov.co/imagenes_ponal/dijin/revista_criminalidad/v58n2/v58n2a11.pdf

Vergel-Ortega, M., Martínez Lozano, J. & Zafra Tristancho, S. (2016). Factores asociados al rendimiento académico en adultos. *Revista Científica*, 2(25). doi:<http://dx.doi.org/10.14483/udistrital.jour.RC.2016.25.a4>

Vicente, S., Rosales, J., Chamoso, J. M., & Múñez, D. (2013). Analyzing educational practice in spanish primary education mathematics classes: A tentative explanation for students' mathematical ability. *Cultura y Educacion*, 25(4), 535-548. doi:10.1174/113564013808906799

Yarza, A. (2013). Hacer sitio al que llega: pedagogía, educación especial y formación. *Revista Contextos de Educación*, Vol.14, 36-43

Zapata, M. A., Blanco, L. J., & Camacho, M. (2012). Analysis of the student teachers' conceptions on *mathematics and its teaching and learning. Bolema - Mathematics Education Bulletin*, 26(44), 1443-1466. doi:10.1590/S0103-636X2012000400015

Zubrick, S. R., Macartney, H., & Stanley, F. J. (1988). Hidden handicap in school-age children who received. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 30(2), 145-152. doi:10.1111/j.1469-8749.1988.tb04745.x

Ana María Sánchez Cortés*
Universidad Escuela de Administración de Negocios EAN, Colombia

Innovación pedagógica desde la perspectiva de comunidades profesionales de aprendizaje

Pedagogical innovation from the perspective of professional learning communities

Inovação pedagógica a partir da perspectiva de comunidades de aprendizagem profissional

Resumen

En este estudio se buscó comprobar la relación que existe entre la participación de los docentes en comunidades profesionales de aprendizaje y las prácticas de enseñanza asociadas con el modelo socioconstructivista. Para ello, se realizó un diseño cuantitativo no experimental de tipo transversal, a partir de los resultados de la encuesta "Teaching and learning international survey", aplicada por la OCDE en 2008 en un grupo de 24 países. Los resultados obtenidos en el estudio permitieron determinar que las dimensiones asociadas con las comunidades de aprendizaje tienen una relación

positiva débil con las categorías de las prácticas de enseñanza en el aula. Adicionalmente, se determinaron las diferencias en respuestas de los profesores de acuerdo con aspectos como la edad, el género, el tiempo de experiencia docente y el nivel de formación.

Palabras clave: colaboración, comunidades profesionales de aprendizaje, innovación pedagógica, socioconstructivismo.

Abstract

This study aimed to verify the relationship between the participation of teachers in professional learning communities and the teaching practices related to the socio-constructivist model. For this purpose, a quantitative non-experimental model with a cross-sectional design was implemented, using the results of the survey entitled "Teaching and learning international survey", which was applied by the OECD in 2008 in 24 countries. The

Fecha de recepción del artículo: 23 de enero de 2016
Fecha de aceptación del artículo: 18 de julio de 2016
DOI: <http://dx.doi.org/10.22335/rict.v8i1.338>

* Economista, Pontificia Universidad Javeriana Bogotá. Máster en Economía, Pontificia Universidad Javeriana Bogotá. Doctora en Educación (c), Nova Southeastern University - FL, USA. Docente Asociada de la Universidad EAN. Contacto: anamsanchez23@hotmail.com
<http://orcid.org/0000-0001-9937-0615>Ciencias sociales

results of the conducted study determined that the dimensions of professional learning communities have a weak positive relationship with the categories of teaching practices. Additionally, the investigation addressed the differences in the responses of teachers according to variables, such as age, gender, teaching experience, and level of education.

Keywords: collaboration, pedagogical innovation, professional learning communities, socio-constructivism.

Introducción

A medida que aumenta la velocidad en la ocurren los cambios en el ámbito económico, social, cultural y tecnológico, se generan mayores presiones para que las instituciones educativas implementen mecanismos para impulsar procesos de innovación pedagógica que les permitan responder de manera más oportuna a las nuevas demandas de la sociedad (Quintero-Ortega, Díaz-Correa & Ortiz-Russí, 2015). En este sentido, distintos autores y expertos han identificado los componentes de reflexión y colaboración docente como aspectos clave para la innovación en el aula de clase (PNUD, 2015; Margalef, 2011; De la Herrán, 2011; Furco & Moely, 2012; McEachron, Bach & Sualp, 2012; Beltrán & Jové, 2013). Dentro de este marco, surgen las comunidades profesionales de aprendizaje como una expresión del trabajo colaborativo de los profesores, las cuales suelen asociarse con una mejora de las prácticas de enseñanza-aprendizaje implementadas por los profesores (Harris, 2011; Louis, Marks & Kruse, 1996; Hord, 1997, 2004, 2008, 2009; Margalef, 2011; Beltrán & Jové, 2013; Corbella, 2014; Furco & Moely, 2012; Kruse, Louis & Bryk, 1994; Kruse & Louis, 1993).

En ese orden de ideas, en este estudio se busca determinar si existe una relación positiva y estadísticamente significativa entre las dimensiones de las comunidades profesionales de aprendizaje propuestas en 1993 por Sharon Kruse y Karen Louis y las prácticas de enseñanza relacionadas con el enfoque constructivista. Para ello, se utilizaron los datos de la encuesta "*Teaching and learning international survey*", la cual fue desarrollada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y aplicada en 2008 en 23 países.

Método

En la presente investigación se aplicó un estudio cuantitativo no experimental para el que se formuló un diseño correlacional (Baena y Granero, 2014). Los datos que se emplearon en el modelo fueron tomados de los resultados obtenidos en la aplicación de la encuesta denominada *Teaching and learning international survey*, TALIS, de la OCDE, realizada en 2008 en un grupo de 24 países. Dicho instrumento cuenta con dos cuestionarios dirigidos a rectores y docentes de colegio, respectivamente. Para efectos de este estudio, se utilizó la información correspondiente al cuestionario enfocado a profesores, el cual fue diligenciado por 72.190 docentes y está compuesto por 43 variables y 203 preguntas. Adicionalmente, de los 203 ítems, se seleccionaron los datos de 21 preguntas para construir las dimensiones relacionadas con comunidades profesionales de aprendizaje y con prácticas de enseñanza en el aula. Asimismo, como variables de control, se utilizaron los datos sobre los siguientes aspectos, a saber: (a) Género, (b) edad, (c) nivel de formación y (d) tiempo de experiencia.

Para la construcción de las variables asociadas con comunidades profesionales de aprendizaje se siguió la aproximación de Kruse y Louis (1993), quienes plantearon cinco características: (a) reflexión, (b) desprivatización de la práctica, (c) foco en el aprendizaje de los estudiantes, (d) colaboración y (e) normas y valores compartidos. En cuanto a la primera categoría, las autoras afirman que los miembros de una comunidad profesional de aprendizaje se encuentran inmersos en un diálogo sistemático (Córdoba y Rendón, 2016), en el que se hace un análisis crítico sobre las prácticas pedagógicas de los docentes y su relación con el aprendizaje de los estudiantes. El resultado del proceso emergente se refleja en la mejora de las prácticas de los profesores, la cual es consistente con el conjunto de principios y valores que comparten los docentes que conforman la comunidad de aprendizaje (Kruse & Louise, 1993).

Por su parte, la desprivatización de la práctica es una característica que les confiere a los participantes de una comunidad de aprendizaje el rol de mentores y asesores de sus colegas, gracias a que se crean espacios para que los profesores

observen las clases de sus pares y les proporcionen una retroalimentación que contribuya a la mejora de su práctica docente (Louis et ál., 1996; Vergel, Martínez y Zafra, 2016; Córlica y Otero, 2015). Entre tanto, la dimensión de foco en el aprendizaje de los estudiantes es considerada por Kruse y Louise (1993), como un aspecto esencial de las comunidades profesionales de aprendizaje, pues denota el sentido de propósito de las mismas y se constituye en un eje sobre el cual se fundamentan sus valores, normas y acciones; adicionalmente, esta categoría supone un trabajo de colaboración entre los profesores, quienes, de manera colegiada, unen sus esfuerzos para lograr un mejor desempeño por parte de los estudiante (Cornelio y Wasner, 2015).

En lo que respecta a la característica de colaboración, Kruse y Louis (1993) la distinguen de las relaciones colegiadas y de la cooperación, en tanto ella se encuentra específicamente relacionada con el aprovechamiento de la experiencia y de la experticia de otras personas, lo que se manifiesta particularmente en las comunidades de aprendizaje (Aremo, 2015; Arévalo & Ramirez, 2015). En ese sentido, la colaboración significa la acción colaborativa de los profesores para mejorar las habilidades y las competencias asociadas con la práctica pedagógica de todos los miembros de la *comunidad* (Louis et ál., 1996). Finalmente, en la dimensión de normas y valores compartidos se presupone que los docentes que hacen parte de una comunidad profesional de aprendizaje comparten un mismo paradigma acerca del papel del profesor y la forma como este puede contribuir al aprendizaje de los estudiantes (Kruse & Louis, 1993).

En consideración a las dimensiones de las comunidades profesionales de aprendizaje que fueron descritas, se seleccionaron ocho ítems de la encuesta TALIS para trabajar las cinco categorías. En lo que concierne a las variables de reflexión, desprivatización de la práctica, foco en el aprendizaje de los estudiantes y colaboración, se adoptó la aproximación hecha por Vieluf, Kaplan, Klieme y Bayer (2012) y, Ballesteros (2014), quienes utilizaron los datos de la encuesta TALIS para desarrollar perfiles de cada país en relación con la conformación de comunidades profesionales de aprendizaje y con la implementación de prácticas en el aula. En ese sentido y siguiendo lo planteado

por Vieluf et ál. (2012), la dimensión de reflexión se abordó mediante una pregunta relacionada con la participación de los profesores en actividades de aprendizaje profesional. Entre tanto, la categoría de desprivatización de la práctica se analizó por medio de una pregunta en la que se consulta la frecuencia con la que los docentes observan las clases de sus colegas y les proporcionan retroalimentación. La variable de foco en el aprendizaje de los estudiantes se midió con un ítem en el que se indaga la periodicidad con la que los profesores emplean estándares comunes de evaluación para determinar el progreso de los estudiantes. En cuanto al componente de colaboración, se utilizaron dos preguntas de la encuesta, las cuales están relacionadas con el intercambio de materiales didácticos entre colegas y con la enseñanza de clases de manera conjunta.

De otro lado, para la dimensión de normas y valores compartidos, se seleccionaron tres ítems del cuestionario TALIS para profesores, en los que se consulta sobre la percepción que tienen los docentes respecto a la frecuencia con la que se realizan actividades en las que los profesores y el director analizan colectivamente las metas institucionales, trabajan en la estructuración de un plan de desarrollo escolar y llevan a cabo acciones que reflejan la responsabilidad compartida que existe en relación con el aseguramiento de la calidad.

En lo que respecta a las metodologías de enseñanza-aprendizaje, para su medición se adoptó plenamente la formulación que hacen Vieluf et ál. (2012) sobre las categorías de las prácticas en el aula relacionadas con el enfoque socioconstructivista (Bertolin, 2014), en el entendido que dicha perspectiva suele relacionarse con la corriente progresista de la educación y, por tanto, con la innovación pedagógica. En ese orden de ideas, en el estudio se utilizaron 13 preguntas de la encuesta TALIS correspondientes a tres variables, a saber: (a) estructuración, (b) orientación al estudiante y (c) actividades mejoradas. Respecto a la primera variable, se emplearon cinco preguntas que abordan los aspectos asociados con la organización que los docentes hacen de sus clases, desde la definición de las metas del aprendizaje hasta la verificación de los resultados.

Por su parte, en el componente de orientación al estudiante se utilizaron cuatro ítems relacionados con las actividades implementadas por los docentes para dar respuesta a las necesidades y características específicas de sus estudiantes. Finalmente, en la categoría de actividades mejoradas se manejaron cuatro preguntas en las que se consulta sobre la frecuencia con la cual los profesores emplean metodologías de enseñanza-aprendizaje que contribuyen al desarrollo de competencias de orden superior, como la solución de problemas y el pensamiento crítico.

De otro lado, para la formulación y el desarrollo del estudio se empleó el programa estadístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS). Como variables dependientes se escogieron las categorías con las que se describen las prácticas de enseñanza en el aula, es decir: (a) estructuración, (b) orientación al estudiante y (c) actividades mejoradas. En cuanto a las variables independientes, se utilizaron las cinco dimensiones correspondientes a las comunidades profesionales de aprendizaje: (a) Reflexión, (b) desprivatización de la práctica, (c) foco en el aprendizaje de los estudiantes, (d) colaboración y (e) normas y valores compartidos. Adicionalmente, entre las variables independientes se incluyeron también las siguientes variables de control: (a) Género, (b) edad, (c) nivel de formación y (d) tiempo de experiencia.

Por su parte, con el propósito de determinar si existía una relación estadísticamente significativa entre las dimensiones de las comunidades profesionales de aprendizaje y las categorías asociadas con las prácticas de enseñanza en el aula, se realizó un análisis de tipo inferencial para el cual se calcularon los coeficientes de Pearson entre las cinco variables correspondientes a las comunidades de aprendizaje y las tres dimensiones que caracterizan las prácticas de enseñanza. Adicionalmente, para establecer si había diferencias significativas desde el punto de vista estadístico entre las respuestas de los docentes de acuerdo con su género, se realizó la prueba *t* para muestras independientes; así, en los casos en los cuales se encontraron diferencias entre hombres y mujeres, se calculó el tamaño del efecto de Cohen para comprobar la magnitud de las mismas. Finalmente, para probar si existían diferencias en las respuestas de los profesores según la edad, el nivel de

formación y el tiempo de experiencia docente, se desarrolló un análisis de varianza unidireccional, ANOVA; asimismo, en los casos en los que se identificaron diferencias significativas entre grupos, se hicieron comparaciones por pares mediante la prueba de Tukey, de modo que se pudiese establecer exactamente en donde se encontraban tales diferencias.

Resultados

De acuerdo con la información que se reporta en la tabla 1, se observa una correlación positiva y significativa, con un nivel de significancia bilateral del 1%, entre todas las dimensiones de comunidades profesionales de aprendizaje y cada una de las categorías asociadas con las prácticas de enseñanza en el aula. Sin embargo, teniendo en cuenta los valores de los coeficientes de *Pearson*, se concluye que dichas variables muestran una correlación positiva débil. Así, los niveles de correlación más bajos se obtuvieron entre las variables de desprivatización de la práctica y estructuración, pues su resultado fue de $r(63.974) = 0.037$, $p < 0.01$, así como en el caso de las dimensiones de colaboración y estructuración, cuyo coeficiente de *Pearson* fue de $r(63.131) = 0.084$, $p < 0.01$. En contraste, los niveles más altos se encontraron entre las categorías de foco en el aprendizaje de los estudiantes y orientación al estudiante, para las que el coeficiente de *Pearson* fue de $r(64.895) = 0.220$, $p < 0.01$, al igual que entre los componentes de reflexión y orientación al estudiante, $r(64.761) = 0.218$, $p < 0.01$.

Por otro lado, según los resultados de la prueba *t* independiente que se reportan en la tabla 2, se infiere que existen diferencias en las respuestas de los profesores según su género para todas las variables asociadas con comunidades profesionales de aprendizaje y con prácticas de enseñanza en el aula, pues en todos los casos se rechaza la hipótesis nula de igualdad de medias entre grupos.

Sin embargo, de acuerdo con los resultados obtenidos al calcular el tamaño del efecto de Cohen, solo se registra una diferencia moderada entre hombres y mujeres para la dimensión de estructuración ($d = 0.41$). En efecto, para dicha categoría, las mujeres ($N = 45.533$, $M = 18.4755$, $SD = 4.46607$) tuvieron un puntaje mayor al de los

hombres ($N = 19.266$, $M = 16.4892$, $SD = 4.73429$) en 1.98631 puntos.

Tabla 1

Coefficientes de Pearson Para las Dimensiones de Comunidades Profesionales de Aprendizaje y de Prácticas de Enseñanza en el Aula

		Estructuración	Orientación al estudiante	Actividades mejoradas
Reflexión	Coefficiente de Pearson	0.129	0.218	0.201
	Nivel de significancia bilateral	0.000	0.000	0.000
	N	63.372	64.761	62.463
Desprivatización de la práctica	Coefficiente de Pearson	0.037	0.193	0.137
	Nivel de significancia bilateral	0.000	0.000	0.000
	N	63.974	65.388	63.016
Foco en el aprendizaje de los estudiantes	Coefficiente de Pearson	0.199	0.220	0.183
	Nivel de significancia bilateral	0.000	0.000	0.000
	N	63.494	64.895	62.538
Colaboración	Coefficiente de Pearson	0.084	0.198	0.146
	Nivel de significancia bilateral	0.000	0.000	0.000
	N	63.131	64.483	62.254
Normas y valores compartidos	Coefficiente de Pearson	0.200	0.202	0.158
	Nivel de significancia bilateral	0.000	0.000	0.000
	N	63.061	64.420	62.124

Nota: la correlación es significativa en el nivel 0.01 (bilateral). Fuente: autora.

De otra parte, según el análisis de varianza unidireccional, ANOVA, para todas las dimensiones asociadas con comunidades profesionales de aprendizaje y con prácticas de enseñanza en el aula se encontraron diferencias en las respuestas de los profesores según su edad.

Tabla 2

Prueba t Para las Dimensiones de Comunidades Profesionales de Aprendizaje y de Prácticas de Enseñanza en el Aula Según Género

Dimensión	t	Grados de libertad	Nivel de significancia (bilateral)	Tamaño del efecto de Cohen
Reflexión	8.745	39237.374	0.000	0.07
Desprivatización de la práctica	3.012	37970.931	0.003	0.02
Foco en el aprendizaje de los estudiantes	20.632	38654.194	0.000	0.17
Colaboración	20.151	38560.993	0.000	0.17
Normas y valores compartidos	18.358	38331.879	0.000	0.15
Estructuración	49.636	34438.424	0.000	0.41
Orientación al estudiante	9.396	35890.741	0.000	0.08
Actividades mejoradas	3.515	34335.008	0.000	0.03

En ese sentido y, a partir de las pruebas de Tukey, en las categorías de reflexión y desprivatización de la práctica, para los grupos cuyas edades se ubicaban a partir de los 40 años se registraron niveles más altos a medida que la edad aumentaba. En lo que respecta a las variables correspondientes a foco en el aprendizaje de los estudiantes y a colaboración, en términos generales se observaron puntajes más elevados en los grupos de mayor edad. Por su parte, en los componentes de normas y valores compartidos y de estructuración, el grupo de profesores con 60 años de edad o más presentó los puntajes más altos. En contraste, en el aspecto de orientación al estudiante no se identificó un patrón específico respecto a las respuestas de los profesores de acuerdo con su edad. Finalmente, en el caso de actividades mejoradas, los puntajes más bajos se obtuvieron en el grupo de personas entre los 50 y los 59 años de edad; mientras que los profesores con edades entre los 30 y 39 años tuvieron mayores puntuaciones que aquellos cuya edad oscilaba entre los 40 y los 59 años.

En lo concerniente a las diferencias presentadas de acuerdo con el nivel de formación de los profesores, el ANOVA unidireccional indicó diferencias

estadísticamente significativas para todas las categorías de comunidades profesionales de aprendizaje y de prácticas de enseñanza en el aula. No obstante, al observar los resultados de las comparaciones de Tukey, para las variables de reflexión, desprivatización de la práctica, colaboración y normas y valores compartidos solo se registró un patrón determinado en el caso de los docentes con título de maestría, quienes presentaron niveles superiores respecto al resto de niveles formativos. Por el contrario, en las dimensiones de foco en el aprendizaje de los estudiantes y orientación al estudiante, los profesores con nivel de pregrado mostraron puntajes más altos en comparación con los otros grupos.

Por su parte, en la categoría de actividades mejoradas, los docentes con menor nivel de formación obtuvieron la puntuación más alta respecto a los demás grupos. Entre tanto, en el componente de estructuración no se identificó un patrón particular en relación con el nivel de formación de las personas.

En lo que respecta al tiempo de experiencia docente, en el análisis de varianza ANOVA, se registraron diferencias estadísticamente significativas en todas las variables relacionadas con comunidades profesionales de aprendizaje y con prácticas de enseñanza en el aula. De las pruebas de Tukey se deduce que para las dimensiones de reflexión, desprivatización de la práctica, colaboración y estructuración, los docentes con más de 16 años de experiencia presentaron puntajes más altos que los otros grupos. Un comportamiento similar se evidenció en la categoría de foco en el aprendizaje de los estudiantes; sin embargo, en este caso, el grupo de profesores con más de 20 años de experiencia fue el único que obtuvo la puntuación más elevada. En cuanto al componente de normas y valores compartidos, los puntajes más altos se registraron en los grupos de personas con menos de un año de experiencia docente y con más de 20 años de experiencia. Por último, para los aspectos de orientación al estudiante y actividades mejoradas, los docentes con más de 20 años de experiencia presentaron la puntuación más baja en comparación con el resto de grupos.

Discusión

De acuerdo con los resultados del análisis correlacional, las cinco dimensiones de comunidades profesionales se encuentran correlacionadas de forma positiva con las tres categorías asociadas con las prácticas de enseñanza en el aula, lo cual es consistente con lo expresado por diversos autores frente a la relación que tiene dicha forma de asociación con la innovación que realizan los docentes en el aula (Harris, 2011; Louis, Marks & Kruse, 1996; Hord, 1997b, 2004, 2008, 2009; Margalef, 2011; Beltrán & Jové, 2013; Furco & Moely, 2012; Kruse, Louis & Bryk, 1994; Kruse & Louis, 1993). No obstante lo anterior, en todos los casos dichas correlaciones fueron débiles, especialmente, en lo que respecta a la relación entre desprivatización de la práctica y estructuración, al igual que entre las variables de colaboración y estructuración, pues sus coeficientes de correlación se aproximan a cero.

Lo anterior sugiere que el componente de las prácticas de enseñanza asociado con la estructuración de las clases no muestra una relación con los procesos de reflexión y de colaboración que son característicos de las comunidades de aprendizaje. En contraste, la categoría de prácticas de enseñanza correspondiente a orientación al estudiante fue la que mayores niveles de correlación mostró con las dimensiones de comunidades de aprendizaje, en particular, con los aspectos de reflexión y de foco en el aprendizaje de los estudiantes. En ese orden de ideas, la tendencia de los profesores a ajustar sus prácticas docentes en función de las características y necesidades de sus estudiantes, podría eventualmente potenciarse mediante la conformación de comunidades profesionales de aprendizaje, especialmente, a través de los procesos de reflexión y de énfasis en los resultados del aprendizaje que de ellas emergen (Navarro, Sandoval, Caballero, 2013).

De otra parte, al analizar las diferencias existentes entre las respuestas de los profesores de acuerdo con su género, se observa que la única variable en la que se evidencia, al menos una diferencia moderada, es la dimensión de estructuración. En ese sentido, aunque dicha categoría fue la que menor correlación mostró con los componentes de comunidades profesionales de aprendizaje, sí

parece estar influenciada por el género de los docentes. En efecto, las mujeres mostraron mayores puntajes en los aspectos correspondientes a la formulación de metas de forma explícita, a la revisión de las tareas de los estudiantes, a la realización de breves resúmenes sobre los temas vistos y a la verificación del aprendizaje por medio de preguntas.

En lo concerniente a las diferencias presentadas según la edad de los docentes, con excepción de las dimensiones de orientación al estudiante y las actividades mejoradas, a medida que la edad de los profesores aumenta existe una tendencia a participar y a realizar con mayor frecuencia prácticas asociadas con los factores que caracterizan a las comunidades profesionales de aprendizaje y a la innovación pedagógica (Ortega, Frank, Nieto, 2016). Este comportamiento es consistente con los hallazgos encontrados en las diferencias presentadas en términos del tiempo con respecto a la experiencia del docente, pues los profesores con mayor experiencia en la docencia tuvieron puntajes más altos en casi todas las categorías. Sin embargo y, de forma similar a lo evidenciado en las diferencias por edad, en las dimensiones de orientación al estudiante y de actividades mejoradas, los docentes con mayor experiencia tuvieron la puntuación más baja. Ello podría reflejar una baja propensión a generar cambios y mejoras en las prácticas de enseñanza cuando la edad de los docentes y su tiempo de experiencia supera un determinado nivel.

Frente a las diferencias encontradas según el nivel de formación de los profesores, en términos generales, no se observaron puntajes más elevados a medida que el nivel de formación se incrementaba.

No obstante, los docentes con título de maestría evidenciaron una mayor disposición a realizar actividades características de las comunidades profesionales de aprendizaje, lo que podría indicar una tendencia más marcada a trabajar de forma colaborativa. Por otro lado, llama la atención y constituiría un aspecto en el que valdría la pena profundizar, el resultado obtenido en las categorías de foco en el aprendizaje de los estudiantes, orientación al estudiante y actividades mejoradas, en el cual los profesores con menor nivel de

formación presentaron la puntuación más alta. En ese sentido, podría analizarse la incidencia que tiene el nivel de formación de los docentes en las prácticas de enseñanza en el aula; además, dicha incidencia debería complementarse con el efecto que tienen la edad y la experiencia docente, como variables que median las prácticas que los profesores implementan en el aula.

Por otro lado, las diferencias que pueden presentarse entre países respecto a las prácticas que se tipifican como participación en comunidades profesionales de aprendizaje, al igual que los métodos de enseñanza-aprendizaje que se implementan, podrían constituirse en una limitante del estudio. Ello debido a que los factores culturales pueden configurarse en paradigmas respecto a la tendencia de las personas a colaborar o a implementar modelos de enseñanza específicos. En efecto, mientras en ciertas sociedades predomina el colectivismo y, por tanto, existe mayor disposición a colaborar, en otras en cambio, el individualismo genera patrones de comportamiento que se trasladan al campo laboral, incluyendo la docencia.

Conclusiones

De acuerdo con los resultados del estudio, aunque existe una relación entre todas las dimensiones de las comunidades profesionales de aprendizaje y las categorías correspondientes a las prácticas de enseñanza que implementan los profesores, dicha relación resulta ser débil en todos los casos. El componente de estructuración, el cual está reflejado en la planeación de las clases y en la verificación del trabajo y el aprendizaje de los estudiantes, se constituye en el elemento que menor relación mostró con los rasgos característicos de las comunidades de aprendizaje; sin embargo, este aspecto parece ser el único que se encuentra realmente influenciado por el género de los docentes, siendo las mujeres el grupo de mayor puntuación.

En cuando a las diferencias que existen en términos de la edad y del tiempo de experiencia de los docentes, se infiere que los profesores de mayor edad y con más años de experiencia tienen mayor disposición a realizar actividades asociadas con la participación en comunidades profesionales de aprendizaje, así como a implementar con mayor

frecuencia prácticas de enseñanza propias del modelo socioconstructivista. En cuanto al nivel de formación, los resultados sugieren la necesidad de ampliar y profundizar los efectos que tiene esta variable, pues aunque los hallazgos demuestran que los profesores con título de maestría presentan puntuaciones más altas en varias de las categorías asociadas con las variables estudiadas, resulta paradójico que los docentes con menor nivel de formación muestren los puntajes más altos en aspectos como foco en el aprendizaje de los estudiantes, orientación al estudiante y, especialmente, en la dimensión de actividades mejoradas.

Referencias bibliográficas

Arema, N., Wähälä, K., & Mimerio, P. (2015). Testing students' chemistry knowledge by web-based echemtest. *Journal of Science Education*, 16(1), 8-10. Retrieved from www.scopus.com

Arévalo, S. T., Couto, J. M. P., Polanía, E. V., & Ramírez, J. F. A. V. (2015). From global education to the biology of knowing: understanding the purpose of education. *Estudios Pedagógicos*, 42, 57-73. Retrieved from www.scopus.com

Arévalo, S. T., & Ramírez, J. F. A. V. (2015). Conocimiento y comunidad escolar: Procesos de interpretación de las dinámicas relacionales escolares en la educación básica como configuración cognitiva situada. *Estudios Pedagógicos*, 41, 7-8.

Baena-Extremera, A., & Granero-Gallegos, A. (2014). Quasi-experimental study on attitudes of environmental education in physical education. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 9(25), 25-33. doi:10.12800/ccd.v9i25.386

Ballesteros, C. (2014). Educación en los márgenes. La iniciativa JC: HEM1. *Migraciones*, 2014(36), 461-465. doi:10.14422/mig.i36.y2014.008

Beltrán, E. & Jové, G. (2013). La inestabilidad docente y la homeostasis de la innovación educativa. *Estudios Sobre Educación*, 24: 61-82.

Bertolini, P., Lalla, M., & Pagliacci, F. (2015). School enrolment of first- and second-generation immigrant students in Italy: A geographical analysis.

Papers in Regional Science, 94(1), 141-159. doi:10.1111/pirs.12042

Corbella, E. C. (2014). Research into the education of asthmatic patients: The squaring of the circle. *Atención Primaria*, 46(3), 115-116. doi:10.1016/j.aprim.2014.01.001

Córdova, K. E. G., & Rendón, M. E. G. (2016). Higher education students' performance assessment: Use of competere software. *Revista De Pedagogía*, 37(100), 187-205.

Córica, A., & Otero, A. (2015). Educación y empleo en América Latina. Entre tendencias y alcances *Papeles De Población*, 20(82), 167-201.

Cornélio, R. A., & Wasner Vasconcelos, F. C. (2015). Evasion and stay student in distance education. *Opcion*, 31, 204-222.

De la Herrán, A. (2011). La madurez institucional como constructo pedagógico. En E. Sebastián-Herederó & M. Martín-Bris (Eds.), *Transferencia del conocimiento a partir de prácticas educativas en los contextos español y brasileño* (pp.145-163). Alcalá de Henares, Madrid: Universidad de Alcalá.

Furco, A. & Moely, B. (2012). Using learning communities to build faculty support for pedagogical innovation: a multi - campus study. *The Journal of Higher Education*, 83(1): 129-153.

Harris, A. (2011). Reforming systems: Realizing the fourth way. *Journal of Educational Change*, 12: 159-171.

Hord, S. (1997). *Professional learning communities: Communities of continuous inquiry and improvement*. Austin, TX: Southwest Educational Development Laboratory (SEDL).

Hord, S. (2004). Professional learning communities: An overview. En Author (Ed.), *Learning together, leading together: Changing schools through professional learning communities* (pp. 5-14). United States: Teachers College Press y National Staff Development Council.

Hord, S. (2008). Evolution of the professional learning community. *Journal of Staff Development*, 29(3), 10-13.

Hord, S. (2009). Professional learning communities: Educators work together toward a shared purpose—improved student learning. *Journal of Staff Development*, 30(1): 40-43.

Kruse, S., Louis, K.S. & Bryk, A. (1994). Building professional community in schools. *Issues in Restructuring Schools*, 6: 3-6.

Kruse, S.D. & Louis, K.S. (abril, 1993). *An emerging framework for analyzing school-based professional community*. Trabajo presentado en la Annual Meeting of the American Educational Research Association, Atlanta, GA. Resumen recuperado de <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED358537.pdf>.

Louis, K., Marks, H. & Kruse, S. (1996). Teachers' professional community in restructuring schools. *American Educational Research Journal*, 33(4): 757-798.

Margalef, L. (2011). Encouraging teachers' and students' innovation with the support of teacher learning communities. *C.E.P.S Journal*, 1(1): 133-152.

Martínez Lozano, J., Vergel Ortega, M. & Zafra Tristancho, T. (2016). Ambiente de aprendizaje lúdico de las matemáticas para niños de la segunda infancia. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 7(2), 17-25. Recuperado de <http://revistalogos.policia.edu.co/index.php/rlct/article/view/234/274>

McEachron, D.L., Bach, C. & Sualp, M. (2012). Digital Socrates: a system for disseminating and evaluating best practices in education. *Campus – Wide Information Systems*, 29(4): 226-237

Navarro Díaz, L., Sandoval B., R., & Caballero T, T. (2013). Algunos puntos clave para pensar los retos de las ciencias sociales hoy. Una mirada desde la comunicación y la posibilidad crítica del ser humano. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 5(1), 75-83. doi:<http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v5i1.8>

Ortega, M. V., Frank, J. V. S., & Nieto, E. L. F. (2016). Ponderación de factores en la universidad venezolana. *Hojas y Hablas*, 12(12), 7-19.

PNUD. (2015). *Educación de calidad: Para una ciudad y un país equitativos*. Recuperado de

<http://www.co.undp.org/content/dam/colombia/docs/Pobreza/undp-co-educacioncalidad-2015.pdf>.

Quintero-Ortega, S.P., Díaz-Correa, A.M. & Ortiz-Russi, G.P. (2015). Modelo de mediaciones pedagógicas y tecnológicas para entender e incorporar adecuadamente procesos pedagógicos-comunicativos-tecnológicos de ambientes virtuales de aprendizaje en la Policía Nacional de Colombia. *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, 6(2): 188-197.

Vieluf, S., Kaplan D., Klieme, E. & Bayer, S. (2012). Teaching practices and pedagogical innovations: Evidence from TALIS. Paris: OECD Publishing. doi: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264123540-en>.

Zurbano Fernández, E. M. (2014). Actividades prácticas de matemáticas y su didáctica 1: Andrés nortes checa (coord.) (2013). *Aula Abierta*, 42(1), 68-69. doi:10.1016/S0210-2773(14)70012-5

Héctor Joaquín Bolio Ortiz*
Juan Pablo Bolio Ortiz**
Fabiola de la Luz Lara Farfán***
Alma Delia Hernández Rugerio****

Centro de Investigaciones Sociales y Estudios Jurídicos de la Península, México

Economía y sustentabilidad. Propuesta de evaluación del Programa de Ordenamiento Ecológico Costero de Yucatán

Economy and sustentabilidad. Offer of evaluation of the Program of Ecological Coastal classification of Yucatan

Economia e sustentabilidade. Oferta de avaliação do Programa de Classificação Ecológica Costeira de Yucatán

Resumen

El presente artículo estudia y analiza los principales aspectos contenidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico Costero de Yucatán

Fecha de recepción del artículo: 4 de febrero de 2016

Fecha de recepción del artículo: 18 de julio de 2016

DOI: <http://dx.doi.org/10.22335/rict.v8i1.324>

*Licenciado en Derecho por la Universidad Autónoma de Yucatán, Magister en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional por el Tecnológico de Mérida, Magister en Trabajo Social Universidad Nacional Autónoma de México, investigador adscrito al Centro de Investigaciones Sociales y Estudios Jurídicos de la Península A.C. Contacto: reymister21@hotmail.com

**Licenciado en Derecho por la Universidad Autónoma de Yucatán, Maestro en Historia CIESAS Peninsular, investigador adscrito al Centro de Investigaciones Sociales y Estudios Jurídicos de la Península A.C. Contacto: boliomania1@hotmail.com

***Cirujano Dentista UADY, Maestrante en Trabajo Social UNAM. Centro de Investigaciones y Estudios Jurídicos de la Península A.C. Contacto: fabylaraarfaran@hotmail.com

****Licenciada en Historia Universidad Autónoma de Tlaxcala, Magister en Historia CIESAS, Doctoranda en Historia CIESAS. Centro de Investigaciones y Estudios Jurídicos de la Península A.C. Contacto: purpura502@hotmail.com

(POETCY) para el municipio de Progreso (Yucatán), sus disposiciones y políticas en pro del desarrollo social para las comunidades costeras, así como la explicación de los objetivos contenidos en él, que lo proyectan como un instrumento de política ambiental en el municipio, para la protección de los recursos naturales y del medio físico de la costa yucateca, como también del desarrollo integral de sus habitantes.

Palabras clave: costa yucateca, evaluación, ordenamiento ecológico.

Abstract

The following work studies and analyzes the main content in the Coastal Ecological Management Program of Yucatan (CEMPY) to the municipality of Progreso (Yucatan). The provisions and policies for

social development for coastal communities, as well as explaining the objectives contained in it, projecting it as an instrument of environmental policy in the municipality, for the protection of natural resources and the environment physicist of the Yucatecan coast as well as the overall improvement of the inhabitants. Similarly, describe the elements and activities contained in the program, in other words, the historical and political context in which it arises, leading indicators and targets. In this regard, two assessment models to meet compliance and implementation of policies and legal provisions contained proposed.

Keywords: assessment, ecological ordinance, Yucatecan coast.

Introducción

El Programa de Ordenamiento Ecológico Costero para el Estado de Yucatán (POETCY) tiene el propósito de la protección del derecho individual y colectivo de disfrutar una vida, un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado, habitantes del municipio de Progreso Yucatán. El POETCY es el instrumento de política ambiental para el desarrollo sustentable del área, fue elaborado en 2007 por la comunidad científica del Estado, bajo una aproximación interdisciplinaria y rigurosa basada en el conocimiento de los ambientes naturales, sociales y económicos marino-costeros

El fin primordial del POETCY es proteger el ambiente y aprovechar sustentablemente los recursos naturales en la costa yucateca. El instrumento busca regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos (Programa de Ordenamiento Ecológico Costero del Estado de Yucatán, 2007).

Entre los principios rectores considerados por el POETCY (2007) están los siguientes: Integración e interrelación, equidad *inter* e *intra* generacional, derecho al desarrollo, cuidado ambiental, precaucional "el que contamina paga" y transparencia. Igualmente, establece una serie de disposiciones legales que inducen al empleo de mecanismos de participación pública innovadores, así como al uso de técnicas y procedimientos de

análisis geográfico, integración de información y evaluación ambiental. El proceso requiere el desarrollo de nuevas capacidades de gestión y evaluación ambiental en los tres órdenes de gobierno (POETCY, 2007, art. 1). Los tres ejes de políticas ambientales que deben seguirse establecieron con base en los principios de conservación, aprovechamiento y restauración (Serrano, Solarte, Pérez, 2013).

El presente artículo está estructurado en cuatro partes. En la **primera sección**, se despliegan los antecedentes necesarios presentados por el POETCY, es decir, los fundamentos históricos y sociales por los cuales surge, así como los beneficiarios y demás elementos para la evaluación del programa. En la **segunda sección** se hace una descripción resumida de algunos aspectos relevantes a partir del modelo de evaluación de Michael Scriven (1983) y su posible aplicación en el POETCY. La **tercera sección** expone el cómo se evaluaría el POETCY de acuerdo con el modelo de Ernest House. La **cuarta y última secciones** recogen nuestra opinión o juicio crítico de la importancia de evaluar el POETCY, ya que surge como un instrumento de política ambiental de primer piso para el desarrollo sustentable de la costa. Por lo tanto, se señalan las ventajas y desventajas de emplear los modelos de Scriven y House, así como la forma y concepción en la que debería realizarse la evaluación de un programa de suma trascendencia para el desarrollo social de las comunidades costeras como lo es el municipio Progreso.

Descripción del Programa de Ordenamiento Ecológico Costero de Yucatán

Contexto

El POETCY es el resultado de un estudio interdisciplinario realizado por investigadores del Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados de Mérida (CINVESTAV), Instituto Tecnológico de Mérida, Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán, Universidad Autónoma de Yucatán e Instituto Tecnológico de Conkal. El estudio fue solicitado, en el primer trimestre de 2005, por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaría de Ecología del Estado de Yucatán y el Corredor Biológico Mesoamericano.

Incluye cuatro fases: caracterización, diagnóstico, proyección y modelo de ordenamiento. El 31 de julio de 2007, el ordenamiento se estableció como ley a través del Decreto 801 (Poder Ejecutivo Yucatán) del gobernador en turno, lo que dio origen a una serie de reacciones de grupos de interés económico debido a las regulaciones ecológicas que establece (Munguía, 2008).

El POETCY es un instrumento jurídico de planeación ambiental que busca un equilibrio entre las actividades productivas y la protección de los recursos naturales. Por ello, uno de sus principales retos es armonizar las actividades de todos los sectores entre sí y con el medio ambiente; debe considerarse como un proceso de planeación continuo, participativo, transparente y metodológicamente riguroso y sistemático. Este proceso de ordenamiento ecológico debe tener como fundamento el establecimiento de una plataforma de coordinación entre los tres órdenes de gobierno y los sectores sociales, para la formulación de políticas públicas a nivel municipal, estatal, regional y nacional que permitan alcanzar un equilibrio entre las actividades productivas y la protección de los recursos naturales (Bolio & Bolio, 2013).

Los ecosistemas costeros del Estado de Yucatán, al igual que los de otras partes del mundo, están sometidos a presiones antropocéntricas tendientes a incrementarse día a día. En esta tesitura, las prioridades de atención para el desarrollo humano y social de la zona costera apuntan hacia la conformación de un capital social sólido, con adecuadas condiciones para el desarrollo integral de las familias, con una calidad que le otorgue un rostro humano al crecimiento y desarrollo de la zona costera, es decir, el beneficio de las familias costeras progresa en diversas actividades, a partir del desarrollo y cuidado sustentable de los recursos naturales. De esta manera, los ordenamientos ecológicos retoman la idea de la apropiación del espacio (Vergel, Martínez, Contreras, 2016), es decir, “el saber cómo se dio la distribución espacial y cómo los actores sociales actuaron dentro de este proceso. Dentro de este problema podemos pensar en los distintos personajes que actuaron sobre la geografía” (Bolio, Hernández, & Bolio, 2016, pág. 28).

Diversos problemas han golpeado la costa yucateca en los últimos veinte años; entre ellos se destacan: dos huracanes, el fenómeno de la marea roja y la erosión de playas. A estas problemáticas nos dicen (Capurro, Euan & Herrera, 2011), que en un principio la acción del hombre era insignificante, pues la pesca al igual que la extracción de sal, era realizada de manera artesanal, pero la construcción del muelle de Progreso, del puerto de abrigo de Yucalpetén, Telchac, Chuburná, Sisal y Celestún, realizadas para beneficiar al sector pesquero, han ocasionado problemas de erosión-agregación, lo que a su vez generó un cuadro caótico de construcción de espolones, que causó daños al resto del sistema natural.

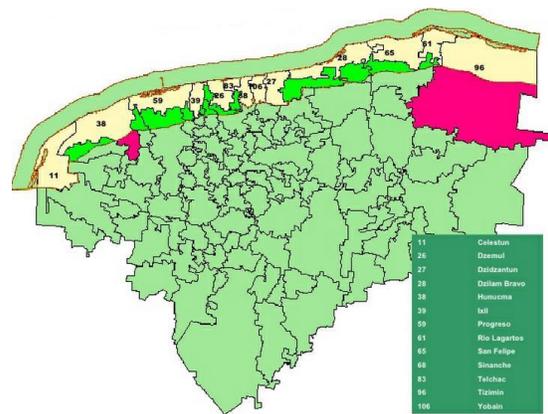


Figura 1. Zona de ordenamiento y división municipal
Fuente Ambiente, 2016.

Objetivos y beneficiarios

Los objetivos del POETCY son preservar el buen funcionamiento de los paisajes costeros y mejorar las opciones de vida de las poblaciones costeras con respecto al cuidado y manejo del hábitat, así como la función que cumplen como elementos de protección natural. La normativa generada por el ordenamiento debe complementarse con la promoción de medidas de adopción voluntaria y la concurrencia de esfuerzos de los distintos órdenes de gobierno, instancias internacionales, y sociedad civil (Programa de Ordenamiento Ecológico Costero del Estado de Yucatán, 2007, pág. 33).

El objetivo principal es la creación de un sistema de ordenamiento ecológico que ubique y regule las actividades productivas, servicios e infraestructura,

y que siente las bases de un desarrollo sustentable, dentro de un marco de regulación de las actividades humanas en el territorio estatal (Programa de Ordenamiento Ecológico Costero del Estado de Yucatán, 2007), con lo que la población costera del municipio de Progreso, es la principal beneficiaria de la implementación adecuada del POETCY. Este programa define las estrategias a seguir para la elaboración de programas de desarrollo sustentable con la participación activa de la población beneficiada y en consenso con los 3 niveles de gobierno, instituciones académicas, científicas y educativas, y organizaciones no gubernamentales.

Elementos del Programa

El fin principal es establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para:

- a. Promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
- b. Promover el establecimiento de medidas de mitigación tendientes a atenuar o compensar los impactos ambientales adversos que pudieran causar las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la administración pública federal, estatal o municipal.
- c. Orientar la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos, en concordancia con otras leyes, normas y programas vigentes en la materia.
- d. Fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales.
- e. Fortalecer los Sistemas nacional y estatal de áreas naturales protegidas, la protección de los hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre, las áreas de refugio para proteger especies acuáticas y otros instrumentos de conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.
- f. Resolver los conflictos ambientales y promover el desarrollo sustentable.
- g. Promover la incorporación de la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la administración pública federal, estatal y municipal, en términos de lo dispuesto en la Ley de Planeación y otros ordenamientos aplicables.

Las metas

- a. Identificar las actividades sectoriales que inciden en el área de estudio, así como su relación con los posibles conflictos ambientales que generen, sobre todo con respecto a la oferta y demanda de recursos naturales y al mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, así como de la protección y conservación de los ecosistemas y de la biodiversidad.
- b. Ubicar las zonas en las cuales se presenten conflictos ambientales que deban resolverse con la aplicación de las estrategias ecológicas definidas en el programa de ordenamiento ecológico.
- c. Caracterizar y diagnosticar las condiciones del medio ambiente en sus dimensiones natural, social, económica, poblacional y legal.
- d. Generar un modelo de ordenamiento ecológico que maximice el consenso entre los sectores, minimice los conflictos ambientales y favorezca el desarrollo sustentable en la región.
- e. Recoger de los usuarios y de los interesados en el proceso sus opiniones y conocimientos.
- f. Fomentar el desarrollo social de las comunidades costeras en el municipio de Progreso, Yucatán.

Parte interesada para la evaluación

La parte interesada para la evaluación son los diferentes actores involucrados en el proceso de adopción e implementación del POETCY, es decir, poblaciones costeras, autoridades y demás personas involucradas en el cumplimiento y mejoramiento del desarrollo social costero que propone el POETCY.

Propuesta evaluativa de Michael Scriven

El modelo de Michael Scriven se centra en el énfasis en las consecuencias reales y totales que produce la intervención social, tomando como criterio de evaluación las necesidades de los usuarios/consumidores. Toma como grupo de referencia a los receptores del programa más que a las autoridades políticas, descansando sobre las necesidades políticas, sobre las necesidades del cliente, pasando a un plano secundario los objetivos e intenciones del programa. Estas necesidades, intereses, pensamiento y aspiraciones de los individuos son, sin embargo, definidas de forma externa y objetiva por parte del evaluador (Alvira, 1991, pág. 2).

Además este modelo propone que el evaluador desconozca deliberadamente los objetivos del programa (Williamson y Navarrete, 2014). Según él, el verdadero papel del evaluador es el de un "sustituto informado del consumidor", provisto de técnicas para obtener una información pertinente y exacta, y con un punto de vista profundamente razonado acerca de la ética y el bien común; el evaluador debe ayudar a los profesionales a proporcionar productos y servicios de alta calidad y gran utilidad para los consumidores. Y, lo que es aún más importante, ayudar a los consumidores a identificar y valorar los bienes y servicios alternativos.

En este sentido, para evaluar el POETCY en su línea d habría primero que identificar los objetivos del mismo desde una perspectiva del bien común: el evaluador deberá ser un facilitador de los usuarios, dándoles a conocer los servicios o alternativas similares a partir de la medición de estándares o valores (Yáñez, 2014).

Es decir, se tendría que hacer una "evaluación orientada hacia el consumidor", con el fin de caracterizar su método filosófico básico; por ello, los usuarios o personas beneficiarias o que tomarían parte en el POETCY, serían parte fundamental para la evaluación del programa. Lo anterior con base en la valoración sistemática del valor o el mérito de las cosas, y con criterios de evaluación capaces de llegar a juicios de valor justificables, más que de medir cosas o determinar si las metas han sido alcanzadas.

Asimismo, el evaluador debe juzgar si el hecho de alcanzar las metas puede contribuir al bienestar de los consumidores; en este caso habría que valorar el logro de las metas trazadas por el POETCY. Además, el evaluador deberá identificar los resultados reales del programa y calcular su valor desde el punto de vista de las necesidades del consumidor.

Otro aspecto fundamental para realizar una evaluación del ordenamiento con base en Scriven, sería la valoración objetiva del valor, que es la condición *sine qua non* de la evaluación. A partir de las dos funciones principales: la formativa que ayuda a desarrollar programas y otros objetos, y la sumativa, que calcula el valor del objeto una vez que ha sido desarrollado y puesto en el mercado. De tal manera que la función sumativa nos ayudará a conocer el valor del programa desde un sentido objetivo del mérito y valor para los usuarios del mismo.

Este tipo de evaluación es entonces un proceso sistemático que persigue emitir un juicio de valor fundamentado objetivamente, lo que alude al carácter continuo y permanente del acto evaluador y, a la necesidad de un procedimiento que garantice su objetividad; todo ello con el propósito de generar juicios de valor respecto a algún evento o hecho. Para el caso del POETCY, el juicio de valor será acorde con las metas trazadas en el programa, así como con los beneficios que este represente para los usuarios en la búsqueda del desarrollo social o bien común.

Esta concepción de evaluación se centra en metas que analizan los procesos para posteriormente ser llevados a la toma de decisiones en el POETCY. En este contexto, se haría referencia a la inversión que

se realiza en el sector, al grado de satisfacción de necesidades de sus usuarios, es decir, poblaciones costeras, desarrollo social, educación y gestión ambiental, y a la respuesta reciba el sistema, al ser capaz de contestar las demandas de su entorno y sociedad.

Con el objetivo de desarrollar una propuesta de evaluación con este modelo, habría que emplear instrumentos y técnicas esenciales, como las listas de control, los test de diagnóstico, las entrevistas, la elaboración de informes, en fin, todos aquellos que permitan realizar una descripción del juicio del evaluador.

El modelo sin referencia a las metas que propone requiere criterios o estándares que le sirvan de base para juzgar la efectividad de un programa. Para Scriven, las necesidades son la base de la evaluación, pero las necesidades de los consumidores o clientes no son equiparables a sus deseos; requieren ser determinadas y descubiertas mediante un análisis externo y objetivo.

Para la ejecución del método de Scriven se plantearía un proceso que involucre las siguientes acciones:

- a. Valoración de las necesidades de los usuarios, de la sociedad en la cual está inserto, como también del contexto, de los beneficiarios del programa, de las poblaciones costeras.
- b. La revisión de las metas planteadas en el POETCY.
- c. La comparación con otras alternativas y otros programas similares.
- d. La comparación de la relación costo-inversión y de su efectividad.
- e. La combinación de la evaluación de las personas involucradas y del programa en sí mismo.
- f. La ejecución d plantea un proceso que involucra la lógica de la evaluación para determinar criterios, identificar la dimensión en la que lo evaluado debe hacerse de manera correcta como si fuera un producto o

establecimiento de estándares, determinación del desempeño evaluado y síntesis.

Tabla 1
Determinación de criterios y estándares POETCY

Criterios	Estándares	Medición del desempeño	Síntesis
Prevención Contaminación al medio ambiente	Muy bueno	Malo	Regular
Adecuado manejo de sustancias contaminantes costeras	Bueno	Regular	Regular
Conservación y mantenimiento de recursos costeros (playas, manglar, flora, fauna)	Regular	Regular	Regular
Involucramiento Social	Bueno	Bueno	Bueno

Fuente: Elaboración propia con base en el modelo de Scriven

Para determinar los estándares y medición del desempeño del POETCY habría que tener una lista de control de indicadores. Entre ellos los siguientes:

Tabla 2
Indicadores para la evaluación del POETCY a la Scriven

Indicadores	POETCY
Descripción	La evaluación será sobre todos los aspectos del mismo.
Cientes	¿Quién encargará la evaluación?, ¿A quién va dirigida?
Recursos	Lo que se contaría para realizar la evaluación
Consumidor	Los que reciben los efectos del POETCY o son los usuarios
Necesidades y valores	La población costera del municipio de Progreso
Comparaciones	Con otros programas alternativos en razón del POETCY
Significado	Síntesis o aspectos diagnosticados de todos los estándares y méritos del POETCY

Fuente: Elaboración propia con base en el modelo de Scriven

En resumen, la evaluación del POETCY a la Scriven implicaría una orientación al consumidor o al cliente. Lo importante recaería en emitir un juicio del valor del programa, es decir, los méritos

relativos a los bienes y servicios alternativos. El método se interpela sobre el valor que tiene el POETCY en relación con los costos que éste genera, las necesidades concretas de sus consumidores o beneficiarios, y los valores genéricos de la sociedad a la cual se dirige.

Propuesta evaluativa de Ernest House

El gobierno financia a un evaluador para que valore un programa de acción social. En este caso: ¿para quién se realiza la evaluación?, ¿para el gobierno?, ¿para el público?, ¿para los beneficiarios del programa?, ¿para los administradores del mismo? La respuesta para House no es sencilla porque afecta a los resultados que perturban a todos estos grupos. Las decisiones sobre un programa basadas en la evaluación afectarían a todos. La evaluación forma parte, de una manera fundamental e inextricable, de una situación pública: una decisión colectiva (House, 1992, pág. 19). En esta tónica, para la evaluación del POETCY acorde con los planteamientos de House, habría que involucrar a todos los beneficiarios y actores del programa mediante la inclusión de estos y del diálogo.

Su modelo se divide en **tres etapas**; si alguna de ellas faltara, se afectaría la validez de las conclusiones de la evaluación, la representación de los intereses sería inadecuada y sesgada; dichos principios son la inclusión, el diálogo y la deliberación (Cisneros, 2011).

- a. Inclusión: se entiende no solamente como la inclusión de diferentes actores relacionados con el programa, sino también de diferentes perspectivas por medio de la participación y el involucramiento en la resolución de cuestiones críticas, así como a través de la deliberación en las discusiones acerca del entendimiento profundo de los aspectos fundamentales.
 - b. Diálogo: es importante estudiar o hacer que los beneficiarios participen.
 - c. Deliberación: se llega a ella cuando la evaluación provee conocimiento a la gente sobre cuestiones críticas relevantes que pueden ser discutidas y analizadas con

profundidad, y que implementan procedimientos democráticos como parte del estudio de evaluación para la recolección y análisis de datos. Es un proceso que permite desarrollar un juicio crítico fundamentado en razones, evidencias y principios válidos que facilitan la reflexión sobre las cuestiones, la valoración de sus aspectos positivos y negativos, y la búsqueda de consenso.

El objetivo consiste en que los evaluadores utilicen unos procedimientos que incorporen las perspectivas de los implicados y de los ajenos, den voz a los marginados y excluidos, empleen criterios razonados en la deliberación ampliada y participen en interacciones dialógicas con públicos significativos e interesados por la evaluación. Por ello, el proceso de evaluación con este modelo invitaría a los evaluadores a involucrar a todos los participantes del programa. Con ello se lograría dar voz a todos los sectores, ponderando los marginales y analizar las diferentes ideas de actores mediante el diálogo democrático.

Con la inclusión deliberativa, todos los ciudadanos tendrían los mismos derechos, independiente de su inserción social, política, cultural o económica. La facilidad para intervenir de todos los sectores involucrados haría que todos gozaran de los mismos derechos en la evaluación.

El principio de la participación se caracterizaría por la garantía de derechos iguales de participación, incluido el derecho a votar, de asociación, de expresión política, y el de ser elegido en un cargo político (Zurita, 2015). *Aspecto toral en la forma de actuar y expresarse sobre el funcionamiento del POETCY sería la igualdad en la que se encontrarían todos los sectores sociales del programa.*

El principio de bien común orientaría la discusión hacia un acuerdo público respecto de prioridades sociales, teniendo en vista la promoción de una mayor justicia social, la búsqueda de la satisfacción social en todos los niveles, el entender que a partir del diálogo y discusión democrática se podría evaluar mejor el programa.

Como señala Cisneros (2011, pág. 19) y Silvera (2013, pág.25), la promoción de la democracia, la justicia, el poder y la deliberación son vistos por House como inherentes a la evaluación de programas. Es decir, se considera que el modelo contribuye a la deliberación cuando la evaluación provee de conocimiento a la gente sobre cuestiones críticas relevantes, que pueden ser discutidas y analizadas a profundidad y que implementan procedimientos democráticos como parte del estudio de evaluación para la recolección y análisis de datos.

La evaluación del POETCY a la House incluiría los procesos democráticos para asegurar mejores conclusiones. Los evaluadores deberán ser defensores de la democracia y del poder público, no de intereses o grupos particulares. En consecuencia, habría que considerarlo como un proceso altamente participativo, centrado en la gente y fundamento dentro de la evaluación los principios de la democracia.

Otro aspecto para considerar en la evaluación del POETCY es el dato-valor de la interpretación. Se deberá evitar el sesgo a favor de grupos privilegiados, los evaluadores deberán actuar como defensores de la democracia. Es importante concebir en esta evaluación la idea de "democracia" basada en la decisión de la gente, la inclusión, el diálogo, la deliberación crítica (García, 2010).

Todos los ciudadanos tendrían los mismos derechos, independientemente de su inserción social, política, cultural o económica. La **evaluación como tal corresponderá** a un proceso en el que la gente sea empoderada mediante el apoyo de un experto externo quien actúa principalmente como *coach*, facilitador y capacitador. Los **participantes** habrán de decidir cómo llevar la evaluación, ellos planearán, implementarán, coleccionarán y analizarán los datos; del mismo modo interpretarán los resultados, expresarán e implementarán sus recomendaciones y aprendizajes.

Tabla 3

Evaluación a la House del POETCY

Requisitos evaluación democrática	Programa de Ordenamiento Ecológico Costero del Estado de Yucatán (POETCY)
Inclusión	Pedir la opinión de diferentes actores del POETCY: poblaciones costeras, autoridades y organizaciones civiles, ponderando en este caso a las poblaciones más marginadas. Involucramiento en la toma de decisiones de diferentes actores.
Diálogo	Buscar la participación de los diferentes grupos de usuarios y beneficiarios del POETCY, por medio de la discusión de ideas y el dialogo.
Deliberación	Analizar cuestiones críticas relevantes en profundidad por parte de diferentes sectores involucrados en el POETCY, implementar procesos democráticos, igualdad, justicia y libertad.

Fuente. Elaboración propia con base en planteamientos de House

La evaluación del POETCY contuvo información que conduzca a un juicio valorativo, pues presentará información pertinente para sacar una conclusión y no solo una descripción. Este será un proceso altamente participativo, que tendrá que concentrarse en que la gente otorgue a los beneficiarios la capacidad de entender y llevar a cabo sus propias evaluaciones, tal como propone House, el "control de los participantes". Los estudios evaluativos deberán evitar un sesgo a favor de los grupos privilegiados, como anteriormente se señaló.

House (1992, pág. 46) plantea, en referencia a la práctica evaluativa, que "habría que hablar de cambios conceptuales, entre los que deben mencionarse los cambios en la utilización de la evaluación, con mayor énfasis en la concepción iluminativa que en la instrumental y la insistencia en el carácter político de aquella. Asimismo, pueden señalarse algunos cambios estructurales, caracterizados por una creciente inclusión de la evaluación entre los mecanismos de gestión de los sistemas educativos, una ampliación de sus ámbitos

de cobertura y una mayor interdisciplinariedad” (Serrano, Solarte, Pérez, 2013).

De la manera antes expuesta, suscribiéndonos a la evaluación democrática de Ernest House, por lo que respecta al POETCY será fundamental emplear el empoderamiento (control de los participantes, participación grande y continua en todo el proceso) y la participación del evaluador como defensor de la democracia y del poder público, su labor será mínima y esporádica en algunas etapas del proceso.

Consideraciones personales, ventajas y desventajas de los modelos de Scriven y de House

El POETCY debe considerarse como un proceso de planeación continuo, participativo, transparente y metodológicamente riguroso y sistemático. En este sentido, reviste especial importancia la evaluación de programas de este tipo que procuran el mejoramiento en las condiciones de vida de las poblaciones costeras y el adecuado manejo de los recursos naturales (García, 2010).

Una política de desarrollo sustentable debe partir de la realidad sociocultural de las comunidades para la protección de sus recursos naturales, mediante un proceso de participación comunitaria democrática en las decisiones concernientes a la transformación económica, política, social y cultural de las relaciones de producción, distribución y consumo tendientes a lograr una mayor equidad y una mejor calidad como nos propone House (1992).

Por ello, en la implementación de los programas aparecen la emergencia y relevancia de realizar evaluaciones de programas como el que nos ocupa.

En este tenor, se concluye señalando las posibles ventajas y desventajas de realizar la evaluación del POETCY acorde con los modelos de Michael Scriven y Ernest House:

Evaluación con el modelo de Michael Scriven. Ventajas y desventajas

Dentro de las ventajas y desventajas de emplear la evaluación con el modelo Scriven observamos:

Ventajas Scriven

- a. Al evaluar el POETCY, resultaría un proceso que involucra la determinación de criterios; de igual forma identifica la dimensión de lo evaluado como si fuera un producto o establecimiento de estándares, determinación del desempeño evaluado y síntesis; en este sentido, se identificarían estándares de calidad.
- b. Carácter flexible, su capacidad de adaptarse a cambios repentinos, a nuevos contextos, tiene en cuenta la evaluación sumativa y formativa. Es decir, con el modelo de los indicadores del POETCY podría calcularse el valor del programa a partir de indicadores y pensando en los consumidores del mismo.
- c. Su capacidad para valorar los efectos secundarios y las consecuencias de un programa que promueve la autoevaluación. Es decir, analiza las implicaciones del programa una vez que se echa a andar.
- d. Capacidad de ajustarse a un entorno social con características particulares y valores propios; las cadenas causales son reconocidas. En este sentido identificaría la media poblacional beneficiada por el POETCY.

Desventajas Scriven

- a. Fragmenta la realidad estudiada, siempre existe la posibilidad de que aquello que se diagnostique como una necesidad real no lo sea, sino que responda más al punto de vista y/o a las consideraciones del evaluador, lo cual implica una enorme carga de subjetividad. Un programa como el POETCY es difícil de analizar y evaluar desde este modelo, ya que surge

desde su esencia como un proceso de participación social; por ende, atribuir el diagnóstico a una persona lo carga de gran subjetividad.

- b. Por otra parte, valorar un programa como el POETCY únicamente en función de su capacidad de satisfacer necesidades, sin considerar los propósitos para los cuales fue diseñado, no permite establecer una postura objetiva de su eficiencia.
- c. Puede haber información incompleta y errónea, no se propone una metodología completa.

Por su parte, emplear la evaluación con el modelo de Ernest House nos otorgaría los siguientes beneficios y menoscabos:

Ventajas House

- a. Se motiva la participación de aquellos implicados, en los diferentes niveles, de la organización del programa que se pretende evaluar. En el caso del POETCY como antes se ha comentado surge de un proceso de consenso ciudadano; en este sentido, la participación y discusión de su aplicación e implicaciones a partir del diálogo y la deliberación revisten especial importancia.
- b. Busca procesos de expresión y deliberación que favorezcan la democracia. Los procesos democráticos serán fundamentales para identificar las falencias del POETCY, ya que no se puede cargar solo de un lado de los planificadores o políticos el diagnóstico del mismo.
- c. Indaga el empoderamiento de los implicados. Es decir, en el POETCY intervendrán todos los grupos, independientemente de sus estratos sociales.

- d. Procura la toma de decisiones democráticas.
- e. Averigua una mayor credibilidad de los implicados a partir de su participación e inclusión.
- f. Investiga para emitir juicios evaluativos que favorezcan a la organización y al programa aunque estas sean críticas "negativas" al mismo.
- g. El evaluador es un *coach* o guía. En este tenor en el análisis del POETCY, no se delegaría la responsabilidad a una sola persona que estandarice los datos, sino que la evaluación provendría precisamente de los grupos implicados en el proceso de implementación.
- h. Las cuestiones axiológicas están presentes en toda investigación y pueden lograrse juicios de valor objetivos e imparciales.
- i. La democracia es entendida como la doctrina política favorable a la intervención del pueblo en las decisiones del gobierno.

Desventajas House

- a. Resulta un modelo relativamente caro. Analizar el POETCY conllevaría un largo período de tiempo, en razón de la dimensión política, social y económica del programa, así mismo por lo ambicioso.
- b. Costoso por el tiempo que lleva incluir y escuchar todas las voces de los participantes. No será fácil recabar la opinión de todos los involucrados para la evaluación del programa, este proceso requeriría mucho tiempo.
- c. Otra crítica es la subjetividad en la que puede caer la evaluación por parte de los evaluadores. Es decir, no unilateralmente, sino de los mismos

implicados, los participantes en el programa.

- d. El papel del evaluador se reduce a guía o *coach* de los participantes, lo que en cierto sentido pierde la esencia misma de la evaluación, ya que otorga un eje a seguir y permite la deliberación y dispersión de opiniones.

Adopción del modelo acorde a los autores

El modelo propuesto para la evaluación del POETCY repararía en la metodología propuesta por Ernest House, en razón de ser un modelo que se aleja de las clásicas mediciones estandarizadas, y nos propone integrar valores sociales como la justicia, la igual y la equidad.

El POETCY, como antes se dijo, representa un programa de política pública que tiene como finalidad insoslayable el desarrollo sustentable costero de las poblaciones en el municipio de Progreso. Por ello, el modelo de House respondería mejor a las necesidades de diversos grupos sociales, mediante la deliberación y el diálogo democrático, en específico de las poblaciones excluidas socialmente que son las más necesitadas de la adecuada implementación de dicho programa.

En este sentido, la evaluación a la House se alejaría de una evaluación que solo pondere lo que los planificadores y administradores de política pública determinen. Lo cual no resulta concebible si recuperamos los fundamentos del POETCY, que es la vida digna de las poblaciones costeras (pescadores artesanales, comerciantes, y demás trabajadores en diferentes rubros), en consecuencia, la protección del hábitat.

Un ejemplo interesante sería la selección de preguntas que se pudieran realizar a los participantes, en las que el evaluador abriría la puerta a los valores dejados al margen, como los provenientes de los grupos en desventaja económica y social. Todo ello reflejaría la inclusión y deliberación en la evaluación del POETCY, en aras de un desarrollo sostenible de la región.

Referencias bibliográficas

Alvira, M. (1991). *Metodología de evaluación de programas*. Madrid: Colección cuadernos Metodológicos.

Ambiente, S. d. (20 de noviembre de 2016). *Bitácora Ambiental del Programa del Ordenamiento Costero Yucatán*. Obtenido de Bitácora Ambiental del Programa del Ordenamiento Costero Yucatán: <http://www.bitacoraordenamiento.yucatan.gob.mx>

Bolio, H. & Bolio, J. (2013). La importancia del Ordenamiento Ecológico Costero del Estado de Yucatán. *Hecho y Derechos*, N.13.

Bolio, J., Hernández, A. & Bolio, H. (2016). Historia y Medio Ambiente de Yucatán en el siglo XVI. *Revista Logos, Ciencia y Tecnología*, 7(2), Bogota, 26-34.

Capurro, L., Euan, J. & Herrera, J. (2011). *Manejo sustentable del ecosistema costero de Yucatán. Avance y perspectiva*. Mérida: corredor Biológico Mesoamericano, series conocimientos.

Cisneros, E. (2011). *Investigación apreciativa y evaluación responsiva. El caso del programa escuelas de calidad*. Mérida: Unas letras, UADY.

García Cívico, J. (2010). La integración social de la persona inmigrante en España: Norma y realidad. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 2(1), 25-39. doi:<http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v2i1.65>

Hernández Gómez, J. (2011). Inteligencia económica. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 3(1), 37-55. doi:<http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v3i1.105>

House, E. (1992). Tendencias en evaluación. *Revista de Educación N, 299, Ediciones Morata*, 43-55.

Munguía, A. (Miércoles 29 de octubre de 2008). Ordenamiento Ecológico Territorial en el desarrollo local sustentable. *Congreso Amecider*. México, D.F.: Universidad Autónoma de Aguascalientes.

Programa de Ordenamiento Ecológico Costero del Estado de Yucatán, 2007 (Decreto 801 31 de julio de 2007).

Serrano Guzmán, M., Solarte Vanegas, N., & Pérez Ruiz, D. (2013). Viviendas incluyentes: Un compromiso del diseñador y del constructor. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 4(2), 81-89. doi:<http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v4i2.193>

Scriven, M. (1983). Evaluation ideologies. En Scriven, Madaus & Stufflebeam, *Evaluation models* (págs. 229-260). Boston: Kluwer-Nijhoff.

Silvera Sarmiento, A., & Sacker García, J. (2013). Proyecto educativo de ciudad: desarrollo del ser social de cara a la vida global. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 4(2), 62-69. doi:<http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v4i2.191>

Vergel-Ortega, M., Martínez Lozano, J., & Contreras Díaz, M. (2016). Percepciones y características del espacio público y ambiente urbano entre habitantes de la ciudad de Cúcuta-Colombia. *Prospectiva. Revista de Trabajo Social e intervención social*. 21 pp. 213-239 [file:///C:/Users/HOME/Downloads/3968-11330-1-SM%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/HOME/Downloads/3968-11330-1-SM%20(1).pdf)

Williamson, G., & Navarrete, S. (2014). Cooperación internacional y educación intercultural bilingüe en Chile: Cuatro casos en la educación superior. *Revista Mexicana De Investigación Educativa*, 19(60), 19-43.

Yáñez, J. O. (2014). Democracy at school: Let us starts with the right to speak. [Democracia en la escuela: Comencemos con el derecho a la palabra] *Signos Filosóficos*, 16(31), 97-124

Zárate, Z. E. (2016). Moral education in informal contexts. [La educación moral en contextos informales] *Teoría De La Educación*, 28(2), 53-73. doi:10.14201/teoredu20162825373

Zurita Ortega, F., Rojas Cabrera, M., Linares Girela, D., López Gutiérrez, C. J., Martínez Martiñón, A., & Castro Sánchez, M. (2015). Work satisfactions in the physical education professor from cienfuegos (cuba). *Revista De Ciencias Sociales*, 21(2), 261-274

Paula Colorado Ordóñez*
Leidy Adriana Gutiérrez Gamboa**
Universidad Militar Nueva Granada, Colombia

Estrategias didácticas para la enseñanza de las ciencias naturales en la educación superior

Didactic strategies for natural sciences teaching in higher education

Estratégias didáticas para a educação das ciências naturais na educação superior

Resumen

El presente estudio tiene como propósito indagar las estrategias didácticas más pertinentes para la enseñanza en la formación de profesionales del campo de las ciencias naturales, para lo cual se tendrá en cuenta la descripción de cinco estrategias utilizadas en el área de la pedagogía en tres países diferentes: España, Argentina y Colombia.

Esta investigación es cualitativa con enfoque descriptivo, ya que la presentación de resultados es una comparación de las estrategias didácticas

adoptadas por tres países diferentes para la enseñanza de las ciencias naturales, con base en estudios realizados y publicados en educación superior.

Teniendo en cuenta los aprendizajes y los nuevos avances de la tecnología en general, más específicamente en el campo de las ciencias naturales, se hace necesario que los profesionales incorporen nuevas estrategias didácticas, acordes con los procesos tecnológicos en el aula para la formación de estudiantes en la educación superior, para que adquieran una visión global de los aprendizajes e incorporen nuevas didácticas que estimulen la construcción de conocimiento.

Finalmente, se concluye que las estrategias más utilizadas actualmente para atraer la atención y centrar la disposición para el aprendizaje son la interrogación acerca de los conceptos previos que posee el estudiante, su expresión verbal y la utilización de lenguaje apropiado, la construcción de aprendizajes cooperativos en el grupo donde se

Fecha de recepción del artículo: 17 de marzo de 2016

Fecha de aceptación del artículo: 18 de julio de 2016

DOI: <http://dx.doi.org/10.22335/rict.v8i1.363>

*Ingeniera de sistemas, Universidad Católica de Colombia. Especialista en Docencia Universitaria, Universidad Militar Nueva Granada, especialista en Alta Gerencia, Universidad Militar Nueva Granada. Magíster en Gestión de Organizaciones, Universidad Militar Nueva Granada. Docente asistente Facultad de Estudios a Distancia, Universidad Militar Nueva Granada. Contacto: paula.colorado@unimilitar.edu.co.

**Licenciada en Biología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Especialista en Docencia Universitaria, Universidad Militar Nueva Granada. Contacto: u1501147@unimilitar.edu.co, adrianitagutierrezgamboa@gmail.com.

desarrolle la dinámica de aprender, mediante la formulación de problemas en proyectos que sirvan como eje fundamental para el desarrollo de las ciencias naturales.

Palabras clave: aprendizaje, conocimiento, educación basada en nivel de competencia, enseñanza superior, tecnología educativa.

Abstract

The purpose of this study is to investigate the most relevant didactic teaching strategies in training professionals for the natural sciences field. Five different strategies used in the pedagogy science have been taken into account from three different countries, Spain, Argentina and Colombia.

This research uses a qualitative and descriptive approach. The results of the study present a comparison between various didactic strategies adopted in natural sciences teaching in three different countries based upon studies carried out and published in higher education.

Taking into account the new learning and technology breakthroughs in education, and more specifically in the field of natural sciences, it becomes necessary to incorporate new didactic strategies according to the technological processes in the classroom, for the training of students in higher education, acquiring a global vision of learning and incorporate new didactics that stimulate the construction of knowledge.

Finally, it is concluded that mostly used today, are oriented to attract attention and develop focus on learning. By using interrogation about the student's previous concepts, his/her verbal expression and the use of appropriate language and learning construction. Cooperation in the group where the dynamics of learning is developed through the formulation of problems in projects that serve as a fundamental axis for the development of the natural sciences.

Keywords: competence based education, educational technology, knowledge, learning, higher education.

Introducción

En la actualidad, las estrategias de la enseñanza en ciencias naturales surgen a partir del desarrollo de las nuevas tecnologías llevadas al aula y, con ello, la integración de nuevos contenidos y formas de aprendizaje y enseñanza. Esta visión da como resultado una mirada diferente a la construcción del contenido de la ciencia, que pretende adaptarse más al quehacer del estudiante, a su cotidianidad y a la apropiación de contenidos en los cuales se evidencien aprendizajes significativos, sin dejar de lado las didácticas actuales que aportan estructura científica y autónoma a las ciencias naturales en su campo de formación (Tovar, 2008), ampliando la perspectiva del contexto en el cual se está trabajando y permitiendo la interacción de los estudiantes.

En Colombia se han desarrollado actualizaciones a los docentes mediante la utilización y apropiación de herramientas que fortalecen y soportan de manera evidente los contenidos que antes eran abstractos para los estudiantes; mediante las videografías de procesos biológicos, prácticas de laboratorio, observaciones de placas microscópicas en pantallas de alta resolución, entre otros, se logra una mejor asimilación de conocimiento. Así, los estudiantes deben apropiarse de las diferentes herramientas ya que estas son las que validan los aprendizajes.

Actualmente, el proceso enseñanza-aprendizaje del área de las ciencias naturales requiere la utilización de estrategias didácticas enfocadas hacia las herramientas web, que, aunque no deben ser las únicas (ya que por sí solas no generan conocimientos), ayudan a comprender las teorías científicas de una manera más fácil y didáctica y a consolidar profesionales en ciencias que observen el aprendizaje como una construcción de conocimiento y no solo como una transmisión de este.

De igual forma, las herramientas didácticas actuales se validan según su proposición, ejecución y evaluación en el aula, ya que deben desarrollar en los estudiantes competencias de tipo oral, investigativo, de aprendizaje cooperativo, de resolución de problemas y aplicación de proyectos que lleven a la puesta en marcha de la ciencia en el

aprendizaje práctico y cotidiano. En la utilización de las estrategias didácticas innovadoras en ciencias naturales, es necesario aclarar que estas son actividades que los docentes diseñan teniendo un diagnóstico de los estudiantes con los cuales se construirán aprendizajes en el aula, los objetivos y los contenidos que se quieren abordar en una temática. Por lo tanto, las estrategias didácticas no son un conjunto de fórmulas mágicas con una aplicación estricta; deben ser entendidas como técnicas (Ortiz, 2009).

Por consiguiente, la enseñanza en ciencias no se debe reducir al simple hecho de dictar contenidos conceptuales o temáticos, ya que esta acción lleva al aprendizaje a convertirse en un sinónimo de memorización, y la evaluación de aquel queda limitada únicamente a la calificación que se obtiene al final. En tal sentido, Cabrera (2015) afirma que no solo se debe enfatizar en los contenidos de la ciencia para el aprendizaje memorístico, sino que se debe dinamizar el aprendizaje no solo con evaluaciones para lograr calificaciones, sino apropiando y empoderando los contenidos en los estudiantes.

Estrategias didácticas más utilizadas en la enseñanza de las ciencias

Las didácticas se ocupan de los saberes y las disciplinas propias, en este caso de las ciencias naturales; "La definición literal de Didáctica en su doble raíz *docere*: enseñar y *discere*: aprender, corresponde con la evolución de dos vocablos esenciales" (Medina y Mata, 2009, p. 6); las actividades de enseñanza y aprendizaje se nutren de la interacción entre los estudiantes y el docente.

Medina y Mata (2009) mencionan que la didáctica requiere un proceso reflexivo-comprensivo en el que los modelos teóricos aplicados posibiliten la comprensión de las temáticas, para lograr de esta forma construcción de nuevos aprendizajes cognitivos. En ciencias naturales, las estrategias de aprendizaje más utilizadas son los aprendizajes basados en proyectos; los aprendizajes basados en la representación de la información, como mapas mentales, mapas conceptuales, V de Gowin, pedagogía conceptual y mentefactos; los aprendizajes basados en el estudio de casos, en el análisis de la información y conocimiento; y, uno

reciente, los aprendizajes en redes colaborativas digitales.

Por consiguiente, se deben presentar de manera concreta las estrategias aplicadas en ciencias para valorar los resultados que se quieren obtener de ellas, ya que lo que se busca con la puesta en marcha de tales estrategias es que puedan ser efectivas en el aprendizaje de nuevos conceptos y como resultado generen construcción de nuevos conocimientos, permitiendo que estas experiencias de aprendizaje faciliten el desarrollo de procesos de transferencia de saberes disciplinares en diferentes áreas (García y Velásquez, 2015).

Aprendizaje basado en problemas (ABP)

Esta estrategia aborda un desarrollo académico continuo de alto nivel, beneficiando la orientación a la comprensión y la resolución de una temática planteada mediante un problema, que favorece la apropiación del conocimiento, en este caso en ciencias naturales, desarrollando motivación, trabajo individual y colaborativo en contextos reales, propiciando un entendimiento más profundo del material de conocimiento. De Zubiría (2005) enfatiza en la motivación que debe generar el aprendizaje en los estudiantes y cómo mediante la resolución de un problema planteado con fundamento, los induce a buscar nuevas formas de acercarse a la realidad y generar aprendizajes aplicados a su contexto.

Por consiguiente, esta técnica de aprendizaje ofrece una excelente base conceptual y práctica, que va más allá de la teoría de conceptos y pasa a la práctica contextualizada, en dimensiones, fases y condiciones que deben ser controladas y orientadas a ganar desarrollo personal y técnico bidireccional, ya que tanto el docente como los estudiantes generan conocimiento, partiendo de la base de que se aprende desde el ensayo y el fracaso. Araújo y Sastre (2008) resaltan la práctica en contextos específicos mediante la prueba y el error, para incrementar y aportar en el avance individual y grupal, ya que el docente no está exento de incrementar su experiencia y conocimiento.

Algunas características principales de la estrategia según Díaz y Rodríguez (2015) son las siguientes:

- Favorece el trabajo activo, ya que los participantes aportan constantemente en la adquisición de conocimientos.
- Se orienta a la solución de problemas que son seleccionados o diseñados para lograr el aprendizaje de determinados objetivos de conocimiento, habilidades y actitudes.
- El aprendizaje se centra en el estudiante y no en el docente o en los contenidos.
- Estimula el trabajo colaborativo en diferentes disciplinas; se trabaja en grupos pequeños.
- El docente se convierte realmente en facilitador o tutor del aprendizaje.
- Desarrolla competencias de observación, diagnóstico, formulación, definición, conceptualización, comprensión, análisis, experimentación, evaluación de soluciones, síntesis, planificación y proyección (pp. 108-109).

Estrategia basada en el estudio de casos

En la estrategia del estudio de casos se representa una situación de la realidad como base para el análisis y el aprendizaje, viéndose este siempre como una oportunidad de lograr aprendizajes significativos mediante el compromiso de los estudiantes en la discusión del caso que es el objeto de estudio, así como de su análisis y propuesta de desarrollo.

En tal sentido, Villavicencio (2008) define en términos generales el estudio de casos como una estrategia didáctica constituida por un conjunto de experiencias o situaciones problema de la vida real (de una familia, práctica profesional, empresa, institución educativa, etc.), presentadas en forma narrativa con la finalidad de reflexionar sobre el curso de acción elegido, en busca de proponer acciones alternativas ante tales situaciones. Menciona además que se deben tener en cuenta los propósitos y la utilidad de la estrategia. El autor busca verbalizar y contextualizar las destrezas de los estudiantes en contextos definidos mediante la

descripción y el relato de experiencias en búsqueda de soluciones reales que conllevan generar aprendizaje y por tanto un conocimiento sustentable.

Estrategia basada en proyectos

Esta estrategia tiene su inicio a partir del constructivismo y de los trabajos de Lev Vygotsky, Jerome Bruner, Jean Piaget y John Dewey. Expresan que el aprendizaje debe asumirse como el resultado de construcciones mentales; esto se traduce en que los estudiantes aprenden y avanzan en la medida en que construyen ideas nuevas o conceptos basándose en sus conocimientos actuales y previos (Maldonado, 2008, p. 161); hacen énfasis en la utilización de la realidad y sus diferentes contextos, para avanzar generando aprendizaje acorde con su recorrido académico y vivencial, plasmado en proyectos que generan bienestar y conocimiento.

Por lo anterior, se deduce que estos aprendizajes por proyectos proponen una experiencia educativa auténtica en la que los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos con aplicación en el mundo real, y no proyectos en el aula de clase (Díaz y Rodríguez, 2015, p. 116). Este planteamiento lleva a la operatividad de las ideas que se proyectan y se plasman como parte de la solución de problemáticas puntuales y específicas, evidenciadas en grupos sociales, comunidades o entornos educativos cercanos, siempre en búsqueda de soluciones, que dan como resultado la generación de nuevos conocimientos teóricos y prácticos.

Aprendizajes basados en la representación de la información

En esta estrategia se valoran todas las representaciones visuales mediante la comprensión que se puede obtener de una información o de un concepto; estas representaciones se realizan mediante una herramienta de soporte gráfico que permite materializar las operaciones intelectuales de una persona. Por lo general, en las ciencias naturales se utilizan modelos para dar explicaciones a temáticas de orden biológico, físico o químico de los fenómenos que permiten acercar la ciencia a

contextos más reales y visibles para los estudiantes; en estas representaciones se hace uso de mapas mentales, mapas conceptuales, V heurísticas, V de Gowin, entre otros.

Como lo aprecian Novak y Gowin (1998), citados por Díaz y Rodríguez (2015), creadores de parte de esta estrategia intelectual, a partir de la teoría cognitiva de aprendizaje de David Ausbel, plantearon los mapas conceptuales que favorecen el aprendizaje visual, los cuales permiten desarrollar memoria e interpretan la realidad de un texto esquematizando las ideas en un determinado orden e integrando conexiones básicas entre conceptos y diversas proposiciones con nuevos significado s y sentidos.

Otra herramienta de representación son los mapas mentales, según Buzan (1996), que parten de un problema o un tema que se ponga en el centro. Contienen típicamente las palabras, las frases cortas y los cuadros que se conectan, con líneas u otras formas de conexión, con el tema central; estos mapas orientan a las personas de manera visual sobre el contenido de la información. Usan la estructura, las palabras, colores, imágenes y los hipervínculos (en ocasiones sonidos) para traer conceptos a la vida.

Estrategia basada en el análisis de la información y conocimiento

Esta estrategia está basada en el proceso más clásico del aprendizaje, que es la lectura. La referida estrategia, según Cassany (2006), afirma que el proceso lector incluye niveles de complejidad que se van acrecentando de acuerdo con los propósitos de aprendizaje que se establezcan y con la complejidad de la información académica que se aborde. Los tres niveles por diferenciar son literal, inferencial y analítico.

Por lo anterior, las cinco estrategias antes nombradas como referentes conceptuales aportan valor a las didácticas de las ciencias naturales que se utilizan en el aula, ya que son los caminos para consolidar el aprendizaje en el conocimiento que proporciona nuevas miradas a los contextos. Los estudiantes actuales deben dialogar empleando los

aprendizajes construidos por otros autores para hacerlos funcionales en la sociedad, lo cual exige una filtración constante de la información, dado que toda la que se produce no es útil como aprendizaje. Por esa razón, es relevante crear estructuras cognitivas fuertes que permitan discernir entre aprendizajes, información relevante y construcción de conocimientos.

Metodología

Particularidades como educación a nivel superior y pedagogía universitaria han generado polémica en torno a la formación integral de los educandos; considerando la demanda del contexto actual, se hace necesario buscar nuevos métodos pedagógicos y didácticos (Agudelo y Tamayo, 2015) con el fin de formar profesionales con las competencias específicas y transversales de la disciplina.

Este estudio muestra la comparación de estrategias didácticas aceptadas por tres diferentes países para el aprendizaje de las ciencias naturales, sustentada en investigaciones realizadas y publicadas en educación superior. Según Martínez (2011), "La investigación cualitativa esencialmente desarrolla procesos en términos descriptivos e interpreta acciones, lenguajes, hechos funcionalmente relevantes y los sitúa en una correlación con el más amplio contexto social" (p. 14).

Como primera medida, se abordó un apartado que da un panorama general y actual de las estrategias didácticas en la formación en el área de ciencias naturales. Consecuente con este, se conceptualizaron cinco estrategias pedagógicas utilizadas en la enseñanza de las ciencias y, por último, se describieron los resultados obtenidos en investigaciones realizadas en España, Argentina y Colombia, los cuales dan cuenta del estado de la utilización de las estrategias didácticas en la formación profesional. Posteriormente se presentan las conclusiones y recomendaciones.

Resultados de la aplicación de las estrategias en las instituciones de educación superior (IES)

Como resultado de la aplicación de las estrategias descritas, se consideraron investigaciones de orden científico que muestran la relación de la utilización de estrategias en la formación profesional en las IES. En los casos contemplados se trabajó por un periodo considerable y se compararon los datos de acuerdo con la aplicación de estrategias específicas en torno al aprendizaje y al quehacer docente.

En la primera investigación analizada se realizaron descripciones de orden cualitativo en un marco socioconstructivista de *aprendizaje por descubrimiento, cambio conceptual, enseñanza por investigación en torno a problemas y enfoques de ciencia, tecnología, sociedad (CTS)* para identificar los aspectos más importantes y las consideraciones con los datos obtenidos por Jiménez y Oliva (2016), quienes propusieron la síntesis de los principales criterios empleados para elaborar las secuencias didácticas utilizadas, incorporando matices y peculiaridades frecuentes en las prácticas reales con maestros en formación en las especialidades de física-química y biología-geología, con los que abordaron casos específicos de los contenidos propios de la educación secundaria obligatoria en Cádiz, España (tabla 1).

Este análisis evidenció percepciones muy parecidas entre los futuros docentes y el diseño y utilización de las distintas secuencias didácticas; las autoras sugieren un análisis reflexivo en torno a cada estrategia para el establecimiento de comparaciones entre ellas.

De otra parte, el artículo analizado de Sandoval, Mondolesi y Cura (2013), estrategias didácticas para la enseñanza de la Química en la educación superior, sugiere la aplicación de estrategias dirigidas a promover una apropiación de saberes, con el fin de generar capacidades y destrezas de los ingenieros egresados de los cursos de Química General y Química Aplicada, de Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires, Argentina.

Tabla 1 *Criterios para la elaboración de secuencias didácticas objeto de análisis por parte de los estudiantes*

Secuencia	Estrategia de referencia	Focus en las que se formulan las preguntas	Papel asignado a las ideas iniciales del alumno	Grado de apertura de la tarea	Qué tipo de contenido predomina	Visión de la ciencia que se ofrece	Contextualización de la situación planteada
A	Por descubrimiento	Se proponen acertadas y las preguntas se plantean a posteriori.	No se tienen en cuenta, al menos de forma explícita.	Cerrada. Se considera inequívoca la respuesta que hay de descubrir el alumado.	Procedimental. Enfoque disciplinar.	La ciencia como proceso empírico e inductivo dirigido a descubrir verdades objetivas.	Académica.
B	Cambio conceptual	Se presentan preguntas desde el principio a través de cuestionarios abiertos. También a lo largo de la secuencia y al final.	Juegan un papel central. La calidad de la secuencia se venía a detectar y cambiada mediante conflicto cognitivo.	Cerrada. Se considera que las ideas iniciales son equivocadas, mientras son correctas las nuevas a enseñar.	Conceptual. Enfoque disciplinar.	La ciencia como objeto de reflexión empírica. El papel de observación en los cambios en las teorías. Visión solo parcialmente dinámica de la ciencia.	Académica.
C	Investigación en torno a problemas disciplinares con limitado grado de apertura	Hay una pregunta como organizador previo de la secuencia. Se plantean preguntas a lo largo de toda la actividad.	Las ideas previas son útiles para que los alumnos den sentido al problema, formulen hipótesis y orienten todo el proceso de indagación.	El problema viene dado y el enfoque a seguir es prácticamente único. No obstante, el diseño ha de ser propuesto por el estudiante, pudiendo existir algunas variaciones en los contextos y detalles a considerar.	Procedimental. Enfoque de cooprocesos y modelos. Enfoque disciplinar.	Ciencia orientada a la resolución de problemas mediante el uso de la metodología científica.	Académica pero con objetos de la vida diaria.
D	Investigación en torno a un problema abierto con orientación CTS	Hay una pregunta como organizador previo de la secuencia. Se plantean preguntas a lo largo de toda la actividad.	Las ideas previas son útiles para que los alumnos den sentido al problema, formulen hipótesis y orienten todo el proceso de indagación.	El problema se plantea de forma débil, de manera que el alumado ha de concretarlo, y existen diversas soluciones para el mismo.	Procedimental y actitudinal. Enfoque interdisciplinar /transversal.	Ciencia orientada a la resolución de problemas abiertos de interés práctico para la vida diaria.	Vida diaria y toma de decisiones.

Fuente: Recuperado de Jiménez, N., y Oliva, J. (2016). Aproximación al estudio de las estrategias didácticas en ciencias experimentales en formación inicial del profesorado de Educación Secundaria: descripción de una experiencia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(1), 121-136. doi:http://hdl.handle.net/10498/18018.

En tal sentido Bejarano *et al.* (2008), citado por Sandoval (2013), explora los resultados de la aplicación de las estrategias utilizando el ABP como un agente integrador entre saberes y situaciones problema, logrando que su motivación sea el aprendizaje, para generar *estrategias de resolución, reflexionando sobre su propio conocimiento*, y hace referencia al “desarrollo de situaciones problema que implican el desarrollo de operaciones comprensivas y estimulación de algunas habilidades cognitivas que no son inducidas por métodos tradicionales” (p. 135), lo que refuerza la idea de que las estrategias didácticas responden a modelos de tipo constructivista, los cuales son valorados por el esfuerzo que el estudiante hace por aprender con la guía del docente, no desconociendo los aprendizajes previos, sino validando su conocimiento cada vez de manera elaborada.

Por otro lado, en la investigación titulada *Los modos de representación de modelos en el curso Educación en química con profesores en formación inicial en Ciencias Naturales*, Cabrera (2015) presenta de manera clara la problemática de los contenidos en la formación de docentes, “Los

cuales se centran en un nivel simbólico el cual es complejo para los estudiantes ya que requieren de abstracciones” (p. 567), para comprender completamente una temática desarrollada.

El mismo autor sugiere una serie de estrategias didácticas encaminadas a la representación de modelos químicos, a narrar de manera experiencial las vivencias en la conceptualización de los contenidos trabajados por los futuros docentes y a mostrar experiencias de aprendizaje significativo, conforme al trabajo realizado en clase. Por último, invita a los docentes en formación a utilizar el recurso de evaluación como una herramienta, ya que esta indica un camino para tomar decisiones y orientar la enseñanza y el aprendizaje, para que el estudiante se autoevalúe en busca de sus fortalezas y debilidades, para avanzar en su desarrollo cognitivo y vivencial.

Al realizar la revisión documental de Colombia en cuanto a la obtención de resultados concretos presentados por las universidades, no se encuentra un estudio o publicación académica que dé cuenta de las estadísticas de las estrategias utilizadas en las facultades de educación superior que forman en el ámbito de las licenciaturas.

Por otra parte, se cuenta con estrategias didácticas propuestas para la formación de maestros descritas en el documento del Ministerio de Educación Nacional (MEN) titulado Políticas y Sistema Colombiano de Formación y desarrollo Profesional Docente Altet (2005), donde se propone una perspectiva curricular basada en la práctica, la teoría y de nuevo la práctica, para que el docente se convierta en un profesional reflexivo, capaz de analizar sus prácticas, de resolver problemas e inventar estrategias (MEN, 2012).

Consecuentemente, en un artículo que aporta a la discusión se habla sobre el uso generalizado de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la formación de la educación superior. Sus autores refieren que “Se debe generar conciencia en el uso de las TIC en el aula, ya que por sí solas no tienen efectos mágicos sobre el aprendizaje, ni generan automáticamente innovación educativa” (García, Angarita y Velandia, 2013). Por otra parte, infieren la claridad en la utilización de las estrategias didácticas al decir que “Es el método o

la estrategia didáctica junto a las actividades planificadas las que promueven un tipo u otro de aprendizaje” (p. 51).

Para que dichas premisas se cumplan, es necesario observar la secuencia que se presenta en la figura 1, la cual explica cómo la estrategia pedagógica ABP propicia el uso de las TIC en el aula.



Figura 1. Tipos de estrategias actividades didácticas que pueden usarse con el apoyo de TIC

Fuente: Recuperado de García, A., Angarita, J., & Velandia, C. (2013). Implicaciones pedagógicas del uso de las TIC en la educación superior. *Revista de Tecnología - Journal Technology, 12* (Especial), 36-56. Recuperado el 18 de mayo de 2016 de http://www.uelbosque.edu.co/sites/default/files/publicaciones/revistas/revista_tecnologia/volumen12_numeroespecial/3Articulo_R ev-Tec-Num-Especial.pdf.

Así, en el universo de la enseñanza de la ciencia es importante anotar que no solo se consideraron investigaciones de formación de docentes. Al ser tan amplio el campo de las ciencias naturales, para tomar argumentación sólida de aplicación directa del ABP, se indagó sobre la aplicación de estas en el campo de la medicina, ya que el 50% de aprendizaje es basado en ciencias exactas como lo son la biología, la química y la física.

Asimismo, se analizó el artículo “Estrategias pedagógicas en la formación de profesionales de enfermería” de Achury (2008), en el cual se enfatiza en la utilización de estrategias que mejoran el aprendizaje en las ciencias básicas mencionadas; una de las más importantes descritas es el ABP, la cual debe aplicarse bajo una pedagogía constructivista, problematizando casos, saberes y generando nuevas teorías de aplicación, valiéndose

de la sistematización de experiencias y del uso continuo de nuevas tecnologías para la adquisición y manejo de información.

De otra parte, se revisó una tesis de aplicación en ciencias de la salud denominada *Desarrollo de habilidades de aprendizaje autorregulado en un escenario de aprendizaje basado en problemas en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Fundación Universitaria Sánitas*, la cual aporta la consolidación de los resultados de la aplicación del ABP directamente en la formación de ciencias, ya que demuestra diferentes grados de desarrollo del aprendizaje autorregulado que imparte el ABP; la explicación de ello es la organización que brinda el mismo modelo aplicado a la enseñanza de las ciencias exactas (Torres M., 2013). La autora propone un esquema claro de lo que se considera el modelo de enseñanza-aprendizaje basado en problemas.

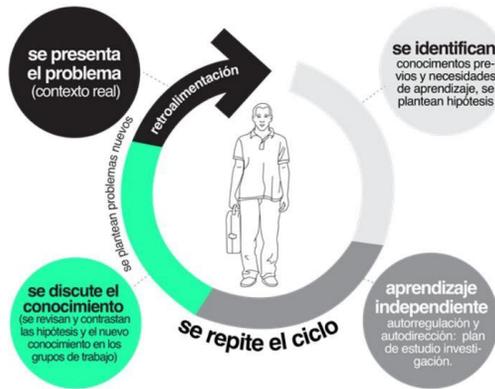


Figura 2. Proceso de Aprendizaje en el ABP

Fuente: recuperado de Torres, M. (2013). *Desarrollo de habilidades de aprendizaje autorregulado en un escenario de aprendizaje basado en problemas en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Fundación Universitaria Sánitas*. Tesis de posgrado. Bogotá, Colombia. doi:http://hdl.handle.net/10818/9394.

Los artículos científicos analizados concluyen que las propuestas metodológicas planteadas pueden ser utilizadas y desarrolladas en los contenidos temáticos no solo de ciencias naturales, sino de otras ciencias, ya que motivan y relacionan capacidades consolidando la permanencia de los estudiantes en las carreras de ciencias exactas, médicas y de tipo biológico. A su vez, integran de manera constante las tecnologías de la comunicación como un componente fundamental en el desarrollo, apropiación y construcción de

nuevos aprendizajes, idea que refuerza la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (Unesco) en el informe *Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC en la Educación* (Unesco). Con el fin de visualizar las estrategias didácticas más utilizadas para la enseñanza de las ciencias naturales, se generó la tabla 2, que resume el resultado de los anteriores análisis.

Tabla 2. Resumen comparativo de las investigaciones discutidas en los resultados

Fuente: Autoría propia.

País de origen / Autor (es)	IES (Institución de educación superior)	Nombre de la investigación	Estrategias didácticas en Ciencias Naturales	Estrategias comunes entre los autores
España Jiménez y Oliva (2016)	Universidad de Cádiz UCA http://www.uca.es/	Aproximación al estudio de las estrategias didácticas en ciencias experimentales en formación inicial del profesorado de educación secundaria: Descripción de una experiencia.	-Aprendizaje por descubrimiento. -Cambio conceptual. -Enseñanza por investigación en torno a problemas. -Enfoque CTS (ciencia, tecnología y sociedad).	-Enseñanza por investigación a través de problemas.
Argentina Sandov al, M. J. y col. (2013)	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Bahía Blanca http://www.frbb.utn.edu.ar/frbb/index.php	Estrategias didácticas para la enseñanza de la Química en la educación superior.	-Problemas integradores. -Aprendizaje basado en problemas (ABP). -Experimentación química. -Visitas educativas extraclase. -Tutorías.	-Problemas integradores. -Aprendizaje basado en problemas (ABP).
Colombia Cabrera, H. (2015)	Universidad del Valle, Cali. http://www.univalle.edu.co/	Los modos de representación de modelos en el curso Educación en Química con profesores en formación inicial en Ciencias Naturales.	-Propuesta didáctica. -Construcción de modelos. -Modo de representación de modelos (MRM). -Uso de problemas y resolución. -Experiencias interpretativas. -Narrativas experimentales.	-Uso de problemas y resolución.
Colombia García, A., Angarita, J. y Velandi, C.	Universidad del Bosque, Bogotá. Facultad de Educación. http://www.uelboq.edu.co/instituto/na/ directorio/educacion-facultad.	Implicaciones pedagógicas del uso de las TIC en la educación superior.	-Tecnologías de la comunicación y la información (TIC). -Aprendizaje basado en problemas (ABP). -Estudio de casos. -Juego de roles. -Trabajo por proyectos.	-Aprendizaje basado en problemas (ABP).
Colombia Achury, M. (2008).	Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Enfermería. http://enfermeria.javeriana.edu.co/	Estrategias pedagógicas en la formación de profesionales en Enfermería.	-Aprendizaje basado en problemas (ABP). -Diálogo aprendizaje-enseñanza. -Estrategia pedagógica en extensión. -Estrategia pedagógica en investigación. -Estrategia orientada hacia la informática. -Mapas conceptuales.	-Aprendizaje basado en problemas (ABP).
Colombia Torres, M. (2013)	Universidad de la Sabana Facultad de Medicina http://www.unisabana.edu.co/unidad-es-academicas/facultad-de-medicina/facultad-de-medicina/	Desarrollo de habilidades de aprendizaje autorregulado en un escenario de aprendizaje basado en problemas en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Fundación Universitaria Sánitas.	-Aprendizaje basado en problemas (ABP). -Aprendizaje autodirigido. -Aprendizaje autorregulado.	-Aprendizaje basado en problemas (ABP).

Discusión

Se identifica la estrategia didáctica ABP como integrador de conocimiento, el saber y el saber hacer, dado que se debe realizar una metodología acorde con el planteamiento de un problema específico aplicado para desplegar su desarrollo (Murillo y Cáceres, 2013), hipótesis posibles, discusión, conclusiones y autoevaluación, de manera acorde con Campanario (1999), quien describe el ABP como una integración de conocimientos declarativos y procedimentales de los cuales se debe apropiarse e intercambiar con sus pares para fundamentar la problemática.

El modelo académico que mejor enmarca las propuestas de las diferentes estrategias didácticas es el constructivista, ya que su enfoque va encaminado a la enseñanza-aprendizaje; para este caso puntual de las ciencias naturales, mediante la construcción de conocimiento y no solo la reproducción de este.

Las estrategias didácticas de enseñanza no se deben considerar como fórmulas estandarizadas para la enseñanza de las ciencias naturales, ya que estas se deben elegir teniendo en cuenta el contexto en el que se apliquen y la población con la que se trabaja. Su tendencia debe referirse al descubrimiento autónomo y experiencial de los estudiantes de educación superior. Esta aseveración se sustenta en Bueno (2004), quien afirma que la finalidad de relacionar los conceptos aprendidos es "*reencauzar los significados construidos por los propios educandos*".

Para la aplicación de las estrategias didácticas, es necesario definir objetivos claros de aprendizaje, a los cuales apuntan las diversas temáticas en el campo de las ciencias naturales, como lo afirman Sandoval, Mondolesi y Cura (2013). Se hace urgente y necesario marcar pautas fijas desde el inicio de un curso en ciencias naturales (definir las metas por alcanzar) para valorar el aprendizaje de una manera más concreta.

Se observa en los resultados consultados en los artículos de Jiménez y Oliva (2016); Sandoval, Mondolesi y Cura (2013); Cabrera (2015); García, Angarita y Velandia (2013); Achury (2008) y Torres (2013) que las estrategias didácticas no pueden

aplicarse de manera aislada o solitaria, ya que en su conjunto pueden evidenciarse aprendizajes significativos y formativos. Por su parte, Campanario (1999) afirma que entre los investigadores en enseñanza de las ciencias existe la percepción de que para que las estrategias de cambio conceptual tengan algún efecto importante, es preciso que no se apliquen como un conjunto de estrategias aisladas, sino con un enfoque de enseñanza coherente.

Conclusiones

En Colombia se han desarrollado pocos artículos académicos que den cuenta de las estrategias didácticas utilizadas en la formación de los licenciados en las diferentes facultades de educación. Hacen falta publicaciones que enmarquen de manera coherente la utilización de las aludidas estrategias, así como sus posibles alcances, para generar rutas claras de acción y enfoque centradas en la investigación pedagógica eficiente.

Dado el escaso material publicado en Colombia sobre las estadísticas de utilización de las estrategias didácticas en las facultades de educación que se encargan de la formación de los licenciados, en este caso de las ciencias naturales, se recomienda indagar en las estrategias adecuadas en los diferentes currículos y su impacto, incidencia y frecuencia de utilización, generando estudios comparativos en esta área y presentando estadísticas claras, que permitan inferir su utilidad u horizonte de efectividad.

Referencias bibliográficas

Achury, D. (2008). Estrategias pedagógicas en la formación de profesionales de enfermería. *Revista Investigación en Enfermería*, 10(2), 97-113. Recuperado el 23 de abril de 2016, de <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/imagenydesarrollo/article/download/1604/1027>.

Agudelo, E. & Tamayo, Y. (2015). La práctica empresarial como método de enseñanza universitaria. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 7(1), 88-93. Recuperado el 12 de mayo de 2015 de <http://revistalogos.policia.edu.co/index.php/rlct/article/view/228/18>.

Araújo, U. & Sastre, G. (2008). *El aprendizaje basado en problemas*. Barcelona, España: Gedisa, S. A. Recuperado el 5 de marzo de 2016.

Bueno, E. (2004). Aprendiendo Química en casa. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1(1), 45-51. Recuperado el 3 de junio de 2016 de <http://www.redalyc.org/pdf/920/92010105.pdf>.

Buzan, T. (1996). *El libro de los mapas mentales: cómo utilizar al máximo las capacidades de la mente*. Barcelona, Ediciones Urano.

Cabrera, H. (2015). Los modos de representación de modelos en el curso Educación en Química con profesores en formación inicial en Ciencias Naturales. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(3), 565-580. Recuperado el 26 de febrero de 2016, de <http://www.redalyc.org/html/920/92041414012/>.

Campanario, J. & Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Revista de Investigación y Experiencias Didácticas. Enseñanza de las Ciencias*, 179-192. Recuperado el 5 de mayo de 2016 de <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21572/21406>.

Cassany, D. (2006). *Tras las líneas. Sobre la lectura contemporánea*. Barcelona, España: Editorial Anagrama, S. A.

Díaz, E. & Rodríguez, G. (2015). *Módulo: El proceso de formación andragógica*. Institución Universitaria Conocimiento e Innovación para la Justicia (CIJ).

García, A., Angarita, J. & Velandia, C. (2013). Implicaciones pedagógicas del uso de las TICs en la educación superior. *Revista de Tecnología - Journal Technology*, 12(Especial), 36-56. Recuperado el 18 de mayo de 2016 de http://www.uelbosque.edu.co/sites/default/files/publicaciones/revistas/revista_tecnologia/volumen12_numeroespecial/3Articulo_Rev-Tec-Num-Especial.pdf.

García, G. & Velásquez, J. (2015). La responsabilidad social universitaria en Unicafam: un enfoque de gestión que involucra la proyección social. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 6(2), 235-240.

Recuperado el 22 de junio de 2016 de <http://revistalogos.policia.edu.co/index.php/rlct/article/view/148/220>.

Hernández, S. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 5(2). Recuperado el 20 de abril de 2016 de <http://www.uoc.edu/rusc/5/2/dt/esp/hernandez.pdf>.

Jiménez, N. & Oliva, J. (2016). Aproximación al estudio de las estrategias didácticas en ciencias experimentales en formación inicial del profesorado de Educación Secundaria: descripción de una experiencia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(1), 121-136. doi:<http://hdl.handle.net/10498/18018>.

Maldonado, M. (2008). Aprendizaje basado en proyectos colaborativos. Una experiencia en educación. *Laurus Revista de Educación*, 14(28), 158-180. Recuperado el 15 de marzo de 2016 de <http://www.redalyc.org/pdf/761/76111716009.pdf>.

Martínez, J. (2011). Métodos de investigación cualitativa. *Silogismo. Revista de la Corporación Internacional para el Desarrollo Educativo*, 1(8). Recuperado el 15 de marzo de 2016 de <http://www.cide.edu.co/ojs/index.php/silogismo/article/view/64>.

Medina, A. & Mata, F. (2009). *Didáctica General* (segunda ed.). Madrid, España: Pearson Educación, S. A. Recuperado el 28 de enero de 2016.

Ministerio de Educación Nacional. (2012). *Políticas y sistema colombiano de formación y desarrollo profesional docente*. Bogotá, Colombia. Recuperado el 20 de mayo de 2016 de

Murillo Junco, M., & Cáceres Castellanos, G. (2013). Business intelligence y la toma de decisiones financieras: una aproximación teórica. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 5(1), 119-138. doi:<http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v5i1.11>http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-208603_archivo_pdf.pdf.

Ortiz, C. (2009). Estrategias didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Revista de Educación & Pensamiento*, 63-71. Recuperado el 25 de enero de 2016 de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4040156>.

Sandoval, M., Mondolesi, M., & Cura, R. (2013). Estrategias didácticas para la enseñanza de la química en la educación superior. *Educación y Educadores*, 16(1), 126-138. Recuperado el 15 de mayo de 2016 de <http://www.scielo.org.co/pdf/eded/v16n1/v16n1a08>.

Torres, M. (2013). *Desarrollo de habilidades de aprendizaje autorregulado en un escenario de aprendizaje basado en problemas en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Fundación Universitaria Sánitas*. Tesis de posgrado. Bogotá, Colombia. doi:<http://hdl.handle.net/10818/9394>.

Tovar, J. (2008). Propuesta de modelo de evaluación multidimensional de los aprendizajes en ciencias naturales y su relación con la estructura de la didáctica de las ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(3), 259-273. Recuperado el 25 de enero de 2016 de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92050302>.

Unesco. (s. f.). *Las TIC en la Educación*. Recuperado el 2 de junio de 2016 de Portal <http://www.unesco.org/>: <http://www.unesco.org/new/es/unesco/themes/icts/>.

Villavicencio, A. (2008). Estrategias instruccionales. *Aprendizaje basado en proyectos*. Obtenido de Aprendizaje basado en proyectos: <http://aidavrestراتيجias.blogspot.com.co/2008/03/aprendizaje-basado-enproyectos.html>.

Zubiría, M. D. (2005). *Introducción a las pedagogías y didácticas contemporáneas*. Bogotá: Fundación Internacional de Pedagogía Conceptual Alberto Merani. Recuperado el 28 de febrero de 2016.

Juan Pablo Rodríguez Miranda*
Jorge Antonio Serna Mosquera**
Juan Manuel Sánchez Céspedes***
Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia

Índices de calidad en cuerpos de agua superficiales en la planificación de los recursos hídricos

Indices of quality surface water bodies in the planning of water resources

Índices de qualidade em corpos de água superficiais na planejamento de recursos hídricos

Resumen

Este artículo considera una revisión de la literatura de los principales métodos de índices de calidad del agua aplicados en cuerpos de aguas superficiales, propuestos para la evaluación de la significancia de parámetros de calidad del agua en la evaluación de las corrientes hídricas superficiales y que usualmente son utilizados en la toma de decisiones para la intervención de medidas de prevención y estratégicas por los responsables de la

conservación y preservación de las cuencas hidrográficas a donde pertenecen estos cuerpos de agua. Se aplicó una metodología exploratoria para concretar la conceptualización de cada índice. Como resultado, se observa que existen varios métodos relevantes para su determinación, aplicados en los cuerpos de agua superficial.

Palabras clave: agua superficial, gestión integral, índices de calidad del agua, planificación.

Abstract

This paper considers a review of the literature major and significant methods of quality indices of water applied in surface water bodies, used and proposed for assessing the significance of parameters of water quality in the assessment of surface water currents and they are usually used in making decisions for intervention and strategic prevention measures for those responsible for the conservation

Fecha de recepción del artículo: 9 de enero de 2016
Fecha de aceptación del artículo: 18 de julio de 2016
DOI: <http://dx.doi.org/10.22335/rict.v8i1.306>

*Ingeniero sanitario y ambiental. Magíster en Ingeniería Ambiental. Magíster en Gestión y Evaluación Ambiental. PHD (c) en Ingeniería. Profesor asociado. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: jprodriguez@udistrital.edu.co.

**Químico. Magíster (c) en Desarrollo Sustentable y Medio Ambiente, Universidad de Manizales, Colombia. Correo Electrónico: jsernamosquera@yahoo.com.

***Ingeniero electrónico. Especialista en Teleinformática. Magíster en Administración. Profesor asistente. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: jmsanchez@udistrital.edu.co.

and preservation of watersheds where these water bodies belong. An exploratory methodology was applied to realize the conceptualization of each water quality index. As a result, it is observed that there are several important methods for determining the water quality index applied in surface water bodies.

Keywords: integrated management, planning, quality indices, surface water.

Introducción

La planificación en el orden de la dimensión ambiental plantea un conocimiento cualitativo y cuantitativo de la composición misma del ecosistema y una racionalidad como el uso eficiente de los recursos, en términos de las potencialidades, limitaciones y características del medio como base del funcionamiento del sistema natural (Wernes, 1995), con lo cual se pueden tomar decisiones en forma colectiva de actores vinculantes sobre el ambiente, para que no ocurran daños inaceptables y exista un desarrollo sustentable global del territorio, en un marco referencial que establece lineamientos y medidas concretas de intervención (Leitmann J., 1999; Millar D., 2005; Sheila S., 2004; Rivas, 2002). Para el ordenamiento de un territorio, la inclusión de la variable ambiental representa garantizar en el tiempo la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y no renovables, así como de los servicios ambientales disponibles. Por lo tanto, tener una política ambiental se establece como un vector de sostenibilidad ambiental del territorio; dentro de esta, la planificación ambiental coadyuva a las estrategias mismas del ordenamiento de un sistema deseado, lógico y flexible, es decir, un instrumento para orientar acciones y criterios en materia del manejo o del uso sostenible del territorio (Vega, 2002; Wernes, 1995) y de construcción de espacios, sujetos y territorios de manera simultánea.

De otro lado, el ordenamiento ambiental sectorial indica la racionalidad de la inversión sectorial según el criterio de sostenibilidad ambiental, sobre todo en sectores de alta incidencia ambiental en el desarrollo de sus actividades (Vega, 2001). También es importante mencionar que existen otros instrumentos, como el Plan Estratégico de Gestión Ambiental (políticas y estrategias ambientales para

ser desarrolladas en cada jurisdicción territorial, el cual tiene tres elementos básicos: diagnóstico ambiental territorial, soluciones estratégicas y mecanismos de seguimiento y evaluación) y el Plan de Acción Ambiental (instrumento operativo de compromiso y ejecución ambiental de las soluciones estratégicas, el cual tiene tres elementos básicos: diagnóstico ambiental territorial, soluciones estratégicas y mecanismos de seguimiento y evaluación). De acuerdo con lo anterior, debe presentarse un proceso de articulación y armonización entre el ordenamiento ambiental territorial, planes de desarrollo nacional, departamental, municipal (de forma directa, no tangencial), planes de gestión ambiental regionales, planes de acción trienal y la planificación ambiental, de orden estratégico en el ámbito territorial, sectorial y ambiental, conociendo la caracterización sociocultural, económica y biofísica. Es especial esta última para determinar potencialidades a partir de la línea base de los recursos naturales, la presión (por uso y deterioro) de los actores y el balance de la oferta-demanda de los recursos (criterios técnicos, estándares, regulación vigente) (Vega, 2001; Ortega, 1994).

Actualmente, los cuerpos de agua superficiales, en su gran mayoría, presentan una alteración en su calidad misma (Thi M, 2011; Pedraza, 2016) por todas las descargas que reciben de las actividades domésticas e industriales, que influyen de una manera en la salud humana y en aspectos socioeconómicos de las poblaciones adyacentes (Flores J, 2013). Sin embargo, una de las dificultades en la planificación de los cuerpos de agua en las cuencas ha sido la poca aplicabilidad de los índices de calidad del agua en los procesos de toma de decisiones (Damo R, 2013). El problema socioambiental que genera la escasez del agua es muy crítico, a tal punto que muchas de las poblaciones pueden desaparecer; por eso se hace necesario que las autoridades ambientales desarrollen políticas para mejorar la calidad del agua según el uso que se le vaya a dar y para garantizar el abastecimiento del líquido a fin de evitar riesgos sanitarios y ambientales (Mostafaei A, 2014). En consecuencia, el objetivo de este artículo es revisar las metodologías relevantes de los índices de calidad del agua para la toma de decisiones y por ende la implementación de políticas públicas

para la preservación y conservación de los recursos hídricos.

Materiales y métodos

La investigación aplicada fue de tipo exploratorio, debido a que se indagó sobre los índices de calidad del agua, por lo que se pudo precisar, identificar y delimitar aspectos de comprensión, sinergias y delimitación del tema analizado (Hurtado, 2000). Además, según el tiempo de ocurrencia de los hechos y el registro de la información relacionada con el tema de estudio, el tipo de investigación aplicado también fue considerado como retrospectivo, porque permitió alcanzar conocimientos fundamentales del tema (Vergel, 2010; Martínez, Vergel y Zafra, 2015). La información recolectada (estudio de literatura especializada) fue categorizada y clasificada según la estructura y la correlación existente entre los índices de calidad del agua y los modelos aplicados en cuerpos de agua superficial.

Desarrollo

La gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH) inició con la conferencia de las Naciones Unidas (ONU) sobre el ambiente humano en Estocolmo en 1972; en 1992 en la cumbre de la ONU en Río, reforzó el concepto mediante la agenda 21 (Meire, 2008; Porto, 2008; Coelho, 2010; Xie, 2010; Dukhovny, 2005). Un enfoque de la gestión integrada de los recursos hídricos (finitos) es administrarlos y desarrollarlos en forma sostenible y equilibrada, teniendo en cuenta los intereses sociales, económicos y ambientales que reconocen los diferentes grupos de interés que compiten entre sí, los sectores que usan y abusan del agua y las necesidades del ambiente (GWP, 2009), que, además, incluye posible efectos futuros y adaptación al cambio climático (García M., 2012). Esta gestión tiene una función importante en el ámbito ecológico, en la salud pública, en los impactos socioeconómicos y de contaminación y en los mecanismos de comando y control. En esencia, la GIRH no es un producto, sino un proceso por medio del cual factores sociales, económicos y ecológicos se enlazan para permitir la toma de decisiones a todos los niveles dentro de la planificación global. En algunos casos se excluye el análisis de factores endógenos y exógenos y

tampoco se proporciona un modelo específico para un problema de gestión del agua. Es un proceso que sirve para la evaluación del programa mismo y además es un conjunto de principios y lineamientos que pueden adaptarse al contexto de la región y de la cuenca que se va a intervenir (Safavi, 2015; Schreider, 2011).

Además de lo anterior, sirve para la planificación y el manejo integral de cuencas hidrográficas, dentro del marco estructural y funcional, el cual delimita los procesos de flujo, transformaciones y aspectos espaciotemporales (desarrollados potencialmente en el ecosistema), dentro de la unidad funcional denominada cuenca hidrográfica (área de aguas superficiales o subterráneas que vierten a una red hidrográfica natural uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor, que a su vez puede desembocar en un río principal). Siendo esta una unidad estructural delimitada por la ecológica regional, permite evolucionar en un sistema integrador regional, en aspectos biofísicos y socioculturales, es decir, en una unidad explicativa mejor del ordenamiento territorial, aprovechando al máximo la información disponible y el potencial biofísico, económico, tecnológico y sociocultural (Vega, 2001; Ortega, 1994).

En ese sentido, la planificación del recurso hídrico es un proceso dinámico interactivo y complejo para la prevención de conflictos entre usuarios, entre jurisdicciones, entre intereses de las sucesivas generaciones, para la prevención de situaciones de emergencia relacionadas con excesos o faltantes de agua, para proteger y promover el buen estado de las aguas superficiales y subterráneas, en la búsqueda del equilibrio en el medio y el aprovechamiento de los recursos hídricos necesarios para el desarrollo sostenible y, además, para la prevención de procesos de contaminación y degradación ambiental que pueden ser irreversibles (Schreider, 2011).

Así, una herramienta para la toma de decisiones en la planificación ambiental de los cuerpos de aguas superficiales son los Índices de Calidad de Agua (ICA), que fueron propuestos inicialmente por Horton en 1965 (García Q., 2012). A partir de los años setenta, estos índices adquieren importancia en la evaluación del recurso hídrico, con uso cada

vez más frecuente para identificar las tendencias integradas a cambios de la calidad del agua (Torres P., 2010). Muchos países a nivel mundial han desarrollado diferentes ICA que permiten evaluar la calidad del mencionado líquido mediante un modelo sistemático que puede incorporar los componentes principales de un sistema sustentable. El uso sustentable del agua se define como "el uso de agua que permite sostener a una sociedad para que perdure y se desarrolle en un futuro indefinido sin alterar la integridad del ciclo hidrológico y de los ecosistemas que dependan de él". El seguimiento de la sostenibilidad del uso del agua es fundamental para orientar la gestión pública y privada de tal recurso, para garantizar su suministro y sostenibilidad (Cervera L., 2007).

El propósito de utilizar el ICA como un indicador se da porque la calidad del agua entendida como la condición del agua de establecer presencia o ausencia de su externalidad o contaminación involucra las acciones de valoración y monitoreo para determinar su calidad. La oferta hídrica neta hace referencia al agua que emplea el hombre en agricultura, industria, consumo doméstico, recreación o bienes y servicios (Samboní, 2011; Vergel, Martínez, Zafra, 2016). Esta oferta se ve cada día más afectada por las actividades humanas, disminuyendo su suministro.

La determinación de la calidad de un cuerpo de agua usualmente se lleva a cabo por medio del análisis de una cantidad numerosa de indicadores, expresados en diferentes rangos, distintas unidades y distinto comportamiento en términos de su relación concentración-impacto (Samboní, 2011). Usualmente se hace por medio del análisis de una buena cantidad de indicadores que normalmente se expresan en rangos y unidades, y tienen diferente comportamiento en términos de su relación concentración-impacto (Damo, 2013).

En la literatura se han encontrado diversos trabajos acerca de los índices de calidad de agua (Torres, 2009) en los que se comparan sus ventajas y las limitaciones, además de su evolución. Los intentos para construir un índice que permita calificar la calidad del agua tienen bastante historia. Existe información de que en Alemania en 1848 ya se trataba de relacionar la presencia de organismos biológicos con la pureza del agua (Benez, 2010).

Metodologías relevantes

De manera general, los ICA se pueden clasificar en (Calvo-Brenes G., 2013; Coelho, 2010; Flores J., 2013; Dukhovny, 2005; Pedraza, 2016) grupo uno, que se aplica a tensores e incluye dos categorías: los indicadores en la fuente, que reportan la calidad del agua generada por tensores en fuentes discretas, y los indicadores en un punto diferente a la fuente, que reportan la calidad del agua generada por fuentes difusas. Grupo dos: mide la capacidad de estrés e incluye cuatro categorías: medidas simples como indicadores (incluyen muchos atributos y componentes individuales del agua, que pueden ser usados como indicadores de su calidad); indicadores basados en criterios o estándares (correlacionan las medidas de calidad de agua con los niveles estándar o normales que han sido determinados para la preservación y usos adecuados del agua); índices multiparámetro (determinados por las opiniones colectivas o individuales de expertos) y los índices multiparámetro empíricos, establecidos por el uso de las propiedades estadísticas de las mediciones de calidad del agua. Grupo tres: incluye la categoría única de indicadores para lagos, específicamente desarrollados para este tipo de sistemas. Grupo cuatro: incluye categorías como indicadores de la vida acuática, basados en las diferentes relaciones de tolerancia de la biótica acuática a varios contaminantes y condiciones; indicadores del uso del agua, que evalúan la compatibilidad del agua con usos como abastecimientos y agricultura; indicadores basados en la percepción, los cuales se determinan por las opiniones del público y los usos de los cuerpos de agua.

Las ecuaciones típicas en la determinación de ICA son las siguientes (Xie, 2010; Torres, 2009; Coelho, 2010):

- Promedio no ponderado $ICA = \frac{1}{n} * \sum_{i=1}^n q_i$
- Promedio aritmético ponderado $ICA = \frac{1}{n} * \sum_{i=1}^n q_i w_i$
- Promedio geométrico no ponderado $ICA = (\prod_{i=1}^n q_i)^{1/n}$
- Promedio geométrico ponderado $ICA = (\prod_{i=1}^n q_i)^w$

- Subíndice mínimo $ICA = \text{minimo}(q_1, q_2, \dots, q_n)$
- Subíndice máximo $ICA = \text{maximo}(q_1, q_2, \dots, q_n)$
- Promedio no ponderado modificado $ICA = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n q_i \right)^2$
- Promedio ponderado modificado $ICA = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n q_i w_i \right)^2$

Donde ICA es el índice de calidad del agua; n es el número de parámetros; q_i es la escala de calidad; y w_i es el factor de ponderación.

También se puede mencionar que Horton ha propuesto un ICA para estimar patrones o condiciones de la contaminación del recurso hídrico, incluyendo diez variables (oxígeno disuelto, coliformes, pH, conductividad, alcalinidad, cloruros, temperatura, entre otras) para revelar cambios físicos y químicos ocurridos a la calidad de la corriente de agua (Castro, 2014; Ott, 1978; Rodríguez, 1997). La Fundación Nacional de Saneamiento (INSF) estableció un ICA basado en el índice de Horton considerando la fuente de captación para su destinación a consumo humano, incluyendo los analitos y una cualificación y cuantificación. Este índice ha sido adaptado en diferentes estudios (Castro, 2014; Walsh, 2012). El Departamento de Calidad Ambiental de Oregon (USA) creó el ICA de Oregon, analizando un grupo definido de variables de calidad del agua, produciendo un valor general de la calidad del agua para los ríos y corrientes, especialmente diseñado para permitir la comparación de calidad del agua entre diferentes tramos del mismo río o entre cuencas (Castro, 2014; Cude, 2001).

Hay otros ICA, como el de Dinius –aplicado a varios arroyos en Alabama (USA), con nueve variables, complementado a su vez con el método Delphi para toma de decisiones en la cuenca hídrica– y el UWQI –específico para corrientes, con doce parámetros–, el índice universal de la calidad del agua desarrollado en España por el Ministerio de Obras Públicas (Castro, 2014; Bharti, 2011; Beamonte, 2004).

Uno de los índices para medir la calidad de aguas superficiales es el "*índice holandés de Valoración de la calidad para los cuerpos de agua superficiales*". Se basa en la obtención de un puntaje de acuerdo con varios parámetros analizados: la demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), el oxígeno disuelto (OD) y el nitrógeno amoniacal (N-NH₄⁺) (Calvo-Brenes G., 2013).

Los índices de calidad de agua, históricamente han sido una herramienta importante para el control de la contaminación de los cuerpos de agua. Hacia la última década del siglo xx se dan importantes avances en su aplicación en las distintas entidades gubernamentales encargadas de hacer seguimiento y control al recurso hídrico, con el fin de conocer inicialmente el efecto de la cantidad de carga orgánica como contaminante principal (Del Saz S., 2011). A medida que se tiene un avance en los procesos industriales entre los años sesenta y setenta, en los que se desarrollan y emplean nuevas sustancias químicas en los países industrializados, los índices de calidad de agua van teniendo mayor relevancia como medida del estado de contaminación del recurso hídrico en los diferentes países (Brenes G., 2012).

En Colombia se han desarrollado algunos indicadores ICA ajustados para las condiciones de los ríos en el país, complementados con un análisis de sus componentes principales, como el índice de contaminación por mineralización (Icomi), el índice de contaminación por materia orgánica (Icom), el índice de contaminación por sólidos suspendidos (Icosus) y el índice de contaminación trófico (Icotro) (Castro, 2014).

Ventajas de los ICA

Los ICA proporcionan información importante sobre el estado del recurso hídrico para la toma de decisiones de la autoridad ambiental; son útiles en la evaluación de la calidad del agua para diferentes aplicaciones; facilitan la interpretación de la información a las personas; y permiten mostrar la evaluación de la variación espaciotemporal de la calidad del agua (Calvo-Brenes G, 2013).

Limitaciones de los ICA

Los datos se presentan de manera resumida; la información que suministran no es muy detallada sobre la calidad del agua; no pueden evaluar todos los riesgos o niveles de contaminación del agua; pueden ser subjetivos y sesgados; se aplican de acuerdo con las condiciones ambientales de cada país (Torres, 2009).

Aplicabilidad de los ICA en diferentes escenarios

Los índices pueden ser usados para mejorar o aumentar la información de la calidad del agua y su difusión comunicativa; sin embargo, no pretenden reemplazar los medios de transmisión de la información existente. De acuerdo con Ott, W. (1978), los posibles usos de los índices son (Torres, 2009; Dukhovny, 2005; Millar, 2005) manejo del recurso: Los índices pueden proveer información a personas que toman decisiones sobre las prioridades del recurso; clasificación de áreas: Los índices son usados para comparar el estado del recurso en diferentes áreas geográficas; aplicación de la normativa: En situaciones específicas y de interés, es posible determinar si se están sobrepasando la normativa ambiental y las políticas existentes; información pública: En este sentido, los índices pueden tener utilidad en acciones de concientización y educación ambiental; investigación científica: Tiene el propósito de simplificar una gran cantidad de datos de manera que se pueda analizar fácilmente y proporcionar una visión de los fenómenos medioambientales.

Escenarios de construcción de ICA

La construcción de un índice de calidad de agua se basa en cinco etapas fundamentales: se hace selección de parámetros de distintas categorías de clasificación ambiental; se realizan curvas de calidad de cada parámetro; se obtienen los pesos relativos de cada parámetro; se adicionan los parámetros a una expresión matemática; y se definen los rangos de calidad que se van a manejar (Fierro, p. 2012).

Índices de calidad del agua, la gestión ambiental y planificación ambiental

Aunque la información que se obtiene a partir de los índices de calidad de agua puede ser subjetiva y

sesgada, es una herramienta importante en la gestión ambiental del recurso hídrico, permite a las autoridades ambientales priorizar actividades de conservación y recuperación de los ríos y destinar el dinero necesarios para su fin (Figuroa R., 2003). También desde la construcción de un estado deseado de una cuenca hidrográfica, los ICA son una herramienta para la toma de decisiones estratégicas en términos de la incorporación de aspectos de control de la contaminación y evaluación constante de los usos del agua en los cuerpos de agua, en el área circundante a la cuenca hidrográfica.

Índices de calidad de agua y la política ambiental

La política ambiental está ligada a la conservación de los recursos hídricos en cada país, para lo cual los índices de calidad del agua proporcionan valiosa información para la toma de decisiones de las autoridades, así como para generar planes de contingencia para la recuperación de estas fuentes de agua (si se encuentran contaminadas) o conservarlas si es necesario (Gallego J., 2010).

Índices de calidad del agua y el desarrollo sustentable

Pensando en las futuras generaciones, el desarrollo sustentable de los recursos hídricos es de suma importancia, ya que alrededor de estos se desarrolla la mayoría de las actividades de todos los seres vivos, necesarias para cumplir sus funciones vitales (el 70-80% de la masa corporal de una persona u organismo es agua) (Giacometti J., 2006). Es deber de las autoridades ambientales y sanitarias tomar las medidas necesarias para evitar focos de contaminación que generen epidemias por la presencia de vectores u organismos no deseados en los acuíferos. Los índices de calidad del agua dan una idea de estos contaminantes, y ese deber incluye que al menos se cumpla con la normatividad vigente (González M., 2012).

Conclusiones

Es importante considerar que los índices de calidad del agua son herramienta funcional en la planificación de las cuencas hidrográficas en materia de calidad; pueden ser utilizados en la

clasificación de áreas y usos del agua, en el desarrollo sustentable, en la política ambiental, en la gestión ambiental, en el manejo del recurso y en el desarrollo de la investigación científica. Los países de Suramérica han adaptado estos índices de calidad a las condiciones ambientales de sus ecosistemas para la valoración y evaluación de la calidad del agua superficial.

Referencias bibliográficas

- Beamonte, E. (2004). Un indicador global para la calidad del agua. Aplicación a las aguas superficiales de la comunidad valenciana. *Estadística española*, 46(156), 357-384.
- Benez, C. (2010). Benez, M. C., Kauffer Michel, E. F. *Percepciones ambientales de la calidad del agua superficial en la microcuenca del río Fogótico*, Chiapas. Chiapas, México: Frontera norte, 22(43), 129-158.
- Bharti, K. (2011). Water quality indices used for surface water vulnerability assessment. *International Journal of Environmental Sciences*, 2(1), 154-173.
- Brenes G. (2012). Análisis de la calidad de varios cuerpos de agua superficiales en el GAM y la Península de Osa utilizando el Índice Holandés. *Tecnología en Marcha*, 25(5), 37-42.
- Calvo-Brenes G. (2013). Nueva metodología para valorar la calidad de las aguas superficiales para su uso como clase 2 en Costa Rica. *Tecnología en Marcha*, 26(2), 9-12.
- Castro, M. (2014). Indicadores de la calidad del agua: evolución y tendencias a nivel global. *Ingeniería Solidaria*. 10(17). 111-124.
- Cervera L. (2007). *Indicadores de uso sustentable del agua en Ciudad Juárez*. Ciudad Juárez, Chihuahua. México: Estudios Fronterizos.
- Coelho, M. (2010). *Multicriteria Decision Support System to Delineate Water Resources Planning and Management Regions*. Colorado: Colorado State University.
- Cude, C. (2001). *The Oregon Water Quality Index (owqi) a communicator of water quality information*. USA: Oregon - USA.
- Damo R. (2013). Damo, R., & Icka, P. (2013). Evaluation of Water Quality Index for Drinking Water. *Polish Journal of Environmental Studies*, 22(4), 1045-1051.
- Del Saz S. (2011). Estimación del valor económico de la calidad del agua de un río mediante una doble aproximación: una aplicación de los principios económicos de la Directiva Marco del Agua. *Agricultural and Resource Economics*, 9(1), 37-63.
- Fierro, P. (2012). Ensamble de macroinvertebrados bentónicos como indicadores de calidad de agua a través de la aplicación de un índice biótico modificado en un contexto espacio-estacional en una cuenca costera del sur de Chile. *Revista de biología marina y oceanografía*, 47, 23-33.
- Figueroa, R. (2003). Figueroa, R., Valdovinos, C., Araya, E., & Parra, O. (2003). Macroinvertebrados bentónicos como indicadores de calidad de agua de ríos del sur de Chile. *Revista chilena de historia natural*, 76(2), 275-285.
- Flores, J. (2013). Propuesta de índice de calidad de agua residual utilizando un modelo aritmético ponderado. *Interciencia*, 38(2), 145-149.
- Gallego J. (2010). Modelación índices de calidad de agua (ICA). *Gestión y Ambiente*, 13(2), 7-24.
- García, Q. (2012). *Propuesta de índices de calidad de agua para ecosistemas hídricos de Chile. Tesis para optar al título de ingeniero civil*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- García, M. (2012). Variabilidad climática, cambio climático y el recurso hídrico en Colombia. *Revista de Ingeniería*, 60-64.
- Giacometti, J. (2006). Macroinvertebrados acuáticos y su importancia como bioindicadores de calidad del agua en el río Alambi. *Boletín Técnico*, 6, 17-32.
- González, M. (2012). Enfoque actual sobre la calidad microbiológica del agua de hemodiálisis, 451-462. *Revista Cubana de Salud Pública*, 38(3), 451-462.

GWP. (2009). *Manual para la gestión integrada de los recursos hídricos en cuencas*. Londres UK: Global Water Partnership.

Hurtado, J. (2000). *Metodología de la investigación holística*. Caracas: Fundación SYPAL.

Martínez Lozano, J., Vergel Ortega, M., & Zafra Tristancho, S. (2015). Validez de instrumento para medir la calidad de vida en la juventud: VIHDA. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 7(1), 20-28. Recuperado de <http://revistalogos.policia.edu.co/index.php/rlct/article/view/2016>

Meire, P. (2008). Towards integrated water management. *Earth and Environmental Sciences*.

Millar, D. (2005). Urban Environmental Planning: Policies Instruments And Methods In An International Perspective. UK.

Mostafaei A. (2014). Application of Multivariate Statistical Methods and Water-Quality Index to Evaluation of Water Quality in the Kashkan River. *Environmental Management*, (4), 865-875.

Pedraza, E. (2016). Variables más influyentes en la calidad del agua del río Bogotá mediante análisis de datos. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, Volumen 7. Enero-junio. 35-43.

Porto, M. (2008). Gestao de bacias hidrograficas. *Estudios Avancados*, 43-60.

Rivas, M. (2002). La planificación ambiental estratégica en los instrumentos de ordenamiento territorial. Caso de estudio: el Plan Regulador Intercomunal del Alto Aconcagua (PRIAA). Provincias de San Felipe y Los Andes, V región, Valparaíso, Chile. *Revista Proyección N° 2*. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional de Cuyo, 32 - 44.

Rodríguez, E. (1997). *Aplicación de un Índice de Calidad Acuática en Cuerpos de agua en Tabasco*, México. Lima: CEPIS.

Safavi, H. (2015). Expert knowledge based modeling for integrated water resources planning and management in the Zayandehrud River Basin. *Journal of Hydrology*, 7(1)773-789.

Samboní, N. (2011). Aplicación de los indicadores de calidad y contaminación del agua en la determinación de la oferta hídrica neta. *Revista de Ingeniería y Competividad*, 13, pp. 49-60.

Schreider, M. (2011). *La gestión integrada de los recursos hídricos: el aporte de la Universidad a su proceso de construcción*. Argentina: Centro de Estudios y Tecnología del Agua.

Thi M. (2011). Development of Water Quality Indexes to Identify Pollutants in Vietnam's Surface Water. *Journal of Environmental Engineering*, 137(4), 273-283, 273-283. doi:10.1061/(ASCE)EE.1943-7870.0000314.

Torres. (2009). Índices de calidad de agua en fuentes superficiales utilizadas en la producción de agua para consumo humano. Una revisión crítica. *Revista Ingenierías*, 8(15), 79-94.

Torres P. (2010). Aplicación de índices de calidad de agua-ICA orientados al uso de la fuente para consumo humano. *Ingeniería e Investigación*, 30(3), 86-95.

Vega, L. (2001). *Gestión ambiental sistémica*. Bogotá: Sigma Ltda.

Vega, L. (2002). *Políticas públicas hacia el desarrollo sostenible y política ambiental hacia la sostenibilidad ambiental del desarrollo 1*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación (DNP).

Vergel Ortega, M., Martínez Lozano, J., & Zafra Tristancho, S. (2017). Cultivo de cebolla y su comportamiento en la provincia de ocaña. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 10(2), 333-344. doi:<http://dx.doi.org/10.17584/rcch.2016v10i2.5070>

Vergel G. (2010). *Metodología. Un manual para la elaboración de diseños y proyectos de investigación. Compilación y ampliación temática*. Barranquilla: Publicaciones Corporación Unicosta.

Walsh, P. (2012). *Water Quality Index Aggregation and cost benefit analysis*. USA: National Center for Environmental Economics.

Wernes, G. (1995). *Ordenamiento territorial y planificación ambiental en Chile*. Alemania: Integration Environment & Energy / Ecodec.

Xie, M. (2010). *Integrated water resources management (IWRM) – introduction to principles and practices*. Nairobi: Africa Regional Workshop on IWRM.

Jesica Paola Casas Rodríguez*
Lilia Edith Aparacio Pico**
Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia

Un análisis del autismo desde la perspectiva de su influencia en familias y la tecnología como facilitador en el manejo de esta condición

An analysis of the autism from the perspective of his influence in families and the technology like facilitator in the managing of this condition

Uma análise do autismo a partir da perspectiva de sua influência em famílias ea tecnologia como facilitadora no manejo dessa condição

Resumen

El presente artículo contiene un análisis detallado de las particularidades del desarrollo que se generan en las personas con Trastorno del Espectro Autista (TEA). Se comienza por una profunda investigación de los síntomas comunes, tomando referentes históricos para entender el desarrollo de este trastorno en niños, teniendo en cuenta

características de quienes la presentan y la manifestación en su comportamiento. A manera de reflexión, es necesario realizar el análisis de la influencia que tiene esta condición sobre el comportamiento de los padres y cómo se ha manejado desde diferentes perspectivas y alternativas que sumadas con el apoyo de la tecnología y de instituciones gubernamentales, puede llegar a verse como un caso controlado. Finalmente, se muestra cómo la tecnología ha contribuido a contrarrestar el síndrome que sufren los padres y familiares de los niños con TEA, siendo este el principal objeto de reflexión.

Palabras clave: aprendizaje, autismo, cuidado, familia, necesidades, tecnología.

Fecha de recepción del artículo: 4 de marzo de 2016

Fecha de aceptación del artículo: 18 de julio 2016

DOI: <http://dx.doi.org/10.22335/rict.v8i1.301>

*Estudiante Ingeniería electrónica Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Contacto: Jesik4paola@gmail.com

**Doctorado en Ciencias Técnicas. Magíster en teleinformática. Especialización en Gerencia de Proyectos Educativos. Docente Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Contacto: medicina@udistrital.edu.co

Abstract

This article has as content a detailed analysis of the Autistic spectrum disorder development. It begins with a deep investigation of the common symptoms, taking as resources historic references in order to understand the development of this disorder in children, taking on count how the behavior of the patient is affected by this situation. As a manner of reflection, it's necessary to make the analysis of these children's parents lifestyle and how technology and governmental programs treat each one as a controlled case. Finally this article shows how technology has contributed to overcome the difficulties that autism children's parents and family suffer, being this the main objective of the reflection.

Keywords: autism, family, health care, learning, necessities, technology.

Introducción

El término autismo proviene del griego y significa "sí mismo" (Morales, 2015). Michael Rutter considerado el padre de la Psicología Infantil y uno de los más autorizados especialistas en autismo (MER, 2013), lo define como alteraciones de aspectos del desarrollo. Desde el nacimiento o en los primeros años de vida, estas alteraciones afectan el funcionamiento correcto del cerebro por lo que se ve reflejado en anomalías en sus relaciones interpersonales. Además, se han reconocido causas biológicas debido a la conectividad disfuncional entre redes neuronales especiales del cerebro. Es aquí donde se encuentra un problema del neurodesarrollo del niño, el cual puede iniciar desde el feto por ser esta una condición altamente heredable.

Se han identificado necesidades en las personas que padecen este trastorno del desarrollo; la legislación y organizaciones en el mundo han dado su apoyo, que se ve reflejado en las organizaciones que atienden a estas personas y en el apoyo a familias con personas con TEA. Otro avance significativo en beneficios y tratamientos a las personas con el síndrome, se ve reflejado en la aplicación de la tecnología. Los anteriores aspectos son el centro de interés de esta publicación.

Autismos y sus características. Según los DMS (*Document Management System* - sistema de gestión de documentos), específicamente en el DSM-I y el DSM-II, entre 1952 y 1968 el autismo era considerado un síntoma de la esquizofrenia; en el DSM-III en 1980, se comenzó a hablar de autismo infantil; en el DSM-III- R (1987) se incluyó el trastorno autista; en el DSM-IV-TR (2000), se definen cinco categorías diagnósticas dentro de los Trastornos Generalizados del Desarrollo (TGD): trastorno autista, trastorno de Rett, trastorno desintegrativo infantil, trastorno de asperger y trastorno generalizado del desarrollo no especificado y finalmente en el DSM-5 (2013), se habla de una única categoría, el Trastorno del Espectro del Autismo (TEA). (Redacción, 2013).

En el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-IV) que se ha distinguido por ser una de las clasificaciones más utilizadas, encontramos las siguientes categorías diagnósticas: – síndrome de Kanner (señalado por ser asociado con el 75% de los casos de retraso mental) - síndrome de Asperger (Trastorno de Asperger) y los "Trastornos profundos del desarrollo": – síndrome de Rett (Trastorno de Rett), – trastorno desintegrativo de la niñez y trastornos profundos del desarrollo (en la actualidad TPD "no especificados"), siendo este último el conocido con el concepto ambiguo de "autismo atípico". Los síndromes de Kanner y Asperger se diferencian entre sí principalmente, porque el de Asperger no presenta deficiencias estructurales en el lenguaje y estas personas tienen capacidades normales de "inteligencia impersonal fría", frecuentemente extraordinarias en campos restringidos aunque se puedan presentar otras alteraciones pragmáticas y prosódicas. (Rivière, 1997).

Necesidades de las personas con TEA. Entre las necesidades de las personas con TEA, se pueden generalizar: la necesidad de un mundo estructurado y predecible; utilización de señales claras; ningún exceso de lenguaje y manejo de gestos; evitar ambientes bulliciosos; ser evaluados con objetividad para que se reflejen sus acciones de manera objetiva y real; contar con medios y tecnología para comunicarse. Necesitan que las demás personas compartan el placer con ellos, requieren que se les muestre el sentido de lo que se quiere que hagan, proporcionar a su conducta

consecuencias contingentes y claras, que no se les deje solos en sus actuaciones; necesitan una educación positiva, tener límites en los cuales no se sientan ignorados; es conveniente evitar excesos farmacológicos o administración crónica de neurolépticos, y reemplazarlos por una educación adecuada; requieren la utilización frecuente de códigos visoespaciales para enseñarles a entender las cosas, plantearles actividades funcionales que se asemejen a las representaciones formales de las personas normales. No obstante sus dificultades, se debe considerar su identidad con las personas con quienes interactúa (Rivière, 1997), se debe buscar la generalización de los aprendizajes adquiridos en otros contextos e incentivar al desarrollo de la capacidad de imitación. Las anteriores necesidades son aplicables de manera general para una parte de la población con TEA. Estas pueden variar de una persona a otra y lo importante es propiciar un entorno con posibilidades equitativas.

Cuidado por los padres. Normalmente la reacción de los padres ante el diagnóstico de autismo depende de variables como la experiencia previa, la demora en el diagnóstico, los signos presentes. Se puede decir que, en la mayoría de los casos, el proceso de aceptación del hecho de tener un hijo con TEA, se inscribe dentro de lo que se denomina respuesta a las crisis. Es muy frecuente que experimenten una profunda tristeza, un sentimiento de pérdida o de ira, según lo expuesto por Harris (2001).

Hasta la aceptación final del diagnóstico, se vive algo parecido a las etapas de elaboración del duelo que Elisabeth Kübler-Ross (1989) estableció para explicar las reacciones ante la pérdida de un ser querido; en este caso se trata de la pérdida de un hijo "idealizado"; de hecho, las etapas que atraviesan los padres hasta la aceptación de la condición del hijo, son muy similares a las del duelo. Cuando los padres reciben el diagnóstico inicial, entran en un estado de inmovilización, de *shock*, de bloqueo y aturdimiento general.

Este periodo es peligroso para las familias, puesto que pueden terminar creyendo a las personas que les dan más esperanzas, sin analizar a fondo la base de sus argumentos y retrasando la búsqueda de intervenciones eficaces.

La irritación y la culpa también están presentes en los padres de niños con trastornos del espectro autista. Es una etapa en la que se repasa toda la vida del niño, incluso el embarazo, intentando averiguar si pasó algo, si hubo alguna negligencia. Estos sentimientos de culpa se han visto favorecidos durante mucho tiempo y, aún hoy en algunos países, por teorías que tienden a explicar que el autismo tiene un origen afectivo. El inicio del convencimiento de que el hijo sufre una afectación grave e irreversible, conduce a los padres a un estado de profunda y lógica desesperanza, que puede derivar en un estado de depresión.

La fase de aceptación de la realidad, se caracteriza por la superación de este estado de depresión y por la aplicación de medidas racionales para compensar necesidades específicas. En esos momentos, los padres se benefician del asesoramiento profesional y analizan las distintas opciones para proporcionar a su hijo una expectativa de vida que le permita hacer parte de su entorno. Adaptarse, reorganizarse y ayudar adecuadamente a los hijos, no supone estar conforme con la discapacidad. A estas fases pueden añadirse según Rivière (1997a) las de comprobación, búsqueda de significado e interiorización real del problema causante de la crisis.

Son muchos los factores que van a influir en el transcurso del proceso, pero lo que está claro es que es preciso conocer las etapas y tenerlas en cuenta, puesto que ignorar este camino va a influir en el resto de las acciones que llevan a cabo los profesionales (Ángeles, Martín, Cruz & León, 2008).

El asesoramiento y el acompañamiento emocional a las familias de personas que presentan TEA son funciones del buen ejercicio profesional del psicólogo, médico, terapeuta ocupacional y demás profesionales que intervienen; la necesidad de un acompañamiento terapéutico hacia los padres y familiares, es de una relevancia poco desdeñable y de una eficacia más que corroborada en la práctica clínica (Viapiano, 2015).

Es importante que las familias conozcan y exijan la utilización de enfoques sistémicos y ecológicos por parte de los terapeutas, para que sean capacitados (no solo informados), en relación con las

dificultades de sus hijos e hijas, de las consecuencias de tales dificultades y de las mejores opciones de manejo familiar; es un hecho universalmente aceptado, que la presencia en las familias de un hijo con algún tipo de minusvalía física o psíquica grave, constituye un factor potencial que perturba la dinámica familiar. La convivencia en el hogar de un niño o niña con TEA suele ser muy compleja y las familias se ven sometidas desde el principio, a modificaciones significativas en su régimen de vida habitual, con limitaciones desmedidas de su independencia (Ángeles, Martín, Cruz & & León, 2008).

Las asociaciones de familiares de personas con TEA, a menudo han contribuido a la mejora de la atención educativa de esta población mediante el enfoque de una inclusión educativa. Estudios han apuntado a una mejor valoración de las familias y los profesionales de estos dispositivos, que a los de la red ordinaria. Saldaña y otros (2008) amplían este dato incorporando también, a través de una encuesta a 96 profesores y profesoras que atienden al 80% del alumnado con TEA en la ciudad de Sevilla (España), la contribución de las asociaciones en aquellos casos en los que actúan en el contexto de los centros ordinarios. En 1994, México como muchos países de Latino América, firmaron la Declaración de Salamanca y Marco de Acción para las necesidades educativas especiales y otras convenciones internacionales, logrando de esta manera que muchos niños con TEA fueran integrados en escuelas regulares, como parte de la inclusión educativa de estos países.

Comportamientos de las personas con TEA. En relación con la sociedad, las personas con TEA presentan ciertas condiciones en su lenguaje (competencias de comunicación), conducta (capacidad de relación social) y conocimiento (flexibilidad mental y comportamental), que permiten el diagnóstico y valoración de su comportamiento. Algunos de los comportamientos identificados se reflejan en un mutismo selectivo (no hablar en ciertas situaciones o con personas desconocidas), la timidez excesiva, la intolerancia a la frustración, los berrinches, la falta de atención, el no apego a personas específicas, rituales simples y sin metas. Estos comportamientos y condiciones, son vistos actualmente como algunas estrategias que los niños con trastornos de lenguaje y de

comunicación, utilizan para manejar la tensión, angustia o aburrimiento, que les provoca el desarrollar interacciones poco eficientes con los demás, especialmente con sus padres.

Un niño hasta los cinco (5) años tiende a guiarse más por la entonación y la intencionalidad del adulto que por el contenido formal. Todo niño tendrá algún interés, ya sea por un movimiento, un objeto, o un alimento, aún en casos muy severos.

Son de resaltar las altas capacidades cognitivas que pueden tener y desarrollar las personas con TEA: los niños pueden tener limitaciones como las que se han mencionado, pero a su vez pueden desarrollar muchos aspectos positivos como el ser valerosos, ser capaces de controlarse y afrontar la adversidad, tener altos grados de lealtad y confianza, capacidad de escucha y memoria excepcional, entre otras.

Legislación. Los gobiernos y administraciones públicas velan por la protección y el aseguramiento del goce pleno, en condiciones de igualdad para todos los derechos humanos y libertades fundamentales de los ciudadanos. Los gobiernos deberán llevar a cabo ajustes razonables en todos los servicios y ámbitos de protección a la ciudadanía, de forma que no existan diferencias entre ciudadanos (Diario, 2013).

A nivel mundial, Naciones Unidas Enable - Los derechos y la dignidad de las personas con discapacidad, es un instrumento de derechos humanos, con una dimensión explícita de desarrollo social. La Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad y su Protocolo Facultativo cuentan de los servicios de una secretaría conjunta integrada por personal del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas (DAES), en Nueva York y de la Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos (ACNUDH), en Ginebra (Suiza).

Es necesario también conocer el contenido de los citados convenios internacionales, ya que estos, al ser ratificados por los países, se convierten en ley de rango superior, por lo tanto, de obligado cumplimiento, digan lo que digan otras leyes existentes en el marco legal del país. Colombia ratificó la convención pero no el protocolo (Quiénes

somos: Secretaría de la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad). En Colombia existe la Liga Colombiana de Autismo (LICA); sus funciones y objetivos principales son promover en nuestro país la investigación sobre los trastornos del espectro autista, entre otras. (Objetivos: LICA).

Para el autismo se pueden mencionar infinidad de "Redes Naturales" abocadas a esta causa, en Argentina se tiene la "Asociación Argentina de Padres de Autistas" (APAdEA) que es una entidad civil sin fines de lucro nacida en 1994, también la "Asociación de Padres, Soñando un Mundo Mejor (TGD)", "TGD-Padres" (Red de Padres de personas con Autismo) y muchas más.

En Estados Unidos están los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) (sitio web de Centros para el Control y Prevención de Enfermedades), el Instituto Nacional de Salud Infantil y Desarrollo Humano Eunice Kennedy Shriver (NICHD, siglas en inglés) (sitio web), Instituto Nacional de Trastornos Neurológicos y Accidentes Cerebrovasculares (NINDS) (sitio web), Autism Society (sitio web).

Educación. Al abordar la solución a las situaciones planteadas en relación con las necesidades de las personas con TEA y el comportamiento y las situaciones que enfrentan sus familiares, es relevante tener en cuenta el aspecto educativo enmarcado en elementos como el uso de tecnologías, la constante investigación del caso clínico y el dimensionamiento de esta población que desde la perspectiva de la estadística, permite dimensionar las necesidades de desarrollo tecnológico que sirva de herramienta y soporte en atención a la diversidad del desarrollo en estas personas.

Las personas con el trastorno presentan diferentes patrones de funcionamiento cognitivo que hacen que sus estilos de aprendizaje sean distintos y requieran abordajes específicos. Entre ellos, y por su enorme repercusión para facilitar dichos aprendizajes, es especialmente relevante el uso de la tecnología. El rápido desarrollo de avances en esta área ha generado un enorme interés en el ámbito de la intervención y los apoyos y ha supuesto un reto a la hora de transformar las

prácticas profesionales para adaptarse a los nuevos requerimientos y demandas.

El objetivo educativo es dotar a los profesionales de herramientas para favorecer el desarrollo de las competencias personales de la persona con TEA, la accesibilidad y comprensibilidad de los entornos en los que se desenvuelve, y contribuir positivamente a su calidad de vida. Desde hace más de 70 años, la educación es vista como una base fundamental en los tratamientos para este tipo de trastornos.

Entender la investigación del autismo implica tener una comprensión completa de la información que se obtenga; muchas personas encuentran un gran consuelo en números y estadísticas. Las estadísticas pueden ser muy reconfortantes para algunos padres. Las principales búsquedas de información son el número de niños afectados por autismo, las tasas de éxito de los métodos de tratamiento específico y la información relativa a los casos de autismo en estados específicos (Reynolds, 2009).

Las estadísticas relevantes de los casos de autismo reflejan la dimensión y las características de esta (ortega, Martínez, Iburguen, 2016). Un niño es diagnosticado en el mundo cada 21 minutos, afecta a uno de cada 150 niños, es el factor de más rápido crecimiento de la discapacidad en los EE. UU.; el caso puede ocurrir en uno (1) de cada 68 individuos, es cuatro veces más frecuente en los niños que en las niñas y no conoce las fronteras raciales, étnicas o sociales. El ingreso económico, el modo de vida y los niveles educativos de la familia no afectan la posibilidad de que estos casos ocurran. (Información general sobre autismo, 2015).

El IETS (Objetivos: LICA) convocó un grupo de expertos, quienes hicieron una revisión detallada de investigaciones a nivel mundial, donde se encontró que la tecnología en salud que tiene evidencia científica y por tal razón, la que puede ser incluida en el sistema de salud, son las terapias ABA (Análisis Conductual Aplicado), como uno de los métodos que se pueden adaptar a las necesidades de las personas con TEA y sus familias.

Finalmente, el estudio sobre Discapacidades del Desarrollo de (Especiales CDC: Enfermedades y afecciones: 10 cosas que hay que saber sobre los nuevos datos del autismo, 2014) refleja

estimaciones que se basan en información obtenida de la salud y la educación especial de registros de niños que tenían ocho (8) años de edad y vivían en zonas de Alabama, Arizona, Arkansas, Colorado, Georgia, Maryland, Missouri, Nueva Jersey, Norte Carolina, Utah y Wisconsin en el 2010.

Tecnología. A continuación se analizan las tecnologías utilizadas en el diagnóstico, educación, tratamiento y asistencia a las personas con TEA, entre las cuales “Las TIC pueden ser para los autistas lo que la lengua de signos para los sordos” (Tortosa, 2004) (adaptado de M. Dekker, defensor de la emergente cultura autista).

Tecnología para fines diagnósticos. En la Cuarta Conferencia Internacional sobre Tecnología de la Información del 2007 se analiza el desarrollo de un sistema basado en el conocimiento (*KBS-Knowledge Based Systems*) y un sistema de entrenamiento inteligente que puede detectar todas las categorías de los trastornos del desarrollo (Veeraraghavan & Srinivasan, 2007).

En el ámbito de la multimedia, se cuenta con una técnica para investigar las asociaciones de factores de comportamiento y para clasificar estas relaciones, utilizando una clasificación basada en la asociación (CBA). Este conjunto de datos se clasifica por los médicos en dos tipos: el autismo y el trastorno generalizado del desarrollo no especificado (PDD-NOS, *Pervasive Developmental Disorder-Not Otherwise Specified*). Los resultados del análisis muestran varios patrones de comportamiento interesantes en el trastorno autista (Sunsirikul & Achalakul, 2010).

Desde otra perspectiva, la imagen metabólica cerebral aportada por la (tomografía por emisión de positrones del metabolismo cerebral, utilizando como radiofármaco la 18 fluoro-deoxi-glucosa) PET-FDG es, desde su punto de vista, fundamental en la correcta valoración del paciente con trastornos del desarrollo.

El sistema nervioso dopaminérgico es la disfunción en el cerebro humano de niños con TEA; el transportador de dopamina (DAT) de imágenes SPECT en el cerebro humano ayudará al diagnóstico de niños con TEA. Para evaluar los valores de aplicación de 99m Tc-2 beta [N, N'-bis (2-

mercaptoetil) etilendiamino] metil, 3 beta- (4-clorofenil) tropano (TRODAT-1) ofrecen la base académica a la etiología, el mecanismo y la terapia clínica del autismo (Xiao-mian, Jing, Minb, Hui-xingb & Chongxuna, 2005).

De otra parte la electroencefalografía (EEG) se toma como una herramienta esencial para la evaluación y tratamiento de los trastornos neurofisiológicos. Un estudio importante investigó la actividad de fondo del EEG en personas con TEA, utilizando métodos de análisis de frecuencia (Sheikhani, Hami, Mohammadi, Noroozian & Golabi, 2007), la electroencefalografía también contribuyó en el caso de las respuestas sensoriales del autismo, a través del perfil sensorial, asociado a las tareas físicas que estaban destinadas a estimular la correlación de sensibilidad de la respuesta sensorial de un niño (Sudirman & Hussin, 2014).

Tecnología para fines educativos y/o terapéuticos. Aquellos padres de niños con TEA que buscan entender mejor los beneficios reales de la tecnología táctil tienen un aliado en Sami Rahman, padre de un niño con necesidades especiales y colaborador en el desarrollo de *Bridging Apps*, una comunidad en línea integrada por padres, terapeutas, médicos y maestros que comparten información sobre el uso de tablets y smartphones con el fin de promover la participación de personas con necesidades especiales.

“Los aparatos táctiles no solo son intuitivos, también son eficaces al reducir el umbral del conocimiento necesario para poder interactuar y aprender”, dice Rahman. De otra parte, los smartphones y tablets ofrecen una multitud de estímulos sensoriales auditivos, visuales y táctiles, que pueden ayudar a niños con autismo a aprender a comunicarse o simplemente a divertirse con un juego o a escuchar un poco de música (Consejos tecnológicos: actividades para niños con autismo).

También internet ha dado buenos aportes, porque se encuentra variedad de organizaciones que publican ayudas que apoyan el tratamiento del autismo, entre ellas, la Sociedad de Autismo de América y el Instituto Nacional de Salud, son dos sitios web con las cuales iniciar su cruzada en internet (Reynolds, 2009).

El computador ofrece un medio flexible en la educación, la comunicación, la creatividad, el ocio y el empleo. Un sistema de *e-learning* de adaptación basado en tecnologías web semánticas blandas, puede ser desarrollado para enseñar. Esta investigación, propone un enfoque personalizado, generación de un Plan de Educación Individual (IEP- *Individual Education Plan*) apoyado en el módulo basado en Algoritmos genéticos (GA- *Genetic Algorithm*) para la generación de ruta de aprendizaje personalizado (Judy, U.Krishnakumar & Narayanan, 2012).

Respecto el desarrollo y aprendizaje existen técnicas que han generado varios resultados, enmarcados en términos de la utilización de percepción, que son consistentes con otros resultados de la literatura (Shic, 2007; Vergel, Martínez y Zafra, 2016).

G. Noriega expone un modelo computacional que desempeña un papel cada vez más destacado en la complementación de la investigación fundamentalmente en la genética, la neurociencia y la psicología del autismo. El modelo tiene una arquitectura biológicamente plausible basado en un mapa de autoorganización (Noriega, 2015).

Otro notable aporte corresponde al Diseño Interactivo Basado en Modelo Computacional *Big Data* para el tratamiento del autismo. El esquema selecciona solo una pequeña parte de la información para operar de forma explícita, mientras que el resto de la información contribuye a esta selección únicamente de forma implícita (Mani, Berkovich & Liao, 2014).

Un sistema de la TCC con interfaz de usuario tangible fue desarrollado utilizando equipos informáticos estándar y una cámara de vídeo de consumo. El experimento se realizó para medir la eficacia de aprendizaje del nuevo sistema y el método de entrenamiento convencional. La mayoría de aplicaciones de TCC se basan en la interfaz estándar WIMP (Sitdhisangan, Chotikakamthorn, Dechaboon & Out, 2008).

Las plataformas web, también aportan al manejo del trastorno; los expertos interesados pueden utilizar la plataforma para orientar el proceso de niños con TEA (Guxin & Qiufang, 2013). Otro

estudio sugiere que la minería de datos de los *blogs* en línea tiene el potencial de detectar datos clínicamente significativos. Esto le abre la puerta a otras posibilidades, incluyendo la vigilancia de riesgos y el aprovechamiento de la influencia en diversos conjuntos de grandes datos (Nguyen, Phung & Venkatesh).

Existe, además, un software específico, mundos virtuales y juegos que pueden ser utilizados para mejorar las habilidades sociales y del lenguaje. Estas herramientas se pueden combinar con el modelo terapéutico DIR *Floortime (Developmental, Individual Difference, Relationship-based)* que anima a los padres, profesores y terapeutas a involucrar a estos niños a través de sus propios y a veces limitados intereses. Aplicando este sistema, se sugirió la creación de un taller de modelado del computador *Clubhouse*, como el desarrollado en el Instituto de Tecnología de Massachusetts, el cual tomaría ventaja en algunas ocasiones de las habilidades analíticas y visuales superiores al promedio de los niños (Sarachan, 2012). En el entorno virtual de colaboración (CVE) para las personas con TEA, se presta especial atención a la utilización de representaciones avatar de emociones (Cheng, Moore, McGrath & Fan, 2005).

Astrojumper es el diseño de una realidad *Exergame* virtual para motivar a los niños con TEA a hacer ejercicio. Los niños con TEA muestran beneficios sustanciales de la actividad física rigurosa. Sin embargo, a menudo es difícil motivar a estas personas para ejercer debido a sus estilos de vida sedentarios generalmente (Finkelstein, Nickel, Barnes & Suma, 2010).

También los psicopatólogos expresan un interés creciente en la formación cognitiva asistida por ordenador. Se desarrollaron juegos de software para explorar la formación en dos campos diferentes de aprendizaje: planificación visoespacial y la comprensión del diálogo (Grynszpan y otros, 2009).

Entre los juegos existe un novedoso diseño, la implementación y la primera evaluación de un juego triádico, de colaboración entre los robots humanoides, kinésica y la sincronización en robótica de asistentes personales (Kaspar) (Wainer, Robins, Amirabdollahian & Dautenhahn, 2014).

Mediante el empleo de tecnologías de interacción hombre-máquina (HMI), herramientas terapéuticas interactivas, se pueden automatizar parcialmente el consumo de tiempo, las sesiones de rutina de terapia conductual y permitir una intervención intensiva que se lleve a cabo en el hogar (Karla Conn1, Sarkar, Stone & Warren, 2008).

La robótica también ha dado su aporte en el tratamiento: existe una observación cualitativa sobre la respuesta inicial de los niños con TEA cuando se exponen a un robot humanoide. El objetivo es observar el comportamiento de los niños con un robot, en comparación con las características naturales que se les observan en el salón de clases (Shamsuddin S., Yussof, Hanapiah & Mohamed, 2014). Un robot social es un robot que tiene la interacción con la gente, imitando algunos patrones y comportamientos, con habilidades dentro del rango de la inteligencia social. Un prototipo creado hace movimientos y expresiones para ayudar a los niños con necesidades de apoyo generalizadas y contribuyen con su calidad de vida (Pacheco, y otros, 2013). El robot llamado PABI® (pingüino de intervención de comportamiento para el autismo) es un robot humanoide que toma una personificación como de dibujos animados (Dickstein-Fischer & Fischer, 2014). Otro trabajo presenta un método para llevar a cabo el análisis cualitativo en la evaluación de la interacción entre el niño y el robot en la intervención del autismo. GARS-2 es un instrumento de evaluación utilizado para identificar y diagnosticar el autismo (Shamsuddin, Yussof, Hanapiah & Mohamed, 2013).

Además, existe una investigación en curso sobre robots sociales como asistentes para la terapia del autismo en Irán, donde el propósito de la investigación actual ha sido principalmente para originar los escenarios terapéuticos adecuados y aplicar dos robots humanoides interactivos como asistentes de terapia en el tratamiento (Taheri, Alemi, Meghdar, PourEtemad & Basiri, 2014). Se presenta un proceso iterativo y participativo de diseño de robot asistida PRT (*Pivotal Response Training*) para la terapia del autismo (Kim y otros, 2014). También la plataforma robótica es capaz de reconfigurar su estructura física mediante acciones autónomas o semi-autónomas (Bharatharaj & Kumar, 2013).

Affect-sensitive es un robot de rehabilitación asistida de niños con trastorno del espectro autista, el objetivo general es permitir que el robot pueda detectar y responder a las señales afectivas de los niños con el fin de ayudarles a explorar la dinámica de interacción social de una manera gradual y adaptativa (Conn, Liu, Sarkar, Stone & Warren, 2008).

Animales robóticos podrían ayudar en el desarrollo social de los niños con TEA. Stanton, Kahn Jr, Severson, Ruckert & Gill (2008) investigaron si un perro robótico podría ayudar.

En el mismo sentido, Robins, Dautenhahn & Dickerson (2009) plantean un caso de estudio de evaluación asistida por robot de juegos con un mínimamente expresivo robot humanoide móvil, equipado con sensor láser para obtener distancias y un sistema de control integrado para la interacción (Goularty, Castillo, Valadao, Caldeira & Bastos-Filho, 2014).

La reciente proliferación de aplicaciones de tecnología de realidad virtual (VR) en la terapia del autismo para promover el aprendizaje y el comportamiento positivo entre los niños ha producido resultados optimistas en el desarrollo de una variedad de destrezas y habilidades, como el caso de un innovador diseño y desarrollo de un delfinario virtual, donde en lugar de la emulación de la natación con delfines, este programa interactivo les permite a los niños actuar como entrenadores en la piscina y aprender comunicación no verbal, interactuando a través de gestos de la mano, con los delfines virtuales (Cai y otros, 2013).

Se hace uso de un androide para mejorar las habilidades sociales y el reconocimiento de emociones. El objetivo principal es describir una pantalla interactiva-realista facial (FACE) y un protocolo terapéutico de apoyo que permita verificar si el sistema puede ayudar a los niños a aprender, identificar, interpretar y utilizar la información emocional y extender estas habilidades en un contexto social adecuado, flexible y adaptable (Pioggia y otros, 2005).

Entre los diferentes juegos se encuentran ComFiM, un juego para dispositivos multitáctiles que

fomenta la comunicación (Ribeiro, 2014); iCAN, un sistema pedagógico basado en la tableta que mejora la experiencia del usuario en el proceso de aprendizaje (Tang, Jheng, Chie, Lin & Chen, 2013); la pantalla táctil simple de un TSMC tiene una causa y efecto de respuesta inmediata que permite a los estudiantes ser más independientes durante el proceso de aprendizaje (Rasche & Qian, 2012).

La segunda Conferencia Internacional sobre tecnologías de servicios innovadores para el autismo se celebró en París los días 3 y 4 de octubre 2014 en el Instituto Pasteur. La conferencia abordó cómo las herramientas digitales pueden mejorar la vida de las personas con TEA. Los expertos presentaron soluciones concretas a los desafíos que enfrentan las personas con Tea y sus familias. El propósito de esta conferencia internacional fue reunir a científicos, educadores, profesionales, cuidadores y familias para crear un espacio de diálogo y fomentar el intercambio de mejores prácticas (Autismo: lo que cambia con lo digital, 2014).

Resultados y discusión

Teniendo en cuenta las influencias del autismo en el comportamiento y la idiosincrasia social que se ha generado alrededor del tratamiento y cuidado del autismo, se puede concluir que las principales necesidades en la familia se manifiestan de la siguiente manera ver Fig. 1:

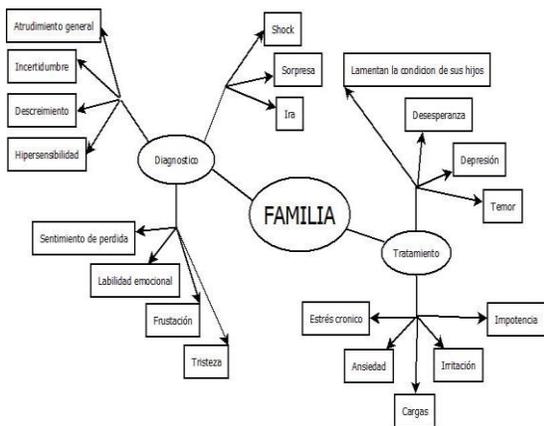


Figura 1. Mapa mental de las necesidades en la familia de personas con TEA. Fuente: Elaboración propia.

Posterior al diagnóstico, se desprenden una serie de necesidades muy particulares y muy relacionadas, como se ha mencionado anteriormente, en el ajuste de nuevas expectativas y cambios en relación con “el hijo idealizado”. No obstante, por ejemplo, en la vida adulta, las necesidades son muy diferentes, las necesidades se desprenden de la falta de oportunidades, los deseos de ocupación y desempeño laboral, los sentimientos de incertidumbre cuando se piensa que va a ser de la persona cuando el padre fallezca, etc.

De otra parte, la legislación y el enfoque educativo enmarcan la generación de oportunidades, para contribuir a un mejoramiento en la calidad de vida para las familias y las personas, están orientados a promover y apoyar investigaciones, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 1

Aporte del gobierno y la educación en las personas con TEA, familias y especialistas.

PERSONAS VINCULADAS	GOBIERNO	EDUCACIÓN
Personas con TEA	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Promover y trabajar por los derechos y su calidad de vida ➢ Velar por la protección ➢ Proteger dignidad ➢ Fomentar igualdad ➢ Visibilizar condición ➢ Generar nuevas oportunidades 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Uso de tecnologías ➢ Aprendizaje con abordajes específicos ➢ Intervención y apoyo ➢ Diagnóstico certero
Familia	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Apoyar las organizaciones y sus actividades ➢ Liderar y cooperar con otras organizaciones ➢ Apoyo a familias 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Uso de tecnologías ➢ Facilitadores y soportes en la atención de la persona ➢ Información oportuna ➢ Seguimiento en el tratamiento ➢ Estar atento a las necesidades de la persona ➢ Ser confidente y apoyo ➢ Responsabilizarse del proceso, compromiso
Especialistas	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Capacitación profesionales 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Uso de tecnologías

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Promover la investigación 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Investigación de caso clínico ➤ Prácticas profesionales adaptables a los requerimientos y demandas
-------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, la tecnología se ha desarrollado para apoyar las necesidades, brindando herramientas en las diferentes áreas: inserción social, comunicación, aprendizaje, área cognitiva y área de autonomía, lo cual se puede sintetizar en el siguiente cuadro:

Tabla 2

Herramientas tecnológicas que apoyan a las familias en las necesidades de las personas con TEA.

Tecnología	Temas tratados	Necesidades cubiertas
Modelo computacional. Ej.: Modelo Computacional <i>Big Data</i>	Diagnóstico, estudio, educación, comunicación, creatividad, tratamiento, aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Evaluación objetiva y oportuna ➤ Mundo estructurado ➤ Herramientas de comunicación ➤ Motivación al aprendizaje ➤ Ambientes adaptables y flexibles ➤ Generalización del aprendizaje ➤ Investigación en el tema
Análisis de imagen Ej.: EEG, PET-FDG	Evaluación, tratamiento, respuesta sensorial	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Evaluación objetiva ➤ Diagnóstico ➤ Comprensión de su condición ➤ Investigación del tema
Plataformas web Ej.: sitio web: La Sociedad de Autismo de América, Instituto Nacional de Salud	Evaluación del desarrollo, estilos lingüísticos, tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Secuencias y mundo predecible ➤ Motivación de aprendizaje ➤ Investigación del tema ➤ Ambientes adaptables y flexibles ➤ Herramientas de comunicación
Software Ej.: <i>Computer Clubhouse, Astrojumper</i>	Diagnóstico, terapia, emociones, actividad física, formación cognitiva	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Utilización de lenguaje y señales claras ➤ Confianza e identidad sin comparación

		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Motivación al aprendizaje ➤ Utilización de códigos viso espaciales
Robótica Ej.: Kaspar, PABI®	Rehabilitación en interacción social, desarrollo social, intervención, diagnóstico, rehabilitación en social, social, evaluación, terapia, física, aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Direccionamiento para interactuar ➤ Actividades funcionales ➤ Acompañamiento en sus actividades con límites ➤ Educación positiva ➤ Utilización de códigos viso espaciales ➤ Ambientes adaptables y flexibles ➤ Desarrollo de la capacidad de imitación ➤ Evaluación objetiva ➤ Rehabilitación física asistida ➤ Investigación del tema ➤ Motivación al aprendizaje ➤ Educación positiva ➤ Mostrar el sentido de hacer las cosas
Aplicaciones móviles Ej.: Búsqueda: <i>Appyautism</i> , Juegos: ComFIM, iCAN	Diagnóstico, reconocimiento de emociones, comunicación, aprendizaje.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Direccionamiento para interactuar ➤ Utilización de lenguaje y señales claras ➤ Motivación al aprendizaje ➤ Herramientas de comunicación ➤ Generalización del aprendizaje ➤ Ambientes adaptables y flexibles ➤ Herramienta de comunicación ➤ Actividades funcionales

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

De acuerdo con lo expuesto, el desarrollo y comportamiento de las personas con TEA y el proceso de relación con su entorno tiene una conjugación de factores que influyen en el comportamiento de las familias como los problemas evidenciados en la Figura 1, donde se

identifican factores generados por la confusión que produce la toma de decisiones frente a una situación desde el diagnóstico y durante la etapa de terapia de la persona con TEA. Los padres se ven afectados por sensaciones de tristeza, ira, incertidumbre, estrés, depresión, entre otros, que los llevan a no saber cómo manejar una situación que generó un cambio en sus estilos de vida desde el momento en que comenzaron la travesía para identificar qué presentan sus hijos.

La legislación ha influido y apoyado a las personas con TEA, promoviendo sus derechos, protegiendo su identidad y la de sus familias y, finalmente, a los especialistas promoviendo la investigación en el tema y capacitándolos para que de esta manera todos trabajen en conjunto por la calidad de vida de las personas. La educación ha aportado en este proceso con el objetivo de brindar herramientas útiles que beneficien la comprensión de la condición y que ayuden a un correcto diagnóstico, no solamente basado en la experiencia subjetiva del especialista, sino que sea más completo y objetivo con el fin de disminuir la etapa de crisis a la cual se enfrentan los padres, buscando la construcción de entornos inclusivos.

Por último, la tecnología, punto focal de este trabajo, es la herramienta adaptable que permite ofrecer ayudas a estas necesidades y que además evoluciona en sus metodologías a través de cada rama de la ingeniería, aportando significativamente en pro de un bien en el ámbito del autismo.

Como resultado de lo expuesto, se puede observar que los diferentes campos de la tecnología son facilitadores para la familia, ya que son instrumentos de asistencia que mejoran el estilo de vida de la persona con TEA y, a su vez, ayudan a las familias en la comprensión de la condición en la cual se encuentran sus hijos gracias a la evaluación objetiva que se les ha podido brindar.

Las diferentes disciplinas tecnológicas aportan a la identidad de cada niño y, de esta manera, disminuyen la confusión a la hora de tomar decisiones frente a un comportamiento o situación específica, causa de los ambientes adaptables y flexibles que se generan según las condiciones, necesidades e intereses propios de estas personas.

El modelo computacional es un medio flexible y adaptable que permite atender las necesidades particulares de cada paciente. Todas estas ayudas tecnológicas tienen una forma propia y particular de interactuar con la información, de forma tal, que son capaces de responder a diferentes casos de autismo y, en cada uno, dar respuesta de la mejor manera; adicionalmente es un método que apoya a lo largo del proceso, con la medición de los resultados alcanzados por el paciente.

El análisis de la neuroimagen de las tomografías, resonancias magnéticas, TAC y electroencefalografías entre otras, aunque son campos en desarrollo, en la actualidad proporcionan datos fundamentales gracias a las investigaciones y avances para la valoración y evaluación en el objetivo de comprender el trastorno generado en las personas con TEA. Este análisis por medio de la investigación de las señales del cerebro con el propósito de la estimulación del perfil sensorial de la persona, es de gran utilidad en el tratamiento y comprensión de los mecanismos que causan el trastorno.

Las diferentes plataformas web son herramientas de recolección y análisis de datos, que permiten por medio de operaciones estructuradas y claras para profesionales, familias y afectados, lograr detectar datos significativamente importantes para el área clínica que contribuyen al aprovechamiento de la información en el diagnóstico y tratamientos de rehabilitación.

La tecnología implementada por software, evidencia grandes avances en el cubrimiento de las necesidades como el habla del niño, la mejora en las destrezas motrices finas, la motivación al aprendizaje y de manera significativa, la comunicación por medio de diversidad de juegos como mundos virtuales y actividades funcionales que ofrecen estímulos sensoriales desde diferentes perspectivas auditivas, visuales y táctiles, entre otras. Esta tecnología busca motivar a las personas a ejercer y desarrollar formación cognitiva, mejorando habilidades sociales y del lenguaje haciendo uso de sus propios intereses, involucrando a niños, padres y profesionales en la utilización de estas metodologías, de forma que su estilo de vida sedentario muestre beneficios con la utilización de códigos como los viso-espaciales.

En el campo de la robótica, con el uso de herramientas terapéuticas interactivas como los HMI, se tiene como principal objetivo la interacción social y autonomía del individuo, permitiendo la evaluación, el tratamiento de rehabilitación física y el desarrollo de la capacidad de imitación, entre otras funcionalidades. De esta forma esta tecnología logra romper el aislamiento y cumple un papel de mediador social.

Las aplicaciones móviles promueven de manera significativa al aprendizaje fomentando la comunicación de manera que se pueda facilitar la experiencia de aprendizaje, por medio de dispositivos que permiten un proceso de aprendizaje más independiente.

El autismo es un campo que sigue en estudio constante y con el tiempo, nuevas tecnologías van apoyando la investigación científica de este trastorno. La tecnología cada día se encuentra a la vanguardia en diferentes campos como la telemedicina, el internet de las cosas, la domótica y las telecomunicaciones, entre otras, donde se convierte en un reto su utilización en beneficio de las particularidades de las personas con TEA, cuyas necesidades individuales, direccionan la búsqueda a un entorno donde la información juegue un papel a su favor.

Referencias bibliográficas

(s.f.). Obtenido de sitio web de Centros para el Control y Prevención de Enfermedades: <http://www.cdc.gov/ncbddd/Spanish/autism/index.html>

(s.f.). Obtenido de sitio web de NICHD: <https://www.nichd.nih.gov/espanol/Pages/default.aspx>

(s.f.). Obtenido de sitio web de NINDS: http://www.ninds.nih.gov/health_and_medical/pubs/autismo.htm

(s.f.). Obtenido de sitio web de Autism society: <http://www.autism-society.org/>

(s.f.). Recuperado el 16 de noviembre de 2015, de Consejos tecnológicos: actividades para niños con autismo. : [\[movil/hogar-y-familia/apps-actividades-para-ninos-con-autismo/\]\(http://es.verizonwireless.com/vida-movil/hogar-y-familia/apps-actividades-para-ninos-con-autismo/\)](http://es.verizonwireless.com/vida-</p>
</div>
<div data-bbox=)

Ángeles, M. a., Martín, M., Cruz, M. A. & León, B. (2008). Acercamiento a la realidad de las familias de personas con autismo.

Autismo: lo que cambia con lo digital. (Octubre de 2014). Obtenido de sitio Web Conferencia ITASD Paris: <http://www.itasd.org/>

Bharatharaj, J. & Kumar, S. S. (2013). Considerations in Autism therapy using robotics. *Fourth International Conference on Computing, Communications and Networking Technologies (ICCCNT)*, 4-8.

Cai, Y., Chia, N. K., Thalmann, D., Kee, N. K., Zheng, J. & Thalmann, N. M. (2013). Design and Development of a Virtual Dolphinarium for Children With Autism. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 208-217.

Cheng, Y., Moore, D., McGrath, P. & Fan, Y. (2005). Collaborative virtual environment technology for people with autism. *Fifth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*, 247-248.

Conn, K., Liu, C., Sarkar, N., Stone, W. & Warren, Z. (2008). Affect-sensitive assistive intervention technologies for children with autism: An individual-specific approach. *The 17th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communicatio*, 442-447.

Diario, A. (8 de Junio de 2013). *Noticias*. Obtenido de Legislación supranacional sobre los derechos universales de las personas con autismo: <http://autismodiario.org/2013/06/08/legislacion-supranacional-sobre-los-derechos-universales-de-las-personas-con-autismo/>

Dickstein-Fischer, L. & Fischer, G. S. (2014). Combining psychological and engineering approaches to utilizing social robots with children with Autism. *36th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)*, 792-795.

Especiales CDC: Enfermedades y afecciones: 10 cosas que hay que saber sobre los nuevos datos del

autismo. (31 de Marzo de 2014). Obtenido de sitio Web

CDC:

<http://www.cdc.gov/spanish/especialesCDC/AutismoDatos/>

Finkelstein, S. L., Nickel, A., Barnes, T. & Suma, E. A. (2010). *Astrojumper: Designing a virtual reality exergame to motivate children with autism to exercise. Virtual Reality Conference (VR)*, 267-268.

Goularty, C. M., Castillo, J., Valadao, C. T., Caldeira, E. & Bastos-Filho, T. F. (2014). Mobile robotics: A tool for interaction with children with autism. *IEEE 23rd International Symposium on Industrial Electronics (ISIE)*, 1555-1559.

Grynspan, O., Nadel, J., Carbonell, N., Simonin, J., Constant, J., Barillier, F. L., Courgeon, M. (2009). A new virtual environment paradigm for high functioning autism intended to help attentional disengagement in a social context. *Virtual Rehabilitation International Conference*, 51-58.

Guxin, L. & Qiufang, L. (2013). Construction of website-based platform on development assessment of children with autism. *3rd International Conference on Consumer Electronics*, 199-202.

Información general sobre autismo. (22 de Diciembre de 2015). Obtenido de sitio Web Autism Society: <http://www.autism-society.org/en-espanol/>

Judy, M. V., U.Krishnakumar & Narayanan, A. H. (2012). Constructing a personalized e-learning system for students with autism based on soft semantic web technologies. *IEEE International Conference on Technology Enhanced Education*.

Karla Conn1, C. L., Sarkar, N., Stone, W. & Warren, Z. (2008). Affect-sensitive assistive intervention technologies for children with autism: An individual-specific approach. *The 17th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication*, 442-447.

Kim, M.-G., Oosterling, I., Lourens, T., Staal, W., Buitelaar, J., Glennon, J., Barakova, E. (2014). Designing robot-assisted Pivotal Response Training in game activity for children with autism. *IEEE*

International Conference on Systems, Man and Cybernetics (SMC), 1101-1106.

Londoño, L. & Rojas, M. (2015). Implementación de una herramienta virtual para la determinación de la confianza. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 177-187.

M.E.R. (26 de Diciembre de 2013). *Michael Rutter*. Obtenido de Mi Espacio Resiliente: <https://miespacioresiliente.wordpress.com/2013/12/26/michael-rutter/>

Mani, G., Berkovich, S. & Liao, D. (2014). Adaptive and Interactive Design Based on Big Data Computational Model for Treating Autism. *Computing for Geospatial Research and Application (COM.Geo)*, 121-122.

Morales, Z. (28 de Abril de 2015). *Origen del Autismo*. Obtenido de New Learning Day: <http://www.newlearningdaypr.com/2015/04/28/origen-del-autismo/>

Nguyen, T., Phung, D. & Venkatesh, S. (s.f.). *Analysis of psycholinguistic processes and topics in online autism communities*.

Noriega, G. (2015). A Neural Model to Study Sensory Abnormalities and Multisensory Effects in Autism. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 199 – 209 *Objetivos: LICA.* (s.f.). Obtenido de Liga Colombiana de Autismo: <http://www.ligautismo.org/organizacion/objetivos.html>

Ortega, M. V., Martínez-Lozano, J. J., & Ibargüen-Mondragón, E. (2016). Modelos estimados de análisis de supervivencia para el tiempo de permanencia de los estudiantes de la Universidad Francisco de Paula Santander. *Respuestas*, 21(2), 24-36.

Pacheco, K., Fonseca, F., Hernández, Y. C., Rodríguez, D., Posada, J. & Villanueva, J. A. (2013). Robotic prototype for children with low functioning autism. *Pan American Health Care Exchanges (PAHCE)*.pingüino de Intervención de Comportamiento para el Autismo. (s.f.)

Pioggia, G., Iglizzi, R., Ferro, M., Ahluwalia, A., Muratori, F. & Rossi, D. D. (2005). An android for enhancing social skills and emotion recognition in people with autism. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 507-515.

Quiénes somos: Secretaría de la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad. (s.f.). Obtenido de Naciones unidas: <http://www.un.org/spanish/disabilities/default.asp?id=495>

Rasche, N. & Qian, C. Z. (2012). Work in progress: Application design on touch screen mobile computers (TSMC) to improve autism instruction. *Frontiers in Education Conference (FIE)*, 1-2.

Reynolds, T. (13 de abril de 2009). *Investigación del Autismo: Hay esperanza para nosotros todavía, ¿eh?* Obtenido de sitio Web de Lifetips: <http://autism.lifetips.com/es/cat/63506/autism-research/index.html>

Ribeiro, P. (2014). ComFiM: A Game for Multitouch Devices to Encourage Communication between People with Autism.

Rivière, A. (Septiembre de 1997). *Definición, etiología, educación, familia, papel psicopedagógico en el autismo.* Obtenido de Universidad Autónoma de Madrid: https://www.uam.es/personal_pdi/psicologia/agonzale/Asun/2006/TrastDsll/Lecturas/Autismo/RivDsllNorAut1.htm

Robins, B., Dautenhahn, K. & Dickerson, P. (2009). From Isolation to Communication: A Case Study Evaluation of Robot Assisted Play for Children with Autism with a Minimally Expressive Humanoid Robot. *Second International Conferences on Advances in Computer-Human Interactions*, 205-211.

Saldaña, D., Álvarez, R., Aguilera, A., Moreno, J., Moreno, M. & De los Reyes, I. (2008). ¿Cómo contribuyen las asociaciones de familiares a la educación del alumnado con autismo? Sevilla.

Sarachan, J. (2012). Virtual floortime using games to engage children with Autism Spectrum Disorder. *IEEE International Games Innovation Conference (IGIC)*, 0-3.

Shamsuddin, S., Yussof, H., Hanapiah, F. A. & Mohamed, S. (2013). A Qualitative method to analyze response in robotic intervention for children with autism. *IEEE RO-MAN*, 324-325.

Shamsuddin, S., Yussof, H., Hanapiah, F. A. & Mohamed, S. (2014). Response of Children with Autism to Robotic Intervention and Association with IQ Levels. *IEEE International Conferences on Development and Learning*, 387-393.

Sheikhani, A., Hami, B., Mohammadi, M. R., Noroozian, M. & Golabi, P. (2007). *Analysis of quantitative Electroencephalogram background activity in Autism disease patients with Lempel-Ziv complexity and Short Time Fourier Transform measure.* UK: ieeexplore.

Shic, F. (2007). *Measuring context: The gaze patterns of children with autism evaluated from the bottom-up.*

Sitdhisanguan, K., Chotikakamthorn, N., Dechaboon, A. & Out, P. (2008). Evaluation the Efficacy of Computer - Based Training Using Tangible User Interface for Low-Function Children with Autism. *Second IEEE International Conference on Digital Game and Intelligent Toys Based Education*, 70-74.

Stanton, C. M., Kahn Jr, P. H., Severson, R. L., Ruckert, J. H. & Gill, B. T. (2008). Robotic animals might aid in the social development of children with autism. *Proceedings of the 3rd ACM/IEEE International Conference on Human Robot Interaction*, 271-278.

Sudirman, R. & Hussin, S. S. (2014). *Sensory responses of autism via electroencephalography for Sensory Profile.* Malaysia: ieeexplore.

Sunsirikul, S. & Achalakul, T. (2010). *Associative Classification Mining in the Behavior Study of Autism Spectrum Disorder.* Thailand: ieeexplore.

Taheri, A., Alemi, M., Meghdar, A., PourEtemad, H. & Basiri, N. M. (2014). Social robots as assistants for autism therapy in Iran: Research in progress. *Second RSI/ISM International Conference on Robotics and Mechatronics (ICRoM)*, 760-766.

Tang, H.-H., Jheng, C.-M., Chie, M.-E., Lin, N.-M. & Chen, M. Y. (2013). iCAN: A tablet-based

pedagogical system for improving the user experience of children with autism in the learning process. *International Conference on Orange Technologies (ICOT)*, 177-180.

Tortosa, F. (2004). *Tecnologías de ayuda en personas con Transtornos del Espectro Autista: Guía para docentes*. Obtenido de <http://diversidad.murciaeduca.es/tecnoneet/docs/autismo.pdf>

Veeraraghavan, S. & Srinivasan, K. (2007). *Exploration of Autism using Expert Systems*. India: IEEE.

Vergel-Ortega, M., Martínez Lozano, J. & Zafra Tristancho, S. (2016). *Factores asociados al rendimiento académico en adultos*. *Revista Científica*, 2(25). doi:<http://dx.doi.org/10.14483//udistrital.jour.RC.2016.25.a4>

Viapiano, R. (13 de enero de 2015). *La necesidad de apoyo emocional en padres y familiares de personas con autismo*. Obtenido de Autismo diario: <http://autismodiario.org/2015/01/13/la-necesidad-de-apoyo-emocional-en-padres-y-familiares-de-personas-con-autismo/>

Wainer, J., Robins, B., Amirabdollahian, F. & Dautenhahn, K. (2014). Using the Humanoid Robot KASPAR to Autonomously Play Triadic Games and Facilitate Collaborative Play Among Children With Autism. *IEEE Transactions on Autonomous Mental Development*, 183-199.

Xiao-mian, S., Jing, Y., Minb, L., Hui-xingb, D. & Chongxuna, Z. (2005). *Study of ^{99m}Tc-TRODAT-1 imaging on human brain with children autism by single photon emission computed tomography*. Shanghai: ieeexplore.

Angie Rocío Cifuentes Cetina*
Joahan Katherine Avila Viatela**
Juan Pablo Rodríguez Miranda***

Universidad Jorge Tadeo Lozano - Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia

Remoción de sustancias disruptoras endocrinas “levonorgestrel” en fuentes hídricas

Removal of substances disrupting endocrines “levonorgestrel” sources water

Remoção de substâncias que perturbam endócrinas “levonorgestrel” fontes de água

Resumen

La sostenibilidad global del agua depende en parte de su reutilización efectiva, en particular de las aguas residuales, siendo fundamental para el riego y el aumento de abastecimiento de agua potable. Sin embargo, hay preocupación por la presencia de concentraciones de trazas de los productos farmacéuticos y los EDC en las aguas residuales. Debido a que los efectos de los procesos naturales o antropogénicos impulsados, como el flujo natural de temporada o la variabilidad climática/sequía

prolongada, son factores que pueden alterar drásticamente las concentraciones de estos compuestos, para este trabajo se revisaron los contaminantes emergentes que se encuentran presentes en las fuentes de agua, específicamente los compuestos disruptores endocrinos, debido a que el impacto de estas progestinas como el levonorgestrel (LNG) puede afectar negativamente la reproducción y crecimiento de organismos acuáticos. El interés de este tema de investigación es proponer una estrategia que permita el tratamiento y control del LNG en las aguas residuales a partir del cumplimiento de la normatividad y del uso de diferentes tecnologías de remoción o conversión de estos contaminantes, debido a que se hace necesario obtener información precisa sobre la eliminación de estos contaminantes, sobre su atenuación natural en el ambiente y sobre el impacto de las descargas de aguas residuales en cuerpos de aguas superficiales o subterráneas.

Fecha de recepción del artículo: 9 de diciembre de 2015

Fecha de recepción del artículo: 18 de julio de 2016

DOI: <http://dx.doi.org/10.22335/rict.v8i1.305>

*Licenciada en Química. Msc (candidato) en Ciencias Ambientales. Universidad Jorge Tadeo Lozano, Colombia. Correo electrónico: anrochifu@hotmail.com.

**Licenciada en Química. Msc (candidato) en Ciencias Ambientales. Universidad Jorge Tadeo Lozano, Colombia. Correo electrónico: katerineavila@hotmail.com.

***Ingeniero sanitario y ambiental. Magíster en Ingeniería Ambiental. Magíster en Gestión y Evaluación Ambiental. PhD (c) en Ingeniería. Profesor asociado. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: jprodriguez@udistrital.edu.co.

Palabras clave: contaminantes emergentes, disruptores endocrinos, gestión ambiental.

Abstract

The overall sustainability of water depends in part on its effective re-use, particularly of wastewater, which is essential for irrigation and an increase in the supply of drinking water. However, there is concern about trace concentrations of pharmaceutical products and EDCs in wastewater because the effects of natural or anthropogenic driven processes, such as seasonal natural flow or climatic variability / prolonged drought, are factors that can drastically alter the concentrations of these compounds. For this work a review of the emerging pollutants that are present in the water sources specifically the endocrine disrupting compounds was performed, since the impact of these progestins, such as levonorgestrel (LNG), can negatively affect the reproduction and growth of organisms. The interest of this research topic is to propose a strategy that allows the treatment and control of LNG in the wastewater, from the compliance of the normativity and the use of different technologies of removal or conversion of these contaminants because it is necessary to obtain accurate information on the disposal of these pollutants, their natural attenuation in the environment, the impact of the discharge of waste water into bodies of surface water or groundwater.

Keywords: emerging contaminants, endocrine disruptors, environmental management.

Introducción

El término autismo proviene del griego y significa "sí mismo" (Morales, 2015). Michael Rutter considerado el padre de la Psicología Infantil y uno de los más autorizados especialistas en autismo (MER, 2013), lo define como alteraciones de aspectos del desarrollo. Desde el nacimiento o en los primeros años de vida, estas alteraciones afectan el funcionamiento correcto del cerebro por lo que se ve reflejado en anomalías en sus relaciones interpersonales. Además, se han reconocido causas biológicas debido a la conectividad disfuncional entre redes neuronales especiales del cerebro. Es aquí donde se encuentra un problema del neurodesarrollo del niño, el cual

puede iniciar desde el feto por ser esta una condición altamente heredable.

Se han identificado necesidades en las personas que padecen este trastorno del desarrollo; la legislación y organizaciones en el mundo han dado su apoyo, que se ve reflejado en las organizaciones que atienden a estas personas y en el apoyo a familias con personas con TEA. Otro avance significativo en beneficios y tratamientos a las personas con el síndrome, se ve reflejado en la aplicación de la tecnología. Los anteriores aspectos son el centro de interés de esta publicación.

Autismos y sus características. Según los DMS (*Document Management System* - sistema de gestión de documentos), específicamente en el DSM-I y el DSM-II, entre 1952 y 1968 el autismo era considerado un síntoma de la esquizofrenia; en el DSM-III en 1980, se comenzó a hablar de autismo infantil; en el DSM-III- R (1987) se incluyó el trastorno autista; en el DSM-IV-TR (2000), se definen cinco categorías diagnósticas dentro de los Trastornos Generalizados del Desarrollo (TGD): trastorno autista, trastorno de Rett, trastorno desintegrativo infantil, trastorno de asperger y trastorno generalizado del desarrollo no especificado y finalmente en el DSM-5 (2013), se habla de una única categoría, el Trastorno del Espectro del Autismo (TEA). (Redacción, 2013).

En el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-IV) que se ha distinguido por ser una de las clasificaciones más utilizadas, encontramos las siguientes categorías diagnósticas: – síndrome de Kanner (señalado por ser asociado con el 75% de los casos de retraso mental) - síndrome de Asperger (Trastorno de Asperger) y los "Trastornos profundos del desarrollo": – síndrome de Rett (Trastorno de Rett), – trastorno desintegrativo de la niñez y trastornos profundos del desarrollo (en la actualidad TPD "no especificados"), siendo este último el conocido con el concepto ambiguo de "autismo atípico". Los síndromes de Kanner y Asperger se diferencian entre sí principalmente, porque el de Asperger no presenta deficiencias estructurales en el lenguaje y estas personas tienen capacidades normales de "inteligencia impersonal fría", frecuentemente extraordinarias en campos restringidos aunque se

puedan presentar otras alteraciones pragmáticas y prosódicas. (Rivière, 1997).

Necesidades de las personas con TEA. Entre las necesidades de las personas con TEA, se pueden generalizar: la necesidad de un mundo estructurado y predecible; utilización de señales claras; ningún exceso de lenguaje y manejo de gestos; evitar ambientes bulliciosos; ser evaluados con objetividad para que se reflejen sus acciones de manera objetiva y real; contar con medios y tecnología para comunicarse. Necesitan que las demás personas compartan el placer con ellos, requieren que se les muestre el sentido de lo que se quiere que hagan, proporcionar a su conducta consecuencias contingentes y claras, que no se les deje solos en sus actuaciones; necesitan una educación positiva, tener límites en los cuales no se sientan ignorados; es conveniente evitar excesos farmacológicos o administración crónica de neurolépticos, y reemplazarlos por una educación adecuada; requieren la utilización frecuente de códigos visoespaciales para enseñarles a entender las cosas, plantearles actividades funcionales que se asemejen a las representaciones formales de las personas normales. No obstante sus dificultades, se debe considerar su identidad con las personas con quienes interactúa (Rivière, 1997), se debe buscar la generalización de los aprendizajes adquiridos en otros contextos e incentivar al desarrollo de la capacidad de imitación. Las anteriores necesidades son aplicables de manera general para una parte de la población con TEA. Estas pueden variar de una persona a otra y lo importante es propiciar un entorno con posibilidades equitativas.

Cuidado por los padres. Normalmente la reacción de los padres ante el diagnóstico de autismo depende de variables como la experiencia previa, la demora en el diagnóstico, los signos presentes. Se puede decir que, en la mayoría de los casos, el proceso de aceptación del hecho de tener un hijo con TEA, se inscribe dentro de lo que se denomina respuesta a las crisis. Es muy frecuente que experimenten una profunda tristeza, un sentimiento de pérdida o de ira, según lo expuesto por Harris (2001).

Hasta la aceptación final del diagnóstico, se vive algo parecido a las etapas de elaboración del duelo que Elisabeth Kübler-Ross (1989) estableció para

explicar las reacciones ante la pérdida de un ser querido; en este caso se trata de la pérdida de un hijo "idealizado"; de hecho, las etapas que atraviesan los padres hasta la aceptación de la condición del hijo, son muy similares a las del duelo. Cuando los padres reciben el diagnóstico inicial, entran en un estado de inmovilización, de *shock*, de bloqueo y aturdimiento general.

Este periodo es peligroso para las familias, puesto que pueden terminar creyendo a las personas que les dan más esperanzas, sin analizar a fondo la base de sus argumentos y retrasando la búsqueda de intervenciones eficaces.

La irritación y la culpa también están presentes en los padres de niños con trastornos del espectro autista. Es una etapa en la que se repasa toda la vida del niño, incluso el embarazo, intentando averiguar si pasó algo, si hubo alguna negligencia. Estos sentimientos de culpa se han visto favorecidos durante mucho tiempo y, aún hoy en algunos países, por teorías que tienden a explicar que el autismo tiene un origen afectivo. El inicio del convencimiento de que el hijo sufre una afectación grave e irreversible, conduce a los padres a un estado de profunda y lógica desesperanza, que puede derivar en un estado de depresión.

La fase de aceptación de la realidad, se caracteriza por la superación de este estado de depresión y por la aplicación de medidas racionales para compensar necesidades específicas. En esos momentos, los padres se benefician del asesoramiento profesional y analizan las distintas opciones para proporcionar a su hijo una expectativa de vida que le permita hacer parte de su entorno. Adaptarse, reorganizarse y ayudar adecuadamente a los hijos, no supone estar conforme con la discapacidad. A estas fases pueden añadirse según Rivière (1997a) las de comprobación, búsqueda de significado e interiorización real del problema causante de la crisis.

Son muchos los factores que van a influir en el transcurso del proceso, pero lo que está claro es que es preciso conocer las etapas y tenerlas en cuenta, puesto que ignorar este camino va a influir en el resto de las acciones que llevan a cabo los profesionales (Ángeles, Martín, Cruz & León, 2008).

El asesoramiento y el acompañamiento emocional a las familias de personas que presentan TEA son funciones del buen ejercicio profesional del psicólogo, médico, terapeuta ocupacional y demás profesionales que intervienen; la necesidad de un acompañamiento terapéutico hacia los padres y familiares, es de una relevancia poco desdeñable y de una eficacia más que corroborada en la práctica clínica (Viapiano, 2015).

Es importante que las familias conozcan y exijan la utilización de enfoques sistémicos y ecológicos por parte de los terapeutas, para que sean capacitados (no solo informados), en relación con las dificultades de sus hijos e hijas, de las consecuencias de tales dificultades y de las mejores opciones de manejo familiar; es un hecho universalmente aceptado, que la presencia en las familias de un hijo con algún tipo de minusvalía física o psíquica grave, constituye un factor potencial que perturba la dinámica familiar. La convivencia en el hogar de un niño o niña con TEA suele ser muy compleja y las familias se ven sometidas desde el principio, a modificaciones significativas en su régimen de vida habitual, con limitaciones desmedidas de su independencia (Ángeles, Martín, Cruz & León, 2008).

Las asociaciones de familiares de personas con TEA, a menudo han contribuido a la mejora de la atención educativa de esta población mediante el enfoque de una inclusión educativa. Estudios han apuntado a una mejor valoración de las familias y los profesionales de estos dispositivos, que a los de la red ordinaria. Saldaña y otros (2008) amplían este dato incorporando también, a través de una encuesta a 96 profesores y profesoras que atienden al 80% del alumnado con TEA en la ciudad de Sevilla (España), la contribución de las asociaciones en aquellos casos en los que actúan en el contexto de los centros ordinarios. En 1994, México como muchos países de Latino América, firmaron la Declaración de Salamanca y Marco de Acción para las necesidades educativas especiales y otras convenciones internacionales, logrando de esta manera que muchos niños con TEA fueran integrados en escuelas regulares, como parte de la inclusión educativa de estos países.

Comportamientos de las personas con TEA. En relación con la sociedad, las personas con TEA

presentan ciertas condiciones en su lenguaje (competencias de comunicación), conducta (capacidad de relación social) y conocimiento (flexibilidad mental y comportamental), que permiten el diagnóstico y valoración de su comportamiento. Algunos de los comportamientos identificados se reflejan en un mutismo selectivo (no hablar en ciertas situaciones o con personas desconocidas), la timidez excesiva, la intolerancia a la frustración, los berrinches, la falta de atención, el no apego a personas específicas, rituales simples y sin metas. Estos comportamientos y condiciones, son vistos actualmente como algunas estrategias que los niños con trastornos de lenguaje y de comunicación, utilizan para manejar la tensión, angustia o aburrimiento, que les provoca el desarrollar interacciones poco eficientes con los demás, especialmente con sus padres.

Un niño hasta los cinco (5) años tiende a guiarse más por la entonación y la intencionalidad del adulto que por el contenido formal. Todo niño tendrá algún interés, ya sea por un movimiento, un objeto, o un alimento, aún en casos muy severos.

Son de resaltar las altas capacidades cognitivas que pueden tener y desarrollar las personas con TEA: los niños pueden tener limitaciones como las que se han mencionado, pero a su vez pueden desarrollar muchos aspectos positivos como el ser valerosos, ser capaces de controlarse y afrontar la adversidad, tener altos grados de lealtad y confianza, capacidad de escucha y memoria excepcional, entre otras.

Legislación. Los gobiernos y administraciones públicas velan por la protección y el aseguramiento del goce pleno, en condiciones de igualdad para todos los derechos humanos y libertades fundamentales de los ciudadanos. Los gobiernos deberán llevar a cabo ajustes razonables en todos los servicios y ámbitos de protección a la ciudadanía, de forma que no existan diferencias entre ciudadanos (Diario, 2013).

A nivel mundial, Naciones Unidas Enable - Los derechos y la dignidad de las personas con discapacidad, es un instrumento de derechos humanos, con una dimensión explícita de desarrollo social. La Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad y su Protocolo Facultativo cuentan de los servicios de una

secretaría conjunta integrada por personal del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas (DAES), en Nueva York y de la Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos (ACNUDH), en Ginebra (Suiza).

Es necesario también conocer el contenido de los citados convenios internacionales, ya que estos, al ser ratificados por los países, se convierten en ley de rango superior, por lo tanto, de obligado cumplimiento, digan lo que digan otras leyes existentes en el marco legal del país. Colombia ratificó la convención pero no el protocolo (Quiénes somos: Secretaría de la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad). En Colombia existe la Liga Colombiana de Autismo (LICA); sus funciones y objetivos principales son promover en nuestro país la investigación sobre los trastornos del espectro autista, entre otras. (Objetivos: LICA).

Para el autismo se pueden mencionar infinidad de "Redes Naturales" abocadas a esta causa, en Argentina se tiene la "Asociación Argentina de Padres de Autistas" (APAdA) que es una entidad civil sin fines de lucro nacida en 1994, también la "Asociación de Padres, Soñando un Mundo Mejor (TGD)", "TGD-Padres" (Red de Padres de personas con Autismo) y muchas más.

En Estados Unidos están los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) (sitio web de Centros para el Control y Prevención de Enfermedades), el Instituto Nacional de Salud Infantil y Desarrollo Humano Eunice Kennedy Shriver (NICHD, siglas en inglés) (sitio web), Instituto Nacional de Trastornos Neurológicos y Accidentes Cerebrovasculares (NINDS) (sitio web), Autism Society (sitio web).

Educación. Al abordar la solución a las situaciones planteadas en relación con las necesidades de las personas con TEA y el comportamiento y las situaciones que enfrentan sus familiares, es relevante tener en cuenta el aspecto educativo enmarcado en elementos como el uso de tecnologías, la constante investigación del caso clínico y el dimensionamiento de esta población que desde la perspectiva de la estadística, permite dimensionar las necesidades de desarrollo

tecnológico que sirva de herramienta y soporte en atención a la diversidad del desarrollo en estas personas.

Las personas con el trastorno presentan diferentes patrones de funcionamiento cognitivo que hacen que sus estilos de aprendizaje sean distintos y requieran abordajes específicos. Entre ellos, y por su enorme repercusión para facilitar dichos aprendizajes, es especialmente relevante el uso de la tecnología. El rápido desarrollo de avances en esta área ha generado un enorme interés en el ámbito de la intervención y los apoyos y ha supuesto un reto a la hora de transformar las prácticas profesionales para adaptarse a los nuevos requerimientos y demandas.

El objetivo educativo es dotar a los profesionales de herramientas para favorecer el desarrollo de las competencias personales de la persona con TEA, la accesibilidad y comprensibilidad de los entornos en los que se desenvuelve, y contribuir positivamente a su calidad de vida. Desde hace más de 70 años, la educación es vista como una base fundamental en los tratamientos para este tipo de trastornos.

Entender la investigación del autismo implica tener una comprensión completa de la información que se obtenga; muchas personas encuentran un gran consuelo en números y estadísticas. Las estadísticas pueden ser muy reconfortantes para algunos padres. Las principales búsquedas de información son el número de niños afectados por autismo, las tasas de éxito de los métodos de tratamiento específico y la información relativa a los casos de autismo en estados específicos (Reynolds, 2009).

Las estadísticas relevantes de los casos de autismo reflejan la dimensión y las características de esta (ortega, Martínez, Ibarguen, 2016). Un niño es diagnosticado en el mundo cada 21 minutos, afecta a uno de cada 150 niños, es el factor de más rápido crecimiento de la discapacidad en los EE. UU.; el caso puede ocurrir en uno (1) de cada 68 individuos, es cuatro veces más frecuente en los niños que en las niñas y no conoce las fronteras raciales, étnicas o sociales. El ingreso económico, el modo de vida y los niveles educativos de la familia no afectan la posibilidad de que estos casos ocurran. (Información general sobre autismo, 2015).

El IETS (Objetivos: LICA) convocó un grupo de expertos, quienes hicieron una revisión detallada de investigaciones a nivel mundial, donde se encontró que la tecnología en salud que tiene evidencia científica y por tal razón, la que puede ser incluida en el sistema de salud, son las terapias ABA (Análisis Conductual Aplicado), como uno de los métodos que se pueden adaptar a las necesidades de las personas con TEA y sus familias.

Finalmente, el estudio sobre Discapacidades del Desarrollo de (Especiales CDC: Enfermedades y afecciones: 10 cosas que hay que saber sobre los nuevos datos del autismo, 2014) refleja estimaciones que se basan en información obtenida de la salud y la educación especial de registros de niños que tenían ocho (8) años de edad y vivían en zonas de Alabama, Arizona, Arkansas, Colorado, Georgia, Maryland, Missouri, Nueva Jersey, Norte Carolina, Utah y Wisconsin en el 2010.

Tecnología. A continuación se analizan las tecnologías utilizadas en el diagnóstico, educación, tratamiento y asistencia a las personas con TEA, entre las cuales “Las TIC pueden ser para los autistas lo que la lengua de signos para los sordos” (Tortosa, 2004) (adaptado de M. Dekker, defensor de la emergente cultura autista).

Tecnología para fines diagnósticos. En la Cuarta Conferencia Internacional sobre Tecnología de la Información del 2007 se analiza el desarrollo de un sistema basado en el conocimiento (KBS-*Knowledge Based Systems*) y un sistema de entrenamiento inteligente que puede detectar todas las categorías de los trastornos del desarrollo (Veeraraghavan & Srinivasan, 2007).

En el ámbito de la multimedia, se cuenta con una técnica para investigar las asociaciones de factores de comportamiento y para clasificar estas relaciones, utilizando una clasificación basada en la asociación (CBA). Este conjunto de datos se clasifica por los médicos en dos tipos: el autismo y el trastorno generalizado del desarrollo no especificado (PDD-NOS, *Pervasive Developmental Disorder-Not Otherwise Specified*). Los resultados del análisis muestran varios patrones de comportamiento interesantes en el trastorno autista (Sunsirikul & Achalakul, 2010).

Desde otra perspectiva, la imagen metabólica cerebral aportada por la (tomografía por emisión de positrones del metabolismo cerebral, utilizando como radiofármaco la 18 fluoro-deoxi-glucosa) PET-FDG es, desde su punto de vista, fundamental en la correcta valoración del paciente con trastornos del desarrollo.

El sistema nervioso dopaminérgico es la disfunción en el cerebro humano de niños con TEA; el transportador de dopamina (DAT) de imágenes SPECT en el cerebro humano ayudará al diagnóstico de niños con TEA. Para evaluar los valores de aplicación de 99m Tc-2 beta [N, N'-bis (2-mercaptoetil) etilendiamino] metil, 3 beta- (4-clorofenil) tropano (TRODAT-1) ofrecen la base académica a la etiología, el mecanismo y la terapia clínica del autismo (Xiao-mian, Jing, Minb, Hui-xingb & Chongxuna, 2005).

De otra parte la electroencefalografía (EEG) se toma como una herramienta esencial para la evaluación y tratamiento de los trastornos neurofisiológicos. Un estudio importante investigó la actividad de fondo del EEG en personas con TEA, utilizando métodos de análisis de frecuencia (Sheikhani, Hami, Mohammadi, Noroozian & Golabi, 2007), la electroencefalografía también contribuyó en el caso de las respuestas sensoriales del autismo, a través del perfil sensorial, asociado a las tareas físicas que estaban destinadas a estimular la correlación de sensibilidad de la respuesta sensorial de un niño (Sudirman & Hussin, 2014).

Tecnología para fines educativos y/o terapéuticos. Aquellos padres de niños con TEA que buscan entender mejor los beneficios reales de la tecnología táctil tienen un aliado en Sami Rahman, padre de un niño con necesidades especiales y colaborador en el desarrollo de *Bridging Apps*, una comunidad en línea integrada por padres, terapeutas, médicos y maestros que comparten información sobre el uso de tablets y smartphones con el fin de promover la participación de personas con necesidades especiales.

“Los aparatos táctiles no solo son intuitivos, también son eficaces al reducir el umbral del conocimiento necesario para poder interactuar y aprender”, dice Rahman. De otra parte, los

smartphones y tablets ofrecen una multitud de estímulos sensoriales auditivos, visuales y táctiles, que pueden ayudar a niños con autismo a aprender a comunicarse o simplemente a divertirse con un juego o a escuchar un poco de música (Consejos tecnológicos: actividades para niños con autismo).

También internet ha dado buenos aportes, porque se encuentra variedad de organizaciones que publican ayudas que apoyan el tratamiento del autismo, entre ellas, la Sociedad de Autismo de América y el Instituto Nacional de Salud, son dos sitios web con las cuales iniciar su cruzada en internet (Reynolds, 2009).

El computador ofrece un medio flexible en la educación, la comunicación, la creatividad, el ocio y el empleo. Un sistema de *e-learning* de adaptación basado en tecnologías web semánticas blandas, puede ser desarrollado para enseñar. Esta investigación, propone un enfoque personalizado, generación de un Plan de Educación Individual (IEP- *Individual Education Plan*) apoyado en el módulo basado en Algoritmos genéticos (GA- *Genetic Algorithm*) para la generación de ruta de aprendizaje personalizado (Judy, U.Krishnakumar & Narayanan, 2012).

Respecto el desarrollo y aprendizaje existen técnicas que han generado varios resultados, enmarcados en términos de la utilización de percepción, que son consistentes con otros resultados de la literatura (Shic, 2007; Vergel, Martínez y Zafra, 2016).

G. Noriega expone un modelo computacional que desempeña un papel cada vez más destacado en la complementación de la investigación fundamentalmente en la genética, la neurociencia y la psicología del autismo. El modelo tiene una arquitectura biológicamente plausible basado en un mapa de autoorganización (Noriega, 2015).

Otro notable aporte corresponde al Diseño Interactivo Basado en Modelo Computacional *Big Data* para el tratamiento del autismo. El esquema selecciona solo una pequeña parte de la información para operar de forma explícita, mientras que el resto de la información contribuye a esta selección únicamente de forma implícita (Mani, Berkovich & Liao, 2014).

Un sistema de la TCC con interfaz de usuario tangible fue desarrollado utilizando equipos informáticos estándar y una cámara de vídeo de consumo. El experimento se realizó para medir la eficacia de aprendizaje del nuevo sistema y el método de entrenamiento convencional. La mayoría de aplicaciones de TCC se basan en la interfaz estándar WIMP (Sitdhisanguan, Chotikakamthorn, Dechaboon & Out, 2008).

Las plataformas web, también aportan al manejo del trastorno; los expertos interesados pueden utilizar la plataforma para orientar el proceso de niños con TEA (Guxin & Qiufang, 2013). Otro estudio sugiere que la minería de datos de los *blogs* en línea tiene el potencial de detectar datos clínicamente significativos. Esto le abre la puerta a otras posibilidades, incluyendo la vigilancia de riesgos y el aprovechamiento de la influencia en diversos conjuntos de grandes datos (Nguyen, Phung & Venkatesh).

Existe, además, un software específico, mundos virtuales y juegos que pueden ser utilizados para mejorar las habilidades sociales y del lenguaje. Estas herramientas se pueden combinar con el modelo terapéutico DIR *Floortime (Developmental, Individual Difference, Relationship-based)* que anima a los padres, profesores y terapeutas a involucrar a estos niños a través de sus propios y a veces limitados intereses. Aplicando este sistema, se sugirió la creación de un taller de modelado del computador *Clubhouse*, como el desarrollado en el Instituto de Tecnología de Massachusetts, el cual tomaría ventaja en algunas ocasiones de las habilidades analíticas y visuales superiores al promedio de los niños (Sarachan, 2012). En el entorno virtual de colaboración (CVE) para las personas con TEA, se presta especial atención a la utilización de representaciones avatar de emociones (Cheng, Moore, McGrath & Fan, 2005).

Astrojumper es el diseño de una realidad *Exergame* virtual para motivar a los niños con TEA a hacer ejercicio. Los niños con TEA muestran beneficios sustanciales de la actividad física rigurosa. Sin embargo, a menudo es difícil motivar a estas personas para ejercer debido a sus estilos de vida sedentarios generalmente (Finkelstein, Nickel, Barnes & Suma, 2010).

También los psicopatólogos expresan un interés creciente en la formación cognitiva asistida por ordenador. Se desarrollaron juegos de software para explorar la formación en dos campos diferentes de aprendizaje: planificación visoespacial y la comprensión del diálogo (Grynszpan y otros, 2009).

Entre los juegos existe un novedoso diseño, la implementación y la primera evaluación de un juego triádico, de colaboración entre los robots humanoides, kinésica y la sincronización en robótica de asistentes personales (Kaspar) (Wainer, Robins, Amirabdollahian & Dautenhahn, 2014).

Mediante el empleo de tecnologías de interacción hombre-máquina (HMI), herramientas terapéuticas interactivas, se pueden automatizar parcialmente el consumo de tiempo, las sesiones de rutina de terapia conductual y permitir una intervención intensiva que se lleve a cabo en el hogar (Karl Conn1, Sarkar, Stone & Warren, 2008).

La robótica también ha dado su aporte en el tratamiento: existe una observación cualitativa sobre la respuesta inicial de los niños con TEA cuando se exponen a un robot humanoide. El objetivo es observar el comportamiento de los niños con un robot, en comparación con las características naturales que se les observan en el salón de clases (Shamsuddin S., Yussof, Hanapiah & Mohamed, 2014). Un robot social es un robot que tiene la interacción con la gente, imitando algunos patrones y comportamientos, con habilidades dentro del rango de la inteligencia social. Un prototipo creado hace movimientos y expresiones para ayudar a los niños con necesidades de apoyo generalizadas y contribuyen con su calidad de vida (Pacheco, y otros, 2013). El robot llamado PABI® (pingüino de intervención de comportamiento para el autismo) es un robot humanoide que toma una personificación como de dibujos animados (Dickstein-Fischer & Fischer, 2014). Otro trabajo presenta un método para llevar a cabo el análisis cualitativo en la evaluación de la interacción entre el niño y el robot en la intervención del autismo. GARS-2 es un instrumento de evaluación utilizado para identificar y diagnosticar el autismo (Shamsuddin, Yussof, Hanapiah & Mohamed, 2013).

Además, existe una investigación en curso sobre robots sociales como asistentes para la terapia del autismo en Irán, donde el propósito de la investigación actual ha sido principalmente para originar los escenarios terapéuticos adecuados y aplicar dos robots humanoides interactivos como asistentes de terapia en el tratamiento (Taheri, Alemi, Meghdar, PourEtemad & Basiri, 2014). Se presenta un proceso iterativo y participativo de diseño de robot asistida PRT (*Pivotal Response Training*) para la terapia del autismo (Kim y otros, 2014). También la plataforma robótica es capaz de reconfigurar su estructura física mediante acciones autónomas o semi-autónomas (Bharatharaj & Kumar, 2013).

Affect-sensitive es un robot de rehabilitación asistida de niños con trastorno del espectro autista, el objetivo general es permitir que el robot pueda detectar y responder a las señales afectivas de los niños con el fin de ayudarles a explorar la dinámica de interacción social de una manera gradual y adaptativa (Conn, Liu, Sarkar, Stone & Warren, 2008).

Animales robóticos podrían ayudar en el desarrollo social de los niños con TEA. Stanton, Kahn Jr, Severson, Ruckert & Gill (2008) investigaron si un perro robótico podría ayudar.

En el mismo sentido, Robins, Dautenhahn & Dickerson (2009) plantean un caso de estudio de evaluación asistida por robot de juegos con un mínimamente expresivo robot humanoide móvil, equipado con sensor láser para obtener distancias y un sistema de control integrado para la interacción (Goularty, Castillo, Valadao, Caldeira & Bastos-Filho, 2014).

La reciente proliferación de aplicaciones de tecnología de realidad virtual (VR) en la terapia del autismo para promover el aprendizaje y el comportamiento positivo entre los niños ha producido resultados optimistas en el desarrollo de una variedad de destrezas y habilidades, como el caso de un innovador diseño y desarrollo de un delfinario virtual, donde en lugar de la emulación de la natación con delfines, este programa interactivo les permite a los niños actuar como entrenadores en la piscina y aprender comunicación no verbal, interactuando a través de

gestos de la mano, con los delfines virtuales (Cai y otros, 2013).

Se hace uso de un androide para mejorar las habilidades sociales y el reconocimiento de emociones. El objetivo principal es describir una pantalla interactiva-realista facial (FACE) y un protocolo terapéutico de apoyo que permita verificar si el sistema puede ayudar a los niños a aprender, identificar, interpretar y utilizar la información emocional y extender estas habilidades en un contexto social adecuado, flexible y adaptable (Pioggia y otros, 2005).

Entre los diferentes juegos se encuentran ComFiM, un juego para dispositivos multitáctiles que fomenta la comunicación (Ribeiro, 2014); iCAN, un sistema pedagógico basado en la tableta que mejora la experiencia del usuario en el proceso de aprendizaje (Tang, Jheng, Chie, Lin & Chen, 2013); la pantalla táctil simple de un TSMC tiene una causa y efecto de respuesta inmediata que permite a los estudiantes ser más independientes durante el proceso de aprendizaje (Rasche & Qian, 2012).

La segunda Conferencia Internacional sobre tecnologías de servicios innovadores para el autismo se celebró en París los días 3 y 4 de octubre 2014 en el Instituto Pasteur. La conferencia abordó cómo las herramientas digitales pueden mejorar la vida de las personas con TEA. Los expertos presentaron soluciones concretas a los desafíos que enfrentan las personas con Tea y sus familias. El propósito de esta conferencia internacional fue reunir a científicos, educadores, profesionales, cuidadores y familias para crear un espacio de diálogo y fomentar el intercambio de mejores prácticas (Autismo: lo que cambia con lo digital, 2014).

Resultados y discusión

Teniendo en cuenta las influencias del autismo en el comportamiento y la idiosincrasia social que se ha generado alrededor del tratamiento y cuidado del autismo, se puede concluir que las principales necesidades en la familia se manifiestan de la siguiente manera ver Fig. 1:

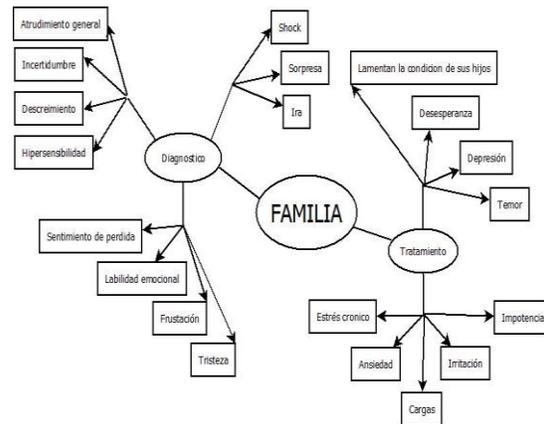


Figura 1. Mapa mental de las necesidades en la familia de personas con TEA. Fuente: Elaboración propia.

Posterior al diagnóstico, se desprenden una serie de necesidades muy particulares y muy relacionadas, como se ha mencionado anteriormente, en el ajuste de nuevas expectativas y cambios en relación con “el hijo idealizado”. No obstante, por ejemplo, en la vida adulta, las necesidades son muy diferentes, las necesidades se desprenden de la falta de oportunidades, los deseos de ocupación y desempeño laboral, los sentimientos de incertidumbre cuando se piensa que va a ser de la persona cuando el padre fallezca, etc.

De otra parte, la legislación y el enfoque educativo enmarcan la generación de oportunidades, para contribuir a un mejoramiento en la calidad de vida para las familias y las personas, están orientados a promover y apoyar investigaciones, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 1

Aporte del gobierno y la educación en las personas con TEA, familias y especialistas.

PERSONAS VINCULADAS	GOBIERNO	EDUCACIÓN
Personas con TEA	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Promover y trabajar por los derechos y su calidad de vida ➢ Velar por la protección ➢ Proteger dignidad 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Uso de tecnologías ➢ Aprendizaje con abordajes específicos ➢ Intervención y apoyo ➢ Diagnóstico certero

	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Fomentar la igualdad ➢ Visibilizar la condición ➢ Generar nuevas oportunidades 	
Familia	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Apoyar las organizaciones y sus actividades ➢ Liderar y cooperar con otras organizaciones ➢ Apoyo a familias 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Uso de tecnologías ➢ Facilitadores y soportes en la atención de la persona ➢ Información oportuna ➢ Seguimiento en el tratamiento ➢ Estar atento a las necesidades de la persona ➢ Ser confidente y apoyo ➢ Responsabilizarse del proceso, compromiso
Especialistas	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Capacitación a profesionales ➢ Promover la investigación 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Uso de tecnologías ➢ Investigación de caso clínico ➢ Prácticas profesionales adaptables a los requerimientos y demandas

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, la tecnología se ha desarrollado para apoyar las necesidades, brindando herramientas en las diferentes áreas: inserción social, comunicación, aprendizaje, área cognitiva y área de autonomía, lo cual se puede sintetizar en el siguiente cuadro:

Tabla 2

Herramientas tecnológicas que apoyan a las familias en las necesidades de las personas con TEA.

Tecnología	Temas tratados	Necesidades cubiertas
Modelo computacional. Ej.: Modelo Computacional <i>Big Data</i>	Diagnóstico, estudio, educación, comunicación, creatividad, tratamiento, aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Evaluación objetiva y oportuna ➢ Mundo estructurado ➢ Herramientas de comunicación ➢ Motivación al aprendizaje ➢ Ambientes adaptables y flexibles ➢ Generalización del aprendizaje ➢ Investigación en el tema
Análisis de imagen	Evaluación, tratamiento, respuesta sensorial	➢ Evaluación objetiva

Ej.: EEG, PET-FDG		<ul style="list-style-type: none"> ➢ Diagnóstico ➢ Comprensión de su condición ➢ Investigación del tema
Plataformas web	Evaluación del desarrollo, estilos lingüísticos, tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Secuencias y mundo predecible ➢ Motivación de aprendizaje ➢ Investigación del tema ➢ Ambientes adaptables y flexibles ➢ Herramientas de comunicación
Ej.: sitio web: La Sociedad de Autismo de América, Instituto Nacional de Salud		
Software	Diagnóstico, terapia, emociones, actividad física, formación cognitiva	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Utilización de lenguaje y señales claras ➢ Confianza e identidad sin comparación ➢ Motivación al aprendizaje ➢ Utilización de códigos viso espaciales
Ej.: <i>Computer Clubhouse, Astrojumper</i>		
Robótica	Rehabilitación en interacción social, desarrollo, intervención, diagnóstico, rehabilitación, evaluación, terapia, física, aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Direccionamiento para interactuar ➢ Actividades funcionales ➢ Acompañamiento en sus actividades con límites ➢ Educación positiva ➢ Utilización de códigos viso espaciales ➢ Ambientes adaptables y flexibles ➢ Desarrollo de la capacidad de imitación ➢ Evaluación objetiva ➢ Rehabilitación física asistida ➢ Investigación del tema ➢ Motivación al aprendizaje ➢ Educación positiva ➢ Mostrar el sentido de hacer las cosas
Ej.: Kaspar, PABI®		
Aplicaciones móviles	Diagnóstico, reconocimiento de emociones, comunicación, aprendizaje.	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Direccionamiento para interactuar ➢ Utilización de lenguaje y señales claras ➢ Motivación al aprendizaje
Ej.: Búsqueda: <i>Appyautism</i> , Juegos: <i>ComFIM, iCAN</i>		

- > Herramientas de comunicación
- > Generalización del aprendizaje
- > Ambientes adaptables y flexibles
- > Herramienta de comunicación
- > Actividades funcionales

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

De acuerdo con lo expuesto, el desarrollo y comportamiento de las personas con TEA y el proceso de relación con su entorno tiene una conjugación de factores que influyen en el comportamiento de las familias como los problemas evidenciados en la Figura 1, donde se identifican factores generados por la confusión que produce la toma de decisiones frente a una situación desde el diagnóstico y durante la etapa de terapia de la persona con TEA. Los padres se ven afectados por sensaciones de tristeza, ira, incertidumbre, estrés, depresión, entre otros, que los llevan a no saber cómo manejar una situación que generó un cambio en sus estilos de vida desde el momento en que comenzaron la travesía para identificar qué presentan sus hijos.

La legislación ha influido y apoyado a las personas con TEA, promoviendo sus derechos, protegiendo su identidad y la de sus familias y, finalmente, a los especialistas promoviendo la investigación en el tema y capacitándolos para que de esta manera todos trabajen en conjunto por la calidad de vida de las personas. La educación ha aportado en este proceso con el objetivo de brindar herramientas útiles que beneficien la comprensión de la condición y que ayuden a un correcto diagnóstico, no solamente basado en la experiencia subjetiva del especialista, sino que sea más completo y objetivo con el fin de disminuir la etapa de crisis a la cual se enfrentan los padres, buscando la construcción de entornos inclusivos.

Por último, la tecnología, punto focal de este trabajo, es la herramienta adaptable que permite ofrecer ayudas a estas necesidades y que además evoluciona en sus metodologías a través de cada

rama de la ingeniería, aportando significativamente en pro de un bien en el ámbito del autismo.

Como resultado de lo expuesto, se puede observar que los diferentes campos de la tecnología son facilitadores para la familia, ya que son instrumentos de asistencia que mejoran el estilo de vida de la persona con TEA y, a su vez, ayudan a las familias en la comprensión de la condición en la cual se encuentran sus hijos gracias a la evaluación objetiva que se les ha podido brindar.

Las diferentes disciplinas tecnológicas aportan a la identidad de cada niño y, de esta manera, disminuyen la confusión a la hora de tomar decisiones frente a un comportamiento o situación específica, causa de los ambientes adaptables y flexibles que se generan según las condiciones, necesidades e intereses propios de estas personas.

El modelo computacional es un medio flexible y adaptable que permite atender las necesidades particulares de cada paciente. Todas estas ayudas tecnológicas tienen una forma propia y particular de interactuar con la información, de forma tal, que son capaces de responder a diferentes casos de autismo y, en cada uno, dar respuesta de la mejor manera; adicionalmente es un método que apoya a lo largo del proceso, con la medición de los resultados alcanzados por el paciente.

El análisis de la neuroimagen de las tomografías, resonancias magnéticas, TAC y electroencefalografías entre otras, aunque son campos en desarrollo, en la actualidad proporcionan datos fundamentales gracias a las investigaciones y avances para la valoración y evaluación en el objetivo de comprender el trastorno generado en las personas con TEA. Este análisis por medio de la investigación de las señales del cerebro con el propósito de la estimulación del perfil sensorial de la persona, es de gran utilidad en el tratamiento y comprensión de los mecanismos que causan el trastorno.

Las diferentes plataformas web son herramientas de recolección y análisis de datos, que permiten por medio de operaciones estructuradas y claras para profesionales, familias y afectados, lograr detectar datos significativamente importantes para el área clínica que contribuyen al aprovechamiento de la

información en el diagnóstico y tratamientos de rehabilitación.

La tecnología implementada por software, evidencia grandes avances en el cubrimiento de las necesidades como el habla del niño, la mejora en las destrezas motrices finas, la motivación al aprendizaje y de manera significativa, la comunicación por medio de diversidad de juegos como mundos virtuales y actividades funcionales que ofrecen estímulos sensoriales desde diferentes perspectivas auditivas, visuales y táctiles, entre otras. Esta tecnología busca motivar a las personas a ejercer y desarrollar formación cognitiva, mejorando habilidades sociales y del lenguaje haciendo uso de sus propios intereses, involucrando a niños, padres y profesionales en la utilización de estas metodologías, de forma que su estilo de vida sedentario muestre beneficios con la utilización de códigos como los viso-espaciales.

En el campo de la robótica, con el uso de herramientas terapéuticas interactivas como los HMI, se tiene como principal objetivo la interacción social y autonomía del individuo, permitiendo la evaluación, el tratamiento de rehabilitación física y el desarrollo de la capacidad de imitación, entre otras funcionalidades. De esta forma esta tecnología logra romper el aislamiento y cumple un papel de mediador social.

Las aplicaciones móviles promueven de manera significativa al aprendizaje fomentando la comunicación de manera que se pueda facilitar la experiencia de aprendizaje, por medio de dispositivos que permiten un proceso de aprendizaje más independiente.

El autismo es un campo que sigue en estudio constante y con el tiempo, nuevas tecnologías van apoyando la investigación científica de este trastorno. La tecnología cada día se encuentra a la vanguardia en diferentes campos como la telemedicina, el internet de las cosas, la domótica y las telecomunicaciones, entre otras, donde se convierte en un reto su utilización en beneficio de las particularidades de las personas con TEA, cuyas necesidades individuales, direccionan la búsqueda a un entorno donde la información juegue un papel a su favor.

Referencias bibliográficas

(s.f.). Obtenido de sitio web de Centros para el Control y Prevención de Enfermedades: <http://www.cdc.gov/ncbddd/Spanish/autism/index.html>

(s.f.). Obtenido de sitio web de NICHD: <https://www.nichd.nih.gov/espanol/Pages/default.aspx>

(s.f.). Obtenido de sitio web de NINDS: http://www.ninds.nih.gov/health_and_medical/pubs/autismo.htm

(s.f.). Obtenido de sitio web de Autism society: <http://www.autism-society.org/>

(s.f.). Recuperado el 16 de noviembre de 2015, de Consejos tecnológicos: actividades para niños con autismo. : <http://es.verizonwireless.com/vidamovil/hogar-y-familia/apps-actividades-para-ninos-con-autismo/>

Ángeles, M. a., Martín, M., Cruz, M. A. & León, B. (2008). Acercamiento a la realidad de las familias de personas con autismo.

Autismo: lo que cambia con lo digital. (Octubre de 2014). Obtenido de sitio Web Conferencia ITASD Paris: <http://www.itasd.org/>

Bharatharaj, J. & Kumar, S. S. (2013). Considerations in Autism therapy using robotics. *Fourth International Conference on Computing, Communications and Networking Technologies (ICCCNT)*, 4-8.

Cai, Y., Chia, N. K., Thalmann, D., Kee, N. K., Zheng, J. & Thalmann, N. M. (2013). Design and Development of a Virtual Dolphinarium for Children With Autism. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 208-217.

Cheng, Y., Moore, D., McGrath, P. & Fan, Y. (2005). Collaborative virtual environment technology for people with autism. *Fifth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*, 247-248.

Conn, K., Liu, C., Sarkar, N., Stone, W. & Warren, Z. (2008). Affect-sensitive assistive intervention

technologies for children with autism: An individual-specific approach. *The 17th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communicatio*, 442-447.

Diario, A. (8 de Junio de 2013). *Noticias*. Obtenido de Legislación supranacional sobre los derechos universales de las personas con autismo: <http://autismodiario.org/2013/06/08/legislacion-supranacional-sobre-los-derechos-universales-de-las-personas-con-autismo/>

Dickstein-Fischer, L. & Fischer, G. S. (2014). Combining psychological and engineering approaches to utilizing social robots with children with Autism. *36th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)*, 792-795.

Especiales CDC: Enfermedades y afecciones: 10 cosas que hay que saber sobre los nuevos datos del autismo. (31 de Marzo de 2014). Obtenido de sitio Web CDC: <http://www.cdc.gov/spanish/especialesCDC/AutismoDatos/>

Finkelstein, S. L., Nickel, A., Barnes, T. & Suma, E. A. (2010). *Astrojumper: Designing a virtual reality exergame to motivate children with autism to exercise*. *Virtual Reality Conference (VR)*, 267-268.

Goularty, C. M., Castillo, J., Valadao, C. T., Caldeira, E. & Bastos-Filho, T. F. (2014). Mobile robotics: A tool for interaction with children with autism. *IEEE 23rd International Symposium on Industrial Electronics (ISIE)*, 1555-1559.

Grynszpan, O., Nadel, J., Carbonell, N., Simonin, J., Constant, J., Barillier, F. L., Courgeon, M. (2009). A new virtual environment paradigm for high functioning autism intended to help attentional disengagement in a social context. *Virtual Rehabilitation International Conference*, 51-58.

Guxin, L. & Qiufang, L. (2013). Construction of website-based platform on development assessment of children with autism. *3rd International Conference on Consumer Electronics*, 199-202.

Información general sobre autismo. (22 de Diciembre de 2015). Obtenido de sitio Web Autism

Society: <http://www.autism-society.org/espanol/>

Judy, M. V., U.Krishnakumar & Narayanan, A. H. (2012). Constructing a personalized e-learning system for students with autism based on soft semantic web technologies. *IEEE International Conference on Technology Enhanced Education*.

Karla Conn1, C. L., Sarkar, N., Stone, W. & Warren, Z. (2008). Affect-sensitive assistive intervention technologies for children with autism: An individual-specific approach. *The 17th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication*, 442-447.

Kim, M.-G., Oosterling, I., Lourens, T., Staal, W., Buitelaar, J., Glennon, J., Barakova, E. (2014). Designing robot-assisted Pivotal Response Training in game activity for children with autism. *IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics (SMC)*, 1101-1106.

Londoño, L. & Rojas, M. (2015). Implementación de una herramienta virtual para la determinación de la confianza. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 177-187.

M.E.R. (26 de Diciembre de 2013). *Michael Rutter*. Obtenido de Mi Espacio Resiliente: <https://miespacioresiliente.wordpress.com/2013/12/26/michael-rutter/>

Mani, G., Berkovich, S. & Liao, D. (2014). Adaptive and Interactive Design Based on Big Data Computational Model for Treating Autism. *Computing for Geospatial Research and Application (COM.Geo)*, 121-122.

Morales, Z. (28 de Abril de 2015). *Origen del Autismo*. Obtenido de New Learning Day: <http://www.newlearningdaypr.com/2015/04/28/origen-del-autismo/>

Nguyen, T., Phung, D. & Venkatesh, S. (s.f.). *Analysis of psycholinguistic processes and topics in online autism communities*.

Noriega, G. (2015). A Neural Model to Study Sensory Abnormalities and Multisensory Effects in Autism. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 199 – 209 *Objetivos:*

LICA. (s.f.). Obtenido de Liga Colombiana de Autismo:

<http://www.ligautismo.org/organizacion/objetivos.html>

Ortega, M. V., Martínez-Lozano, J. J., & Ibagüen-Mondragón, E. (2016). Modelos estimados de análisis de supervivencia para el tiempo de permanencia de los estudiantes de la Universidad Francisco de Paula Santander. *Respuestas*, 21(2), 24-36.

Pacheco, K., Fonseca, F., Hernández, Y. C., Rodríguez, D., Posada, J. & Villanueva, J. A. (2013). Robotic prototype for children with low functioning autism. *Pan American Health Care Exchanges (PAHCE)*. pingüino de Intervención de Comportamiento para el Autismo. (s.f.).

Pioggia, G., Iglizzi, R., Ferro, M., Ahluwalia, A., Muratori, F. & Rossi, D. D. (2005). An android for enhancing social skills and emotion recognition in people with autism. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 507-515.

Quiénes somos: Secretaría de la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad. (s.f.). Obtenido de Naciones Unidas: <http://www.un.org/spanish/disabilities/default.asp?id=495>

Rasche, N. & Qian, C. Z. (2012). Work in progress: Application design on touch screen mobile computers (TSMC) to improve autism instruction. *Frontiers in Education Conference (FIE)*, 1-2.

Reynolds, T. (13 de abril de 2009). *Investigación del Autismo: Hay esperanza para nosotros todavía, ¿eh?* Obtenido de sitio Web de Lifetips: <http://autism.lifetips.com/es/cat/63506/autism-research/index.html>

Ribeiro, P. (2014). ComFiM: A Game for Multitouch Devices to Encourage Communication between People with Autism.

Rivière, A. (Septiembre de 1997). *Definición, etiología, educación, familia, papel psicopedagógico en el autismo.* Obtenido de Universidad Autónoma de Madrid: https://www.uam.es/personal_pdi/psicologia/agon

<zale/Asun/2006/TrastDslo/Lecturas/Autismo/RivDs lloNorAut1.htm>

Robins, B., Dautenhahn, K. & Dickerson, P. (2009). From Isolation to Communication: A Case Study Evaluation of Robot Assisted Play for Children with Autism with a Minimally Expressive Humanoid Robot. *Second International Conferences on Advances in Computer-Human Interactions*, 205-211.

Saldaña, D., Álvarez, R., Aguilera, A., Moreno, J., Moreno, M. & De los Reyes, I. (2008). ¿Cómo contribuyen las asociaciones de familiares a la educación del alumnado con autismo? Sevilla.

Sarachan, J. (2012). Virtual floortime using games to engage children with Autism Spectrum Disorder. *IEEE International Games Innovation Conference (IGIC)*, 0-3.

Shamsuddin, S., Yussof, H., Hanapiah, F. A. & Mohamed, S. (2013). A Qualitative method to analyze response in robotic intervention for children with autism. *IEEE RO-MAN*, 324-325.

Shamsuddin, S., Yussof, H., Hanapiah, F. A. & Mohamed, S. (2014). Response of Children with Autism to Robotic Intervention and Association with IQ Levels. *IEEE International Conferences on Development and Learning*, 387-393.

Sheikhani, A., Hami, B., Mohammadi, M. R., Noroozian, M. & Golabi, P. (2007). *Analysis of quantitative Electroencephalogram background activity in Autism disease patients with Lempel-Ziv complexity and Short Time Fourier Transform measure.* UK: ieeexplore.

Shic, F. (2007). *Measuring context: The gaze patterns of children with autism evaluated from the bottom-up.*

Sitdhisanguan, K., Chotikamthorn, N., Dechaboon, A. & Out, P. (2008). Evaluation the Efficacy of Computer - Based Training Using Tangible User Interface for Low-Function Children with Autism. *Second IEEE International Conference on Digital Game and Intelligent Toys Based Education*, 70-74.

Stanton, C. M., Kahn Jr, P. H., Severson, R. L., Ruckert, J. H. & Gill, B. T. (2008). Robotic animals might aid in the social development of children with autism. *Proceedings of the 3rd ACM/IEEE International Conference on Human Robot Interaction*, 271-278.

Sudirman, R. & Hussin, S. S. (2014). *Sensory responses of autism via electroencephalography for Sensory Profile*. Malaysia: ieeexplore.

Sunsirikul, S. & Achalakul, T. (2010). *Associative Classification Mining in the Behavior Study of Autism Spectrum Disorder*. Thailand: ieeexplore.

Taheri, A., Alemi, M., Meghdar, A., PourEtemad, H. & Basiri, N. M. (2014). Social robots as assistants for autism therapy in Iran: Research in progress. *Second RSI/ISM International Conference on Robotics and Mechatronics (ICRoM)*, 760-766.

Tang, H.-H., Jheng, C.-M., Chie, M.-E., Lin, N.-M. & Chen, M. Y. (2013). iCAN: A tablet-based pedagogical system for improving the user experience of children with autism in the learning process. *International Conference on Orange Technologies (ICOT)*, 177-180.

Tortosa, F. (2004). *Tecnologías de ayuda en personas con Transtornos del Espectro Autista: Guía para docentes*. Obtenido de <http://diversidad.murciaeduca.es/tecnoneet/docs/autismo.pdf>

Veeraraghavan, S. & Srinivasan, K. (2007). *Exploration of Autism using Expert Systems*. India: IEEE.

Vergel-Ortega, M., Martínez Lozano, J. & Zafra Tristancho, S. (2016). *Factores asociados al rendimiento académico en adultos*. *Revista Científica*, 2(25). doi:<http://dx.doi.org/10.14483//udistrital.jour.RC.2016.25.a4>

Viapiano, R. (13 de enero de 2015). *La necesidad de apoyo emocional en padres y familiares de personas con autismo*. Obtenido de Autismoo diario: <http://autismodiario.org/2015/01/13/la-necesidad-de-apoyo-emocional-en-padres-y-familiares-de-personas-con-autismo/>

Wainer, J., Robins, B., Amirabdollahian, F. & Dautenhahn, K. (2014). Using the Humanoid Robot KASPAR to Autonomously Play Triadic Games and Facilitate Collaborative Play Among Children With Autism. *IEEE Transactions on Autonomous Mental Development*, 183-199.

Xiao-mian, S., Jing, Y., Minb, L., Hui-xingb, D. & Chongxuna, Z. (2005). *Study of 99mTc-TRODAT-1 imaging on human brain with children autism by single photon emission computed tomography*. Shanghai: ieeexplore.

Raúl Daniel Niño Buitrago*
Santiago Niño Nova**
Eilen Andrea Páez Rocha***
Universidad Militar Nueva Granada - Colombia

Presidencialismo en América Latina. Los casos de Argentina, Perú, Ecuador y Bolivia****

Presidential rule in Latin America. The cases of Argentina, Peru, Ecuador and Bolivia

Presidencialismo em América Latina. Os casos de Argentina, Peru, Equador e Bolívia

Resumen

El artículo está compuesto por la introducción que desarrolla el proceso del presidencialismo para América Latina. Se trabajó bajo el método histórico descriptivo. Los resultados de la investigación se presentan divididos en los cuatros casos de

estudio del artículo. Finalmente, en las conclusiones, se exponen las ideas de los autores sobre los casos de estudio.

Para este análisis se recurre al escenario político latinoamericano especificado en los casos de Argentina con el gobierno de Carlos Menem (1989-1999), Perú con Alberto Fujimori (1990-2000), Ecuador con Rafael Correa (2007-presente) y Bolivia con Evo Morales (2006-presente).

Palabras clave: Argentina, Bolivia, Ecuador, Perú, sistema político.

Abstract

In this article one thinks about how to identify if governments of different political tendencies have deepened the presidential rule, by means of constitutional reforms or the use of the extraordinary faculties with which the governments managed to increase its interference in other branches of the public power.

Fecha de recepción del artículo: 24 de marzo de 2016
Fecha de recepción del artículo: 18 de julio de 2016

DOI: <http://dx.doi.org/10.22335/rict.v8i1.299>

*Magister en Relaciones Internacionales y Organización Internacional de la Universidad de Groningen. Magister en Análisis de Problemas Políticos, Económicos e Internacionales Contemporáneos de la Universidad Externado de Colombia. Docente-investigador Universidad Militar Nueva Granada. Contacto: raul.nino@unimilitar.edu.co.

**Estudiante de último semestre del programa Relaciones Internacionales y Estudios Políticos, Universidad Militar Nueva Granada - Colombia. Contacto: u0901623@unimilitar.edu.co.

***Estudiante de último semestre del programa Relaciones Internacionales y Estudios Políticos, Universidad Militar Nueva Granada - Colombia. Contacto: paez.eilenandrea@gmail.com.

****Este trabajo es producto del proyecto INV-EES-2088 "Estudio del presidencialismo de derecha. Un análisis comparado", adscrito a la Facultad de Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad, financiado por la Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia, vigencia 2016. **Doctorado en Ciencias Técnicas. Magister en telecomunicaciones. Especialización en Gerencia de Proyectos Educativos. Docente Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Contacto: medicina@udistrital.edu.co

For this analysis there is appealed to the political stage Latin American specified in the cases of Argentina with the government of Carlos Menem (1989-1999), Peru with Alberto Fujimori (1990-2000), Ecuador with Rafael Correa (2007-present) and Bolivia with Evo Morales (2006-present).

Keywords: Argentina, Bolivia, Ecuador, Peru, political system.

Introducción

En el origen de los Estados latinoamericanos se optó mayoritariamente por un sistema presidencial en que el juego de pesos y contrapesos permitiría un equilibrio de poder. Pero esta adaptación terminó en lo que algunos autores¹ llaman el presidencialismo: una deformación en la cual el ejecutivo logra aumentar su poder, lo que puede ocurrir por dos vías: reforma constitucional o facultades extraordinarias.

Esta concentración del poder encuentra su máxima expresión con las dictaduras militares, que terminan con el proceso redemocratizador, que tuvo como principal objetivo evitar la repetición de este tipo de situaciones. Para ello, se fortalece la participación ciudadana junto con las ramas legislativa y judicial. Asimismo, se prohíbe casi en todos los países la reelección presidencial.

La situación económica que debieron enfrentar los gobernantes que asumieron el poder tras las dictaduras hizo perder parcialmente la fe en la democracia y con ello se abrió de nuevo la puerta a gobiernos personalistas que intentaron hacerse con (casi) todo el poder para imponer su visión neoliberal. Este es el caso de Alberto Fujimori, en Perú, y Carlos Menem, en Argentina. Ante el fracaso neoliberal de mejorar la situación económica del continente, se da un giro a la izquierda en la región en línea con el "socialismo del siglo xxi". En cuanto a este punto, se analizan los gobiernos en Ecuador con Rafael Correa, y en Bolivia con Evo Morales.

El objetivo de este trabajo es analizar la forma en que los mencionados gobernantes aumentaron su

poder para implementar su modelo económico, para lo cual se estudió la forma en que modificaron sus Constituciones y el uso que dieron a las facultades extraordinarias.

Método

Para el desarrollo de la presente investigación se hará un análisis descriptivo comparativo de cuatro casos de Latinoamérica, utilizando el método cualitativo, es decir, la recolección de datos de fuentes primarias (documentos oficiales de los congresos y leyes pertenecientes a cada país estudiado, las constituciones y sentencias de los tribunales constitucionales) y de fuentes secundarias, como artículos académicos, publicaciones periodísticas y libros. Asimismo, se procede a la depuración de información resaltando aquellos textos de mayor impacto para el trabajo. El método incluye un análisis histórico con el fin de describir, conceptualizar y proporcionar al lector una perspectiva analítica en la que se busca generar una comparación entre casos de izquierda y derecha.

Resultados

Argentina: las implicaciones legislativas del "Pacto de los Olivos"

Después de la caída de la junta militar se genera un proceso de redemocratización, con el fin de superar los problemas del país. El primer presidente elegido democráticamente fue Raúl Alfonsín por la Unión Cívica Radical, quien tuvo la obligación de recuperar el sistema político y la economía, que estaban en crisis, así como el proceso de desmilitarización que caracteriza las dinámicas de choques en la sociedad (Devia, Ortega y Niño, 2015, p. 65).

Sin mucho éxito en el ámbito económico, en 1989 el partido Unión Cívica Radical perdió las elecciones contra el peronista Partido Justicialista y su candidato Carlos Menem. A este se le puede considerar como populista y *outsider*², puesto que

¹ Autores como Dieter Dohlen, Scott Mainwaring y Matthew Soberg Shugart han escrito sobre los problemas que ha traído la deformación del sistema presidencial en el presidencialismo.

² Son aquellos candidatos que provienen de fuera del sistema político y obtienen resonantes victorias electorales, apelando a la

representación sociológica y emocional de los pobres y excluidos (Panfichi, 2006).

su discurso se basó en la intención de sacar a Argentina de la crisis.

En 1993, los partidos más importantes de Argentina se reunieron con el fin de realizar una serie de reformas a la Constitución. Este acuerdo se conoció como el Pacto de los Olivos (Pegoraro & Zulcovsky, 2011), que, junto con el Pacto de la Rosada, incluyó el núcleo de coincidencias básicas, desde donde partió la ley de declaración de necesidad, que a su vez permitió el llamado a la Asamblea Constituyente. Dicha ley fue aprobada fácilmente en el Congreso (López, 2007) gracias a la mayoría que los dos grandes partidos configuraban (Natale, 2000). Además, con la mayoría justicialista (en la Cámara baja el 49% y en el Senado 63%³), Ménem logró fácilmente aprobar las leyes que proponía.

La reforma constitucional resaltaba los derechos subjetivos. Es decir, se otorgaba importancia a derechos como la universalidad del sufragio, el *habeas corpus* y el *habeas data* (Sabsay, 1999). Asimismo, se atribuye la protección del medio ambiente en línea con los principios que las Naciones Unidas estaban promoviendo a finales del siglo xx (Stone, 2003).

Luego se da una modificación política para fortalecer el sistema presidencial con la jefatura de los ministerios (jefe de gobierno y administrador general del país), que es el coordinador líder de ministros. Este es nombrado y removido por el mismo presidente, aunque puede tener un voto de censura por parte del Congreso por mayoría absoluta (Bozzo & López, 1999).

También dentro de la rama judicial se dan cambios, como la creación del Consejo de la Magistratura, con dos funciones importantes: la selección y nombramiento de jueces de tribunales menores y el control y la administración de los recursos de esta rama del poder. Adicionalmente, se propuso la ampliación de asientos en la Corte Suprema (Ansolabehere, 2007). Además, se cambian algunas

disposiciones del sistema federal argentino, pues se busca que las regiones tengan una mayor autonomía (Smulovitz, 2007).

Otro tema central para el estudio son las facultades extraordinarias, que, aunque parecerían estar prohibidas en la legislación de Argentina, eran parcialmente consideradas como un crimen de traición a la patria con una grave sanción ante la justicia⁴ (Niño, 2007), fueron muy utilizadas.

Para Ménem, la única forma de solucionar la crisis era la concentración del poder en el ejecutivo; así, con ayuda de la delegación de atribuciones logra ampliar sus poderes en el tema económico, implementando políticas neoliberales sin consideración del Congreso. No obstante, se incrementaron las tensiones, pues dichos decretos reñían con el poder del legislativo.

Los decretos más importantes que se dieron durante la época de Ménem fueron económicos, buscando controlar la inflación y generar más empleo. También se buscaba ayudar a bajar la deuda externa y a reducir el gasto público.

En resumen, las reformas políticas planteadas buscaban dar la posibilidad al ejecutivo de intervenir en los asuntos económicos en cualquier momento con, por ejemplo, la privatización de algunas empresas estatales para poder recaudar recursos para las reservas.

Perú: la redemocratización bajo la imagen fujimorista

Al igual que en el caso analizado anteriormente, Perú afronta una fuerte crisis. Tras el retorno a la democracia en 1980, dos gobiernos de distintas tendencias no organizaron la situación económica y política: Fernando Belaúnde Terry, por Acción Popular, y Alan García, por el APRA, terminaron sus

otorgarles sumisiones o supremacías por las que la vida, el honor o las fortunas de los argentinos queden a merced de gobiernos o persona alguna. Actos de esta naturaleza llevan consigo una nulidad insanable, y sujetarán a los que los formulen, consientan o firmen, a la responsabilidad y pena de los infames traidores a la patria.

3 Datos tomados de <http://www.observatorioelectoral.org/informes/index/navegador.php?country=argentina>. Recuperado en marzo de 2008.

4 El artículo 29 de la Constitución de Argentina decía y dice que *El Congreso no puede conceder al Ejecutivo nacional, ni las Legislaturas provinciales a los gobernadores de provincia, facultades extraordinarias, ni la suma del poder público, ni*

respectivos gobiernos dejando al Perú en una difícil situación económica.

En estas condiciones llegó a la vida política Alberto Fujimori, quien antes había sido docente y rector de la Universidad Nacional Agraria La Molina (Ugarteche, 1992a). Sin tener un gran respaldo inicial, y con un discurso de centro, llegó a segunda vuelta gracias a la falta de cohesión de la izquierda para enfrentar a Mario Vargas Llosa, candidato del Movimiento Libertad. Esto une a todos los partidos contra Vargas, dándole a Fujimori una contundente victoria (Planas, 1994). Aunque sin un verdadero apoyo político, su imagen era el reflejo de la reconstrucción política, "Él representaba los sectores populares amplios en su espíritu más amplio" (Ugarteche, 1992b, p. 126).

En su primer gobierno (1990-1995) se buscaba la manera de incrementar las facultades y los alcances del ejecutivo dentro del marco constitucional. Su técnica siempre propendía a involucrar distintos sectores públicos para crear una estrategia que lo condujera a sus fines. En este caso, Fujimori hace uso extensivo del artículo 172 de la Constitución Política⁵.

En medio de un panorama convulsionado, el 5 de abril de 1992 Fujimori comunica a toda la ciudadanía su decisión de suspender temporalmente la Constitución Política y el Congreso bajo la justificación de un estado de emergencia por cuenta de una reconstrucción institucional (Palmer, 1992). El vínculo que el presidente estableció con las Fuerzas Armadas facilitó su propósito de transformación constitucional, ya que contaba con el pleno apoyo de estas, lo que evitó el rechazo a su iniciativa.

Fujimori hizo esto basado en su popularidad gracias a las medidas económicas que implementó y al éxito de la lucha contra Sendero Luminoso. En sus dos primeros años de gobierno, logró estabilizar la economía con incentivos internacionales por parte de grandes potencias, como Estados Unidos y Japón, que paulatinamente estimularon el crecimiento económico hasta un 2% (Palmer, 1992),

y se redujo la inflación entre 1990 y 1992 de 7.481% a 56,7% (Banco Central de Reserva del Perú, 1999).

No obstante, la participación de Estados Unidos se limitaba a la guerra contra el narcotráfico. Esta situación se evidencia cuando el conflicto contra los grupos subversivos baja su intensidad: "Los Estados Unidos habían gastado ya casi toda la cantidad que se había comprometido a dar al Perú en el año fiscal de 1992" (Palmer, 1992, p. 380).

Adicionalmente, se percata de que su capacidad para gobernar de forma efectiva se encontraba limitada por la distribución de poderes, por lo que ve la necesidad de tomar el poder judicial y el poder legislativo, lo que lo lleva al autogolpe (Palmer, 1992).

Como resultado del cierre temporal del Congreso, y para evitar las sanciones internacionales que este ataque a la democracia traerían, Fujimori convoca a un Congreso Constituyente Democrático. En este, el presidente logra tener las mayorías que aprobarán la nueva Constitución Política de 1993, en donde las facultades administrativas crecen para el ejecutivo.

Para su segundo gobierno (1995-2000), hizo uso del instrumento electoral incorporado en la reciente Constitución: la reelección presidencial (Constitución Política del Perú, 1993). En 1996 Fujimori busca consolidar la posibilidad de una segunda reelección con la ley de interpretación auténtica, la cual determinaba que, tras la reforma constitucional, Fujimori había sido elegido solo una vez (la de 1990 fue con la Constitución de 1979), lo que le permitía volver a ser candidato en 2000, ley que fue ratificada por el Tribunal Constitucional, controlado por el Congreso, lo que demuestra el poder del ejecutivo.

Al término de su gobierno, Fujimori se enfrentó a distintos obstáculos, entre los que podemos resaltar casos de corrupción vinculados con Vladimiro Montesinos que pusieron en tela de juicio su propia legitimidad y actuación (Álvarez, 2008, p. 96) y las polémicas que involucraron al grupo de

⁵ "El número de efectivos de las Fuerzas Armadas y de la Policía Nacional se fija anualmente por el Poder Ejecutivo. (...) El Presidente de la República otorga los ascensos de los generales y

almirantes de las Fuerzas Armadas y de los generales de la Policía Nacional, según propuesta del instituto correspondiente" (Constitución Política del Perú, 1993).

Autodefensa Colina con el Gobierno (Palacios, 2010, p. 77).

Ecuador: el producto de una inestabilidad política

En el escenario político ecuatoriano, a principios del siglo xxi se generó una inestabilidad política: Durante casi una década los grupos indígenas presionaron por el retiro de todos los gobernantes que llegaban al poder. Estos grupos se congregaban en la Confederación de Nacionalidades Indígenas del Ecuador, desde donde lograron derrocar al presidente Jamil Mahuad (1998), más adelante a Gustavo Novoa, Lucio Gutiérrez y finalmente a Alfredo Palacio en 2007. En este escenario llega Rafael Correa, que representa la posible salida a una crisis.

El poder político ecuatoriano se ha desarrollado en torno a un significativo incremento del poder en la rama ejecutiva mediante reformas constitucionales como la implementada en 2008. En el proceso de reforma constitucional, nace Revolución Ciudadana⁶ e inicia su trámite a partir de 2007 con la Asamblea Constituyente, que "Representa a la soberanía popular que radica en el pueblo ecuatoriano, y por su propia naturaleza está dotada de plenos poderes" (República del Ecuador, 2008). Luis Fernando Torres en su artículo "Presidencialismo constituyente" comenta que "Los plenos poderes se interpretaron de forma extensiva (...) Los asambleístas de Gobierno cesaron al Congreso, designaron nuevas autoridades, expidieron mandatos con rango supranacional, dictaron leyes y dictaron resoluciones judiciales" (Torres, 2009, p. 176).

En el año 2008 el Estado ecuatoriano se reinventa bajo la figura de un nuevo marco constitucional que erradicaría las deficiencias de la Constitución de Riobamba de 1998⁷ y que buscaba acabar con cualquier vestigio del gobierno dictatorial. Para darle mayor legitimidad, esta reforma se aprobaría mediante un referéndum, encabezado por el presidente Rafael Correa, que daría paso a "a) vigencia plena de la nueva constitución; b)

6 Este es el nombre con que se conoce al movimiento liderado por Correa.

realización de las elecciones presidenciales, legislativas y de organismos subnacionales; c) expedición de un conjunto de leyes que daría forma final al diseño institucional" (Pachano, 2010, p. 298).

Con respecto a la nueva carta, Santiago Basabe-Serrano (2009) expresa:

"La nueva Constitución refuerza e incrementa el predominio del presidente sobre los otros Poderes del Estado. Formalmente se concede al Ejecutivo la capacidad exclusiva para influir sobre la planificación económica (art. 279), elaborar el Presupuesto del Estado (arts. 291 al 293), establecer el régimen tributario (art. 299), determinar la política monetaria, cambiaria y crediticia (art. 300), decidir sobre el control de los sectores estratégicos (arts. 311, 314 y 315) y regular las transferencias a los gobiernos subnacionales (art. 157). Estas facultades vienen a complementar las ya existentes para legislar por decreto, convocar consultas populares y vetar legislación" (p. 389).

En 2009, el proceso de diseño institucional se encontraba obstaculizado por fracturas que existían en el sistema político del momento, específicamente en la representatividad. El descenso en el número de movimientos sociales, la crisis de los partidos políticos y la desaparición de figuras políticas que pudieran dar propuesta alternativas a la Revolución Ciudadana fueron en efecto elementos que desestabilizaron el sistema, y esto desencadenó el otorgamiento de nuevas potestades a la Presidencia (Freidenberg, 2012).

El debilitamiento de la representación política ecuatoriana era evidente. Algunos medios, como el periódico *La Hora Nacional*, emiten un pequeño resumen del seminario Desafíos de los Partidos Políticos (2005), en donde se atribuye que

La falta de propuestas, el debilitamiento de los referentes ideológicos, el autoritarismo interno y la incapacidad para generar nuevos líderes nacionales, la pérdida de espacios frente a movimientos y organizaciones sociales, la creciente presencia de los denominados "outsiders"¹¹ o, son

7 Esta constitución, que se redactó tras la caída de Mahuad, buscaba recobrar la estabilidad en el Estado tras este gobierno que terminó anticipadamente por presiones populares.

algunos de los errores de los cuales se ha derivado que la mayoría de partidos se conviertan en "reactivos" más que en "propositivos".

La polémica generada por la relación fallida entre el presidente y los medios de comunicación se manifestó en distintos tipos de escándalos. La personificación de controversias como la de "No a las mentiras"⁸ puso en tela de juicio la libertad de expresión y los alcances que tiene el presidente dentro del órgano fiscal, representados en los sucesivos cambios de jueces a cargo del proceso, las presiones que recibieron, el hecho de que las sentencias hubieran sido realizadas fuera de los juzgados y la prisa con la que se adoptaron varias decisiones (Freidenberg, 2012, p. 131).

Bolivia: el efecto negativo de las divisiones regionales

Desde el año 2000 Bolivia atravesaba una enorme crisis política derivada de la inequidad social y de la falta de verdadero control estatal sobre la explotación de sus recursos naturales, generando problemas de corrupción e insatisfacción con respecto al manejo que los Gobiernos le daban a este tema (Torrico, 2014). A este panorama se sumaron manifestaciones sociales que generaron un gran problema de legitimidad para el Gobierno.

Esta situación forzó al presidente a presentar una ley ante el Congreso que le permitiera crear un consejo de ciudadanos para debatir las reformas necesarias a la Ley de Necesidad de Reformas a la Constitución, según González, (2011). Aunque se cambiaron varios apartes de la Constitución en la rama judicial y en la legislativa, las protestas continuaron, llegando a su punto más álgido con la Guerra del Gas⁹ en 2003, suceso que puede considerarse determinante en la caída del presidente Gonzalo Sánchez de Lozada.

Las manifestaciones fueron interpretadas como "el punto de partida de una secuencia de

transformaciones en la sociedad, como la inclusión social de sectores indígenas antes marginados" (Burgoa, 2013).

En medio de esta situación, se presenta la figura de Evo Morales, otro político *outsider*, quien plantea un cambio en la política que había tenido en los últimos años Bolivia, prometiendo una estabilidad gubernamental y grandes reformas dentro de la economía, con base en los intereses de la nación y del pueblo.

A su llegada al poder, una de sus ideas fue crear un proceso de cambio constitucional (2006) que buscó rescatar el protagonismo de aquella población excluida socialmente.

En el marco de los cambios constitucionales, se generó un gran problema sobre la rama judicial, pues durante un tiempo se dio un cese de actividades del Tribunal Constitucional, lo que llevó a Morales a nombrarle algunos jueces.

En esta reforma constitucional se evidencia la necesidad de discutir sobre la forma en que los funcionarios públicos se eligen y cómo ejercen su poder. Los ciudadanos eligen los miembros de la rama legislativa, mientras que el presidente a la rama judicial (altos tribunales) y al contralor general de la república, entre otros.

Adicionalmente, como lo menciona Boris Bernal Mansilla (2010), el legislativo en Bolivia se ha caracterizado por estar, en un gran porcentaje, muy cercano al presidente Morales, lo que hace que el proceso para aprobar las leyes habilitantes sobre poderes extraordinarios sea una tarea sencilla. Tal fue el caso de la ley corta, que le dio la posibilidad a Morales de cambiar algunas instituciones de la rama judicial y nombrar a aquellas personas que iban a estar encargadas de las nuevas instituciones.

La nueva Constitución ha logrado una mayor inclusión política y social en Bolivia, llevando a cambios para favorecer a los sectores olvidados de

⁸ "No a las mentiras" fue una columna de opinión publicada el 6 de febrero del 2011 por el periódico *El Universal*. Esta columna hacía énfasis en el altercado policial del 30 de septiembre, el cual involucró al presidente Rafael Correa, refiriéndose a él como el "dictador".

⁹ Fue un levantamiento popular originado en la población de El Alto, en donde la base de la sociedad se declaró en oposición a las

ideas del presidente de vender gas natural licuado a Estados Unidos, además de ser el punto de estallido por diferentes problemas sociales que tenía Bolivia; el saldo final fue 64 muertos y el derrocamiento de Gonzalo Sánchez de Lozada, dando paso al movimiento que llevó a Evo Morales al poder.

la población y proteger sus derechos que antes se habían visto afectados. Aunque la nueva Constitución fue un importante paso para crear un Estado más progresista, también con ella se buscaba que la figura presidencial tuviera más poder, se pudiera cambiar la Constitución a favor del gobernante de turno, como con la reelección.

Además de tener una constitución que le era favorable, Morales ha contado con la posibilidad de que los poderes públicos puedan estar bajo su control, lo que le ha dado no solo estabilidad, sino mayor maniobrabilidad en sus decisiones; con esto él ha podido sacar muchos proyectos adelante sin ninguna oposición. Morales ha mantenido una mayoría dentro del Congreso, lo que ha permitido que sus proyectos pasen sin problemas.

Discusión

En el caso argentino, el Pacto de los Olivos buscaba una limitación del poder presidencial; la reelección era lo más importante para Ménem, pues si lograba un nuevo periodo, podría completar doce años en el poder. Cuando se dieron las negociaciones para la reforma constitucional, Ménem quería la reelección inmediata por un periodo de seis años. El Partido Radical proponía una reducción a cuatro años en el periodo presidencial sin posibilidad de repetir. Al final, cada uno obtuvo una parte: reelección inmediata y periodo de cuatro años.

La idea de aumento de poder por parte de Ménem con respecto a la rama judicial se dio con la posibilidad de participar en el nombramiento de los nuevos magistrados, ya que estos se debían pronunciar sobre los decretos de necesidad y urgencia (Rubio & Goretti, 1996).

Ménem tuvo una serie de extralimitaciones constitucionales desde que asumió la presidencia, pues en el contexto de una grave crisis económica vio la posibilidad de crear muchos de los mencionados decretos (cerca de 360) con ayuda de la Delegación de Atribuciones. Es importante aclarar que estos decretos no podían partir solamente del ejecutivo, pues el Congreso debía conocer la razón y el contexto para declarar el estado de emergencia. Estas situaciones extraordinarias terminaron con críticas por parte del legislativo por el abuso en sus atribuciones (Rubio

& Goretti, 1996), así como la posible falta de constitucionalidad de aquellos decretos (Moljo, 2007).

Para Ménem, la mejor forma de controlar el Congreso fue vetar de forma parcial o total las leyes que le enviaban; aunque también se dijo en algún momento que Ménem se planteó la idea cerrarlo, esto nunca ocurrió. En definitiva, la tensión no pasó del mencionado veto presidencial a algunas iniciativas del Congreso (Ramos, 2007).

En síntesis, se beneficia al poder ejecutivo al posibilitar la reelección, la gran influencia en el Congreso y en las altas cortes. Su margen de maniobrabilidad se incrementó, y aunque Alfonsín o el partido opositor estuvieran en contra de lo que estaba haciendo Ménem, con la firma del Pacto de los Olivos y el resultado de la reforma constitucional, le dieron la vía libre para estos cambios.

En el caso peruano, desde el primer periodo presidencial de Fujimori hay un fuerte vínculo entre la rama ejecutiva y las Fuerzas Armadas, que le permite desarrollar estrategias para controlar el poder estatal (Ugarteche, 1992).

El uso de los poderes especiales por parte del presidente se evidenció en un conjunto de medidas que permitirían una mayor militarización en las zonas de emergencia; la restricción de la libertad de prensa, estableciendo penas de prisión para los que publicaran información que pudiera afectar la guerra antisubversiva; las instituciones públicas y privadas debían entregar la información que el nuevo Sistema de Inteligencia Nacional les solicitara, bajo responsabilidad penal; la creación de órganos de inteligencia en los ministerios de Economía, Educación y Relaciones Exteriores bajo el mando del jefe del Servicio de Inteligencia Nacional y la subordinación bajo el mando militar a las autoridades políticas, organismos públicos, gobiernos regionales y municipios (Ugarteche, 1992, p. 130).

En su segundo periodo presidencial, su imagen se comprometió frente a las múltiples acusaciones relacionadas con el grupo Colina, lo que redujo su popularidad. Fujimori acude a las facultades extraordinarias para solventar la crisis, evitando

debates en el Congreso. Sus decisiones crearon descontento dentro del legislativo, aun cuando este habilitó el uso de estas facultades por la necesidad de soluciones rápidas, pero se sintió que abusó de esta situación (Ugarteche, 1992).

En teoría, se tenía un control estricto sobre la aplicación de las facultades extraordinarias, pero con la reforma constitucional esto cambió: Se abrió la posibilidad de restringir las libertades individuales a cambio de que el presidente pudiera actuar libremente para solucionar los problemas que lo aquejaban. Lo anterior generó concentración de poder dentro del sistema peruano, en especial en la figura del presidente (Niño, 2007).

Para el caso ecuatoriano, uno de los temas principales de la Constitución de Montecristi está en las facultades administrativas que recaen en el ejecutivo. El rango de acción presidencial alcanza nuevos escenarios, como el del Tribunal Superior de Justicia –ente creado por la Asamblea Constituyente–, que cuenta entre sus funciones con la posibilidad de reformar la Carta Política, función que según Jorge Luis Chuquiarcía correspondía exclusivamente a la Corte Constitucional. Dicho tribunal será rápidamente reemplazado por la nueva Corte Nacional de Justicia (CNJ), por decisión del Consejo de la Judicatura de Transición (CJT), medida promovida por el presidente Rafael Correa (Polga-Hecimovich, 2013a, p. 144). En el referéndum de mayo del 2011 estas facultades se ratifican y desde ese momento la CNJ inicia el proceso de incorporación a 21 nuevos magistrados más 21 suplentes mediante pruebas teóricas, prácticas y entrevistas personales (Polga-Hecimovich, 2013b, p. 144).

Posteriormente, y buscando también ampliar los poderes presidenciales, el 4 de febrero del 2012 se generó por iniciativa del CNJ una reforma electoral al Código de la Democracia (CD) (Polga-Hecimovich, 2013, p. 144). Lo anterior se expresa en el artículo 203 del CD:

“Durante el período de campaña electoral, conforme la norma constitucional y legal, está prohibido que las instituciones del Estado, en todos los niveles de gobierno, realicen propaganda, publicidad y utilicen sus bienes y recursos para estos fines. También se prohíbe la contratación

privada de propaganda y publicidad sobre el proceso electoral en prensa escrita, radio, televisión y vallas publicitarias”. (Comisión Legislativa y de Fiscalización, 2009)

Esta reforma representa la “garantía” de control por parte del Gobierno hacia el contenido presentado por los medios de comunicación.

Siguiendo con el fortalecimiento al poder presidencial, la Corte Constitucional retira la reforma a la ley orgánica de la función legislativa (LOFL), que limitaba las capacidades de veto y de colegislador al presidente.

Esta decisión fue adoptada tras acoger la demanda de inconstitucionalidad planteada por el presidente al inciso segundo del artículo 63 de la Ley. De este modo, dicha Corte devolvía la capacidad de colegislar al ejecutivo y, en su caso, vetar con el propósito de evitar que se impongan las tesis predominantes de la Asamblea Legislativa respecto a que las interpelaciones a los ministros y el inicio de los juicios políticos fueran resueltos por el pleno de la Asamblea y no por la Comisión de Fiscalización, como consta en las reformas a la ley de la función legislativa (Freidenberg, 2012, p. 139).

En el caso boliviano, los poderes extraordinarios de Morales se dieron con la creación de la nueva Constitución. Uno de los temas álgidos dentro de esta era la cuestión de la reelección, ya que dentro de la historia de Bolivia esta siempre ha sido polémica.

Un claro ejemplo de la no separación de los poderes dentro de Bolivia es la decisión del 2013 del presidente del Tribunal Constitucional de Bolivia, de autorizar al presidente Morales a optar por un tercer periodo de gobierno. Esta decisión fue criticada por inconstitucional por diferentes sectores, pues autorizaba una segunda reelección, argumentando que con la nueva Constitución solo había sido elegido una vez. Esta decisión fue posible gracias a que el ejecutivo tiene cierta capacidad de poner a los miembros de este órgano (Anría, 2010).

Por otro lado, y como una manera más de aumentar su poder, es posible analizar la forma en que se da

la descentralización, donde realmente tenemos un esquema piramidal de toma de decisiones. Aun cuando la Constitución presenta la idea de un Estado descentralizado donde las instituciones y los gobiernos locales poseen cierto margen de autonomía, esto solo está en la teoría, pues el poder que ha ido adquiriendo el presidente hace imposible una descentralización, ya que en el actual modelo de gobierno de Bolivia, la gran mayoría de temas de la nación pasan por el presidente. Además de esto, el tener mayorías en gobiernos locales y en el Congreso le han permitido un mayor control de los asuntos políticos (Torrico, 2014).

Conclusiones

Tras observar este panorama, es posible concluir que sí hay una tendencia a profundizar el presidencialismo en América Latina, sin importar la tendencia ideológica que mantienen los gobernantes.

El primer elemento que evidencia esta situación es la acumulación de poder con la permanencia en la presidencia por más de un periodo. Tanto los gobernantes con tendencia de izquierda como de derecha modificaron la Constitución para permitirse la reelección inmediata e incluso buscaron nuevas reformas o interpretaciones para estar aún más en el poder.

Esta situación terminó de manera muy distinta en cada caso: Ménem, quien no logró mantener unida su coalición, no puede acceder al tercer periodo. Fujimori, con maniobras poco legales, se hace con las mayorías judiciales e interpreta la Constitución a su acomodo, pero termina con un gran escándalo por corrupción. Correa logra la reelección por un solo periodo; hoy parte de sus seguidores buscan perpetuarlo, aunque él se ha negado a esta posibilidad. Finalmente, Morales logra también tras una primera reelección una criticada interpretación que le permitió un tercer periodo.

En la gran mayoría de los países se tienen entidades de control, pero con las reformas realizadas la independencia se ha perdido. Adicionalmente, el ejecutivo logra el control sobre el legislativo, y se abre la puerta a nombramientos de un poder en otro, como ocurrió con el aumento de miembros del Consejo de la Magistratura en Argentina y la

influencia presidencial; tras el autogolpe, Fujimori logra ganar el control casi absoluto del Tribunal Constitucional; en Ecuador el Consejo de la Judicatura de Transición permitió el control por parte de Correa de la rama judicial; y en Bolivia, Evo también logra el apoyo mayoritario de la autoridad constitucional.

Finalmente, además de las reformas constitucionales, los mandatarios se han valido de las facultades extraordinarias para aumentar su poder. Como se mencionó en la introducción, estas son una herramienta fundamental para solucionar crisis de manera efectiva. Como se evidenció, estos estados de excepción han sido utilizados de manera abusiva por la mayoría de los gobernantes acá referidos.

En el caso de Argentina, se pudo observar cómo Ménem utilizó este tipo de facultades con el pretexto de superar la grave crisis económica, pero en realidad aprovechó la situación para pasar por encima del Congreso, rayando en la inconstitucionalidad. En el caso peruano, Fujimori manejó a su antojo la excepcionalidad, especialmente después de la reforma constitucional que quitó gran parte de los "obstáculos" legislativos. Por último, Morales, arguyendo la crisis sociopolítica y aprovechando el inicio de la reforma constitucional, que generó un vacío con respecto al papel del legislativo, logró controlar estas funciones.

Referencias bibliográficas

(s.f.). Obtenido de sitio web de Centros para el Control y Prevención de Enfermedades: <http://www.cdc.gov/ncbddd/Spanish/autism/index.html>

(s.f.). Obtenido de sitio web de NICHD: <https://www.nichd.nih.gov/espanol/Pages/default.aspx>

(s.f.). Obtenido de sitio web de NINDS: http://www.ninds.nih.gov/health_and_medical/publications/autismo.htm

(s.f.). Obtenido de sitio web de Autism society: <http://www.autism-society.org/>

(s.f.). Recuperado el 16 de noviembre de 2015, de Consejos tecnológicos: actividades para niños con autismo. : <http://es.verizonwireless.com/vidamovil/hogar-y-familia/apps-actividades-para-ninos-con-autismo/>

Ángeles, M. a., Martín, M., Cruz, M. A. & León, B. (2008). Acercamiento a la realidad de las familias de personas con autismo.

Autismo: lo que cambia con lo digital. (Octubre de 2014). Obtenido de sitio Web Conferencia ITASD Paris: <http://www.itasd.org/>

Bharatharaj, J. & Kumar, S. S. (2013). Considerations in Autism therapy using robotics. *Fourth International Conference on Computing, Communications and Networking Technologies (ICCCNT)*, 4-8.

Cai, Y., Chia, N. K., Thalmann, D., Kee, N. K., Zheng, J. & Thalmann, N. M. (2013). Design and Development of a Virtual Dolphinarium for Children With Autism. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 208-217.

Cheng, Y., Moore, D., McGrath, P. & Fan, Y. (2005). Collaborative virtual environment technology for people with autism. *Fifth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*, 247-248.

Conn, K., Liu, C., Sarkar, N., Stone, W. & Warren, Z. (2008). Affect-sensitive assistive intervention technologies for children with autism: An individual-specific approach. *The 17th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communicatio*, 442-447.

Diario, A. (8 de Junio de 2013). *Noticias*. Obtenido de Legislación supranacional sobre los derechos universales de las personas con autismo: <http://autismodiario.org/2013/06/08/legislacion-supranacional-sobre-los-derechos-universales-de-las-personas-con-autismo/>

Dickstein-Fischer, L. & Fischer, G. S. (2014). Combining psychological and engineering approaches to utilizing social robots with children with Autism. *36th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)*, 792-795.

Especiales CDC: Enfermedades Álvarez, R. R. (2008). Evolución constitucional peruana: de la Carta de 1979 a la Carta de 1993. Análisis crítico, perspectivas y debate sobre la actual reforma constitucional. *Derecho y Humanidades* No. 14, 90-100.

Anria, S., Cameron, M., Goenaga, A., Toranzo Roca, C., & Zuazo, M. (2010). Bolivia: Democracia en construcción. En M. Cameron, & J. P. Luna, *Democracia en la Región Andina* (pp. 243-272). Lima: IEP, Instituto de Estudios Peruanos.

Ansolabehere, K. (2007). "La política desde la justicia. Cortes supremas, gobierno y democracia en Argentina *Perfiles Latinoamericanos*, 211-217.

Banco Central de Reserva del Perú. (1999). *Memorias BCRP*. Lima.

Basabe-Serrano, S. (2009). Ecuador: reforma constitucional, nuevos actores políticos y viejas prácticas partidistas. *Revista de Ciencia Política*, Vol. 29, 381-406. Obtenido de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-090X2009000200007.

Bernal M, B. (2010). Asambleístas otorgan poderes "extraordinarios" al Presidente borisbernalmansilla. Obtenido de

<http://borisbernalmansilla.blogspot.com.co/2010/02/asambleistas-otorgan-poderes.html>.

Bozzo, M. C., & López, B. H. (Agosto de 1999). Crónica de un fracaso anunciado. La segunda reforma del Estado en Argentina. *Universidad Autónoma del Estado de México*, 31-53. Obtenido de <http://convergencia.uaemex.mx/article/view/1886/1434>.

Burgoa, R. (16 de 10 de 2013). "Guerra del Gas", la insurgencia que cambió a Bolivia hace una década. Obtenido de La Razón Web Site: http://www.la-razon.com/index.php?url=/nacional/Guerra-Gas-insurgencia-Boliviadecada_0_1925807517.html.

Comisión Legislativa y de Fiscalización. (17 de 04 de 2009). *Ley Orgánica Electoral, Código de la Democracia*, artículo 203 [Título III]. Obtenido de

http://www.cepal.org/oig/doc/Ecu_Codigo_Democracia_2009.pdf.

Constitución Política del Perú. (1993). Capítulo IV: Poder Ejecutivo. Artículo 112.

Devia, C., Ortega, D., & Niño, J. (2016). Violencia estructural en el triángulo norte centroamericano. Revista Logos Ciencia & Tecnología. Vol. 7 No. 2.

Freidenberg, F. (2012). Ecuador 2011: Revolución ciudadana, estabilidad presidencial y personalismo político. Revista de Ciencia Política, Instituto de Iberoamérica, Universidad de Salamanca, 129-150.

González, M. (2011). El proceso constituyente boliviano como escenario de disputas por la economía. Universidad Central, 135-149.

La Hora Nacional Ecuador. (10 de 08 de 2005). Partidos políticos en crisis. La Hora Nacional. Obtenido de <http://lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1000347195/-1/home/goRegional/Quito#.VzFTkYR97IU>.

López, G. (14 de febrero de 2007). "La reforma constitucional argentina de 1994 y el arte de la negociación menemista" (1992-1994). Revista N° 1 América Latina del Siglo XX

"Repensando la década del noventa". Obtenido de <http://www.revcienciapolitica.com.ar/num1art4.php>.

Moljo, F. (2007). Los decretos de necesidad y urgencia y el Estado de derecho. Análisis del caso argentino y breve referencia a la situación en Brasil. Revista del Centro de Investigaciones Filosofía Jurídica y Filosofía Social, Vol. 30, 105-115. Obtenido de <http://www.centrodefilosofia.org.ar/revcen/RevCent3010.pdf>.

Natale, A. (16 de febrero de 2000). La reforma constitucional argentina de 1994. Obtenido de Cuestiones Constitucionales; Biblioteca Jurídica Virtual: <http://www.juridicas.unam.mx/publica/rev/cconst/cont/2/cl/cl11.htm>.

Niño, R. D. (2007). La reelección en América Latina: Los casos de Perú y Argentina (tesis de maestría). Bogotá, D. C.: Universidad Externado de Colombia. Obtenido de

<http://catalogo.uexternado.edu.co/uhtbin/cgiirsi/?ps=nU5HchYLVi/B.GENERAL/186270065/9>.

Pachano, S. (2010). Ecuador: El nuevo sistema político en funcionamiento. Revista de Ciencia Política; Volumen 30; No. 2, 297-317.

Palacios, D. L. (2010). Condena judicial contra el ex Presidente Alberto Fujimori: mensaje contra la impunidad y el nuevo capítulo en la historia del Perú contemporáneo. Anuario de Derechos Humanos, Universidad de Chile, 71-78.

Palmer, D. S. (1992). Perú 1992: La sorpresa de abril de Fujimori. Estudios Internacionales, No.

99, Instituto de Estudios Internacionales Universidad de Chile, 378-384.

Panfichi, A. (2006). El comandante Ollanta Humala: ¿outsider o insider? Coyuntura: Análisis

Económico y Social de Actualidad; No. 6, 15-17. Obtenido de <http://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/47222>.

Pegoraro, M., & Zulcovsky, F. (2011). El juego anidado de la reforma constitucional argentina. IV Congreso Latinoamericano de Ciencia Política (pp. 93-114). Buenos Aires:

Universidad de Buenos Aires. Obtenido de

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4452644>.

Planas, P. (1994). Perú. Democracia empírica y valores autoritarios. Nueva Sociedad Nro.134, 118-129.

Polga-Hecimovich, J. (2013). Ecuador: Estabilidad institucional y la consolidación de poder de Rafael Correa. Revista de Ciencia Política; Volumen 33/No. 1, 135-160.

Ramos, M. L. (2007). Carlos Ménem y Néstor Kirchner: ¿Un mismo estilo de gobierno? Rupturas

y continuidades. Obtenido de Revista de Ciencia Política N° 7 "Instituciones y procesos gubernamentales III":

<http://www.revcienciapolitica.com.ar/num7art5.php#ftn1>.

República del Ecuador. (2008). Asamblea Constituyente, Oficio No. 077 - IC - AT. Montecristi, Ciudad Alfaro.

Rubio, D. F., & Goretti, M. (1996). Cuando el presidente gobierna solo Ménem y los decretos de necesidad y urgencia hasta la reforma constitucional. *Desarrollo Económico*, Vol. 36, No. 141, 443-474. Obtenido de

http://www.jstor.org/stable/3467401?seq=1#page_scan_tab_contents.

Sabsay, D. (1999). El federalismo argentino. Reflexiones luego de la reforma constitucional. En J. Agulla, *Ciencias sociales: Presencia y continuidades* (pp. 425-438). Buenos Aires:

Buenos Aires: Academia Nacional de Ciencias. Instituto de Derecho Público, Ciencia

Política y Sociología. Obtenido de <http://www.farn.org.ar/wphttp://www.farn.org.ar/wp-content/uploads/2014/06/art01.pdf>.

Smulovitz, C. (2007). Reforma y Constitución en la Argentina. Del consenso negativo al acuerdo. *Revista Uruguaya de Ciencia Política*, 69-83.

Stone, M. (2003). Mercados libres, neopopulismo y asimetrías democráticas: La política de las reformas neoliberales en el Perú de Fujimori y la Argentina de Ménem. *Revista de Ciencia*

Política N°3 Repensando la década del 90 II. Obtenido de <http://www.revcienciapolitica.com.ar/num3art5.php>.

Torres, L. F. (2009). *Presidencialismo constituyente: La ruta del autoritarismo en el Ecuador (Semblanza de la Constitución de Montecristi)*. Quito, Ecuador: Editorial Cevallos.

Torrico, M. (2014). Bolivia: Nuevo sistema electoral presidencial y coordinación política de los partidos. *Perfiles latinoamericanos*, 77-102.

Ugarteche, O. (1992). Alberto Fujimori, entre el Ying y el Yang. *Nueva Sociedad* No. 118, 125-131.

Deissy Motta Castaño*
Dirección Nacional de Escuelas - Policía Nacional de Colombia

Los derechos sociales en Colombia: análisis frente a los compromisos internacionales de los pactos (DESC) **

Social rights in Colombia: analysis of the international commitments of the pacts (DESC)

Direitos sociais na Colômbia: análise em relação aos compromissos internacionais dos acordos (DESC)

Resumen

El debate en la aplicación de los derechos económicos, sociales y culturales ha pretendido construir desde diferentes perspectivas una explicación plausible para lograr su efectividad a través de la reglamentación de estos derechos en las políticas públicas del Estado por intermedio de su judicialización.

Frente a este último tema se encuentra un abrumador panorama surgido de la carencia de una

acción judicial expresamente consagrada en la Constitución que permita un claro amparo. La investigación estudia, por un lado, esta problemática desde la historia, concepto y estructura de los DESC, con el fin de demostrar que tales derechos carecen de protección por un asunto puramente formal, los cuales deberán ser considerados como derechos fundamentales de obligatorio cumplimiento y protección por los poderes del Estado, y protegidos judicialmente como derechos fundamentales. La investigación aborda los derechos sociales con énfasis en la Corte Interamericana y Comisión Interamericana frente a los pactos ratificados por Colombia para su desarrollo y cumplimiento.

Palabras clave: derechos económicos, sociales y culturales; Estado social de derecho; judicialización de los derechos sociales.

Fecha de recepción del artículo: 7 de noviembre de 2015

Fecha de recepción del artículo: 18 de julio de 2016

DOI: <http://dx.doi.org/10.22335/rict.v8i1.356>

*PhD en Derechos Sociales y Políticos en América Latina, magíster en Derechos Humanos y en Estudios Políticos, especialista en Derecho Público. Docente e investigadora. Contacto: dmottac@hotmail.com.

**Artículo resultado del proyecto de investigación sobre "La regulación de los derechos sociales en Colombia frente a los pactos Internacionales" realizado con la Universidad Autónoma. Desarrollado por el Grupo de Investigación Horizonte Autónomo, clasificado en Colciencias 2016 Categoría C.

Abstract

The discussion on the implementation of economic, social and cultural rights has tried to construct from different perspectives a commendable explanation to achieve its effectiveness through the rules of these rights in the state public politic through the prosecution of them.

Opposite to the latter topic it meets an overwhelming panorama arisen from the lack of legal action definitely dedicated in the Constitution that allows a clear cover. This research will tackle on the one hand this problems from the history, concept and structure of the social and cultural economic rights, in order to demonstrate that such rights lack protection for a matter purely formally and that there will have to be considered to be fundamental rights of obligatory fulfillment and protection by the powers of the state and legally protected as fundamental rights.

In the present research the social rights will be tackled emphatically in the Inter-American Court and inter-American Commission opposite to the agreements ratified by Colombia for the development and fulfillment of the same ones.

Keywords: economic, social and cultural rights; judicial review of the social rights; the social state of right.

Introducción

Los derechos humanos nacen con nosotros; eso nos hace vivir sin temores. Se deben defender y respetar, se deben interiorizar; no es solo un discurso. Son acciones. Deissy Motta Castaño.

Las Naciones Unidas, una vez promulgada la Declaración Universal de Derechos Humanos, en 1948, iniciaron un proceso de adopción de instrumentos internacionales sobre derechos humanos, intentando con el tiempo que los Estados miembros del organismo los adopten y así garanticen su protección. La entrada en vigor del Pacto Internacional sobre Derechos Civiles y Políticos y del Pacto Internacional sobre Derechos Económicos, Sociales y Culturales en 1976 (Unidas, 1976), casi 10 años después de su adopción por la Asamblea General de Naciones Unidas, marcó un hito en el desarrollo del sistema internacional de

promoción y protección de los derechos humanos, cuya base jurídica y moral se ha fundamentado en estos tres instrumentos.

El Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC) es un instrumento jurídico internacional, lo que significa que cuando un Estado lo ratifica o adhiere a él, se compromete a garantizar el ejercicio de los derechos que en él se enuncian. Igualmente, los Estados parte adquieren la obligación de presentar informes al Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales en el plazo de dos años, los cuales se cuentan desde la entrada en vigor del Pacto, y de ahí en adelante una vez cada cinco años, indicando las medidas judiciales, legislativas y de política adoptadas, y los progresos realizados, con el fin de asegurar el goce de los derechos reconocidos en el Pacto (ONU, 2004). Bajo esta perspectiva, la investigación ha desarrollado el tema relacionado con la protección de los derechos enunciados en el Pacto, los cuales incluyen derecho al trabajo (artículo 6.º), derecho a condiciones de trabajo equitativas y satisfactorias (artículo 7.º), derecho a fundar y a afiliarse a sindicatos (artículo 8.º), derecho a la seguridad social y al seguro social (artículo 9.º), protección y asistencia a la familia (artículo 10), derecho a un nivel de vida adecuado (artículo 11), derecho al más alto nivel posible de salud física y mental (artículo 12), derecho a la educación (artículos 13 y 14) y derecho a la cultura y a gozar de los beneficios del progreso científico (ONU, 2016).

La investigación se desarrolló a través de un objetivo general que busca "Analizar la regulación y protección de los derechos sociales en Colombia frente a los compromisos internacionales, y un estudio de las políticas públicas formuladas para contribuir a dichos compromisos" (Motta, 2015). Para resolver el objetivo general se formularon objetivos específicos; el primero se encaminó a determinar cómo se encuentran regulados los derechos sociales en Colombia frente a la ratificación del Pacto de los Derechos Sociales; el segundo, a analizar la aplicación de la normatividad internacional en Colombia frente a los compromisos asumidos con la ratificación del protocolo de San Salvador; y el tercero, a describir la eficacia de las acciones realizadas frente al cumplimiento en el Sistema Interamericano y la Organización de las Naciones Unidas (ONU).

Planteamiento del proyecto

El debate de los derechos económicos, sociales y culturales ha pretendido construir, desde diferentes perspectivas, una explicación plausible para lograr su efectividad a través de la reglamentación de estos derechos en las políticas públicas del Estado o a través de su judicialización.

Frente a este último tema, existe un abrumador panorama surgido de la carencia de una acción judicial expresamente consagrada en la Constitución que permita un claro amparo. La presente investigación pretende abordar esta problemática desde la historia, concepto y estructura de los derechos económicos, sociales y culturales, con el fin de demostrar que tales derechos carecen de protección por un asunto puramente formal y que deben ser considerados como derechos fundamentales de obligatorio cumplimiento y protección por todos los poderes del Estado y protegidos judicialmente como derechos fundamentales.

Estrategia metodológica

El método e instrumentos utilizados para el desarrollo de la investigación se basan en la recolección de la información, a la cual se unen métodos como el sociojurídico, histórico, lógico, el análisis y la síntesis. Se utilizaron fuentes primarias –leyes, decretos, sentencias de la Corte Interamericana, conceptos de la Comisión Interamericana de Derechos Humanos, informes del comité DESC-ONU en relación con los Estados, jurisprudencia de la Corte Interamericana de Derechos Humanos– y fuentes secundarias –tesis, ensayos, artículos–. En concreto, el estudio hace relación a los esfuerzos internacionales por obligar a los Estados a asumir compromisos reales frente a la protección y garantía de los derechos sociales.

Regulación de los derechos sociales en Colombia frente a la ratificación del pacto de los derechos sociales

Con la expedición de la Constitución Política de 1991 se incorporan derechos que aunque no se ubican en los denominados derechos fundamentales, sí guardan relación para su efectividad, estos son los denominados derechos económicos, sociales y culturales, sobre los cuales la Constitución Política de Colombia desarrolla en sus artículos 48 (seguridad social), 49 (salud), 51 (vivienda digna), 64 (propiedad de la tierra de los trabajadores agrarios, servicio de educación, salud, vivienda, seguridad social, recreación, crédito, comunicaciones, comercialización de los productos, asistencia técnica y empresarial) y 67 (educación) los derechos sociales. La doctrina y jurisprudencia nacional se han pronunciado sobre el tema, emitiendo variedad de criterios, opiniones y teorías relativos al régimen de responsabilidad que consagra la mencionada norma constitucional (Constitución Política de Colombia 1991-1995).

A partir de 1991 varios cambios sustanciales ocurren respecto al tema de los derechos sociales. Por primera vez, en el ámbito constitucional, se consagra el principio general de los derechos sociales, derivándolo de otros principios normativos. Es necesario entonces precisar el concepto de los derechos sociales que se encuentran determinados como los derechos relacionados con la seguridad social, la vivienda, la salud, la educación y todos aquellos que permitan una vida digna. Para la Corte Constitucional colombiana la inclusión de los derechos sociales en nuestro régimen jurídico conlleva la objetivación de la responsabilidad estatal ya sean estos derechos humanos, subjetivos u objetivos según las circunstancias en que se presenten los hechos.

De acuerdo con lo anterior, las decisiones que resuelven problemas atinentes a los derechos sociales toman fundamento en el indicado precepto constitucional, lo cual no ha constituido obstáculo para que se haya encontrado suficiente sustento en la mencionada norma para mantener algunos de los criterios que, con anterioridad a su vigencia, sirvieron para deducir tal responsabilidad.

El artículo 93 de la Constitución Política de Colombia señala que “Los tratados y convenios internacionales ratificados por el Congreso de la República, que reconocen los derechos humanos y que prohíben su limitación en los estados de

excepción, prevalecen en el orden interno. Los derechos y deberes consagrados en esta Carta se interpretarán de conformidad con los tratados internacionales sobre derechos humanos ratificados por Colombia” (Constitución Política de Colombia, 1991).

Fundamento y antecedentes teóricos de los DESC

En el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (ONU, 2016) A/RES/2200 A (XXI), del 16 de diciembre de 1966, se establece que es compromiso del Gobierno nacional cumplirle a la población y desarrollar políticas públicas que contribuyan a la protección de estos derechos.

El Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales comprende un preámbulo y cinco partes, como se muestra a continuación.

Partes	Artículos	Descripción
Parte I	Artículo 1.º	Reconoce el derecho de libre determinación de los pueblos , incluidos los derechos a “Determinar libremente su condición política”; procurar su desarrollo económico, social y cultural; y gestionar y disponer de sus propios recursos.
Parte II	Artículos 2.º a 5.º	Establece el principio de “Realización progresiva”. También requiere el reconocimiento de los derechos “Sin discriminación alguna por motivos de raza, color, sexo, idioma, religión, opinión política o de otra índole, origen nacional o social, posición económica, nacimiento o cualquier otra condición social”. Los derechos solo pueden ser limitados por la ley, de manera compatible con la naturaleza de los derechos, y solo con el fin de “Promover el bienestar general en una sociedad democrática”.
Parte III	Artículos 6.º a 15	Listas de los propios derechos. Estos incluyen

	<p>– Los derechos al trabajo, bajo “Condiciones de trabajo equitativas y satisfactorias”, con el derecho a fundar y afiliarse a los sindicatos (artículos 6.º, 7.º y 8.º).</p> <ul style="list-style-type: none"> • – Seguridad social, incluso al seguro social (artículo 6.º). • – La vida familiar, incluida la licencia parental remunerada y la protección de los niños (artículo 10). • – Un nivel de vida adecuado, incluidos alimentación, vestido y vivienda, además de la “Mejora continua de las condiciones de existencia” (artículo 11); • – La salud, específicamente el “Más alto nivel posible de salud física y mental” (artículo 12). • – La educación, incluida la enseñanza primaria universal y gratuita, disponible en general; la enseñanza secundaria, e igualmente accesible a la educación superior. Este derecho debe estar encaminado a “El pleno desarrollo de la personalidad humana y del sentido de su dignidad, y debe fortalecer el respeto por los derechos humanos y las libertades fundamentales” y ayudar a todas las personas para participar efectivamente en la sociedad (artículos 13 y 14). • – La participación en la vida cultural (artículo 15).
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Parte IV	Artículos 16 a 25	Regula la presentación de informes, el seguimiento al Pacto y las medidas adoptadas por las partes para su aplicación. También permite que el órgano de vigilancia –originalmente el Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas (ahora el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales)– haga recomendaciones generales a la Asamblea General de Naciones Unidas sobre las medidas adecuadas para el disfrute de los derechos (artículo 21).
Parte V	Artículos 26 a 31	Regula la ratificación, entrada en vigor y modificación del Pacto.

Fuente: Pacto Internacional de los Derechos Económicos, Sociales y culturales.

El Comité DESC aprueba 21 observaciones generales a los Estados en el segundo periodo de sesiones, en 1988, con el fin de prestar asistencia a los Estados partes en el cumplimiento de las obligaciones en materia de presentación de informes, y estimular las actividades relacionadas para lograr de manera progresiva y eficaz el pleno ejercicio de los derechos reconocidos en el Pacto (DESC, 1989).

El catálogo de los derechos - DESC

Así como existe un catálogo de derechos identificado en el PIDESC, también la Constitución colombiana hizo un esfuerzo por contemplar algunos de estos derechos. Así, aparecen en el capítulo ii de la C. P. el derecho al trabajo digno (artículo 53), a la seguridad social (artículo 48), a la vivienda (artículo 51), a la salud (artículo 49), a la educación (artículo 69), a la cultura (artículo 70). Respecto del agua, no se pronunció de forma específica como DESC –en otro apartado se refiere al medio ambiente en general–, como tampoco en lo relacionado con el derecho a la alimentación.

¹ La Corte Constitucional en algunas de sus decisiones ha sostenido que los DESC no son derechos fundamentales exigibles mediante el ejercicio de la acción de tutela, debido a su carácter prestacional –carácter que debe ser desarrollado, principalmente, por el legislador de manera progresiva–. En muchos otros pronunciamientos ha desvirtuado tal afirmación al indicar que el contenido asistencial de un derecho no excluye su naturaleza fundamental. Lo anterior por cuanto, en primer lugar, los derechos de libertad –sobre los que no existe discusión sobre su naturaleza fundamental– también pueden tener facetas prestacionales, lo que no impide su exigibilidad mediante el ejercicio de la acción de tutela, y, en segundo lugar, porque el Estado social de derecho supone la obligación del Estado de asumir una

Estructuras: En cuanto a estas, el criterio de clasificación mencionado se refiere a los derechos de prestación, los cuales, para que haya una forma de exigibilidad, deben tener previo desarrollo normativo, a través de una ley de la república, más para su reglamentación que para su exigencia como tal.

Titulares: Respecto a los titulares de protección, se mencionan los grupos específicos (como la familia), las mujeres, niños, jóvenes y ancianos como grupos que por su condición específica requieren más atención.

Obligados: La responsabilidad corresponde al Estado, en cabeza del ejecutivo, para garantizar su protección. En Colombia, la mayoría de estos derechos están en manos de los particulares como consecuencia de las privatizaciones; entre aquellos están el derecho a la salud, a la vivienda y a la educación (parcialmente), como en casi todos los Estados del mundo. Es muy poco el control que se ha ejercido por parte de los entes encargados de vigilar su aplicación y obligar a los particulares a su cumplimiento¹.

Contenido: No existen derechos sociales si no son desarrollados por el legislador, lo cual ha obligado a sus titulares a ejercer su protección a través de mecanismos como la tutela por conexidad.

Intervenciones: Proviene de los poderes públicos; en la mayoría de los casos se dan por iniciativa de un juez. La Corte Constitucional –en ejercicio del control abstracto normativo por vía de acción pública ciudadana de inconstitucionalidad y por vía de la acción de tutela para la protección individual de derechos fundamentales vulnerados o amenazados en casos concretos– ha ido construyendo una estructura de análisis de constitucionalidad que se aplica a la evaluación de las actuaciones públicas que afectan los DESC².

serie de actuaciones positivas que constituyen plenos derechos subjetivos en cabeza de los gobernados.

² La Corte Constitucional expresó al respecto: “Los derechos a prestaciones en sentido estricto o derechos sociales fundamentales son aquellos en los cuales el titular del derecho fundamental tiene competencia para exigir judicialmente la efectividad de ese derecho. Por ejemplo, el titular del derecho fundamental a la educación primaria tiene frente al Estado el

Límites: Estos se presentan más por parte de la Corte Constitucional; existe reiterada jurisprudencia de esta corporación en torno a la improcedencia de la acción de tutela para debatir asuntos de naturaleza contractual. No obstante, tal precedente se refiere precisamente a las controversias contractuales que carecen de relevancia no fundamental, es decir, de aquellas en las cuales no están implicados derechos fundamentales, como los DESC. Por el contrario, cuando en el marco de una disputa de carácter contractual están en juego garantías y derechos reconocidos por la Constitución, no se puede excluir *prima facie* la procedencia de la acción de tutela, pues en este caso corresponderá al juez constitucional preciar la naturaleza de la amenaza o vulneración de los derechos y decidir si existen o no medios ordinarios de defensa judicial que tengan la eficacia del mecanismo constitucional³.

Pacto internacional de derechos económicos, sociales y culturales de las naciones unidas (Pidesc)

El 29 de octubre de 1969 Colombia ratificó el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de las Naciones Unidas. Asimismo, con la Ley 319 de 1996 se aprobó el Protocolo de San Salvador, el cual es uno adicional a la Convención Americana sobre Derechos Humanos.

En el artículo 2.º, este pacto compromete a los países miembros a adoptar las medidas necesarias para lograr la plena efectividad de estos derechos. También, a garantizarlos sin ningún tipo de discriminación. La Constitución Política de Colombia de 1991 contempla en su título ii, capítulo 2.º, los derechos económicos, sociales y culturales más conocidos como los DESC.

Este pacto, así como los demás instrumentos internacionales de derechos humanos, hace parte de lo que la Corte Constitucional bautizó como “Bloque de Constitucionalidad”, lo que quiere decir

derecho de exigirle que se cumpla con el deber de dársele tal educación y correlativamente el Estado tiene frente a la educación el deber de darla en preescolar y en educación básica”.

³ El retroceso de los DESC –que incluye como corazón un test de constitucionalidad–. Los jueces constitucionales colombianos utilizan indistintamente las expresiones prohibición de retroceso (que aquí se prefiere en forma aleatoria a las otras alternativas), de regreso, de regresividad, de medidas regresivas de los DESC. Tal advertencia es importante a la hora de diseñar la búsqueda de sentencias sobre el tema. Además, la jurisprudencia asocia directamente el principio de progresividad de los DESC con la prohibición de retroceso, por

que este tipo de tratados tienen rango de norma constitucional y prevalecen en el ordenamiento interno de acuerdo con el artículo 93 de la Constitución de 1991.

Derecho a la seguridad social

En el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, en el artículo 9.º se afirma:

“Los Estados Partes en el presente Pacto reconocen el derecho de toda persona a la seguridad social, incluso al seguro social” (ONU, 1966).

Este derecho se encuentra regulado en la Constitución Política en el artículo 48, el cual fue [adicionado por el Acto Legislativo 01 de 2005](#). En el inciso tercero, este artículo menciona la participación de entidades públicas y privadas para la prestación de la seguridad social, lo cual se materializa con la creación de dos regímenes pensionales, que hacen parte del sistema: el régimen de prima media, administrado por el Estado colombiano, y el régimen de ahorro individual con solidaridad, administrado por particulares; de esta forma se garantiza la participación de la empresa privada.

Muchas de las falencias que se encontraron en el Sistema General de Seguridad Social Integral de Colombia radican en la opción de aplicación progresiva que se le da en el pacto, dejando a cada Estado el libre desarrollo de sus políticas en cuanto al tema y generando así cierto grado de letargo institucional.

Resumen analítico de fuentes

El impacto del derecho internacional en las decisiones de la Corte Constitucional colombiana y de la Corte Interamericana de Derechos Humanos no resulta ser un aspecto fácil de rastrear hacia el pasado. Una de las primeras dificultades con las que se puede encontrar una persona es con la

lo cual la manera más fácil de hallar decisiones sobre dicha prohibición es utilizar como término de referencia el principio de progresividad. Podría afirmarse que la prohibición de retroceso es la expresión más clara del carácter normativo, y por tanto vinculante, del principio de progresividad como intervención a los límites en los retrocesos normativos en cuanto a los DESC se refieren.

determinación de los criterios de búsqueda que se usarán para hacer un rastreo integral de las decisiones de la Comisión Interamericana (CIDH) y de la Corte Interamericana (Coridh) en las que el derecho internacional ha impactado las decisiones de las legislaciones internas.

Así las cosas, una de las primeras aproximaciones a las formas de búsqueda la hemos realizado a través de las pistas que dan las fuentes que la CIDH cita en sus pronunciamientos. En este punto entendemos las fuentes distanciadas de la perspectiva formal en la que se señala que ellas están reconocidas por un texto positivo como lo son los artículos 48 (seguridad social), 49 (salud), 51 (vivienda digna), 64 (propiedad de la tierra de los trabajadores agrarios, servicio de educación, salud, vivienda, seguridad social, recreación, crédito, comunicaciones, comercialización de los productos, asistencia técnica y empresarial) y 67 (educación) de la Constitución Política de Colombia; el artículo 26 del Estatuto de la Corte Internacional de Justicia y, más aún, la Ley 16 del 30 de diciembre de 1972, por la cual se aprobó la Convención Americana sobre Derechos Humanos (Pacto de San José de Costa Rica el 22 de noviembre de 1969). Se entiende por fuentes todo material utilizado en una decisión y que tiene peso para que se llegue a una resolución final.

Esta perspectiva distancia de las formas tradicionales de realizar análisis de fuentes, las cuales obstinadamente presentan la diferenciación entre las fuentes formales y materiales. En el mismo orden de ideas, la Convención Americana de Derechos Humanos y las decisiones tanto de la Comisión Interamericana como de la Corte Interamericana han venido a ser fuentes relevantes para fallar algunos casos en el ámbito internacional. Así las cosas, una de las primeras cuestiones metodológicas en las que ha tenido que centrarse esta investigación han sido en la ampliación de las formas tradicionales para ver las fuentes y la mirada que obedece más a la práctica de la Corte en Colombia. Lo anterior también se afirma al regularse la función pública por principios rectores constitucionales que la ley materializa en normas especiales y su interpretación recae en la jurisprudencia nacional (Edmundo, 2014).

Este panorama cambió radicalmente con la expedición de la Constitución de 1991 y la reiterada lectura que la Corte realizó desde sus inicios del artículo 93 de la Constitución Política de Colombia, en el cual se afirma que “Los tratados y convenios internacionales ratificados por el Congreso, que reconocen su limitación en los estados de excepción, prevalecen en el orden interno”. La interpretación de esta disposición, de la mano de la del artículo 4.º constitucional sobre la determinación de la Constitución como una “norma de normas”, llevó a que se acuñara la expresión “bloque de constitucionalidad”. Con el fin de conciliar la interpretación de estas dos normas, la Corte Constitucional dijo que los tratados de los que habla el artículo 93 tenían que prevalecer en el orden interno y por ello tenían rango constitucional, además de que estos tratados, de los que habla el mencionado artículo, se entienden hoy como parte de la Constitución.

Aplicación de la normatividad en Colombia frente a los compromisos asumidos con la ratificación del pacto de los DESC

Los avances presentados en los últimos años respecto a los derechos sociales (DESC) son precarios, pero significativos a nivel global, en materia de exigibilidad jurídica. Desde el punto de vista sustantivo, el comité de DESC de la ONU impulsó este proceso al argumentar que todos los Estados parte en el Pacto –aun a pesar de la flexibilidad que les otorga el artículo 2.1 cuando indica que los DESC pueden ejercerse de manera progresiva en función de la disponibilidad de recursos estatales– tienen, en primer término, la obligación inderogable de garantizar a la población unos niveles esenciales mínimos de derechos; y deben asumir, en segundo lugar, las obligaciones autoejecutables que determina el Pacto. Ellos serán de inmediato cumplimiento, con independencia del nivel de recursos de que disponga cada Estado.

De otro lado, deben también adoptar medidas positivas mediante estrategias nacionales de desarrollo para avanzar de la forma más eficaz posible hacia el pleno disfrute de los DESC y, sobre todo, para evitar la regresividad respecto a las metas alcanzadas. Desde el punto de vista procesal, por otra parte, la entrada en vigor del Protocolo Facultativo al Pidesc, que permite la presentación

de quejas individuales ante el Comité, ha abierto nuevos horizontes para estimular la exigibilidad jurídica de los DESC.

En el sistema interamericano, la evolución de la tutela jurídica de los DESC ha seguido una tendencia similar a la existente a nivel global; es decir, los textos normativos de referencia han dado un tratamiento muy superficial a estos derechos; la expedición de normas alternas que ejerzan el control se ha desarrollado en forma lenta. Al respecto podemos referir solamente el artículo 26 de la Convención Americana, el cual, de forma muy generalizada, establece que “Los Estados Partes se comprometen a adoptar providencias, tanto a nivel interno como mediante la cooperación internacional, especialmente económica y técnica, para lograr progresivamente la plena efectividad de los derechos que se derivan de las normas económicas, sociales y sobre educación, ciencia y cultura, contenidas en la Carta de la [OEA], reformada por el Protocolo de Buenos Aires, en la medida de los recursos disponibles, por vía legislativa u otros medios apropiados” (Medina y Pineda, 2012).

El Protocolo de San Salvador, en el artículo, 1.º reza: “Obligación de adoptar medidas. Los Estados partes en el presente Protocolo Adicional a la Convención Americana sobre Derechos Humanos se comprometen a adoptar las medidas necesarias tanto de orden interno como mediante la cooperación entre los Estados, especialmente económica y técnica, hasta el máximo de los recursos disponibles y tomando en cuenta su grado de desarrollo, con el fin de lograr progresivamente, y de conformidad con la legislación interna, la plena efectividad de los derechos que se reconocen en el presente Protocolo” (OEA, 1988). Frente a los derechos ratificados en el Protocolo, el objetivo de los Estados partes de la Convención Americana sobre Derechos Humanos es que estos derechos sean realmente reafirmados, desarrollados, perfeccionados y protegidos. Se debe tener en cuenta que se someten a consideración de los Estados proyectos de protocolos adicionales a la Convención.

La actuación del Estado colombiano en referencia a la aplicabilidad y el cumplimiento de los acuerdos del Protocolo no necesariamente hace referencia a

políticas favorables y adecuadas para la sociedad frente a los derechos ratificados. En muchas ocasiones las reformas legales, la actualización de códigos y procedimientos judiciales van en contravía de la real protección de los referidos derechos.

En este sentido, la Corte Internacional de Derechos Humanos condena a Colombia, por primera vez, a través de la sentencia del caso Duque vs. Colombia –“De acuerdo con lo señalado por la Comisión, el caso se relaciona con la supuesta responsabilidad internacional de Colombia por la alegada exclusión del señor Duque de la posibilidad de obtener una ‘pensión de sobrevivencia’ tras la muerte de su pareja, supuestamente con base en que se trataba de una pareja del mismo sexo” (Silvera, Sacker, 2013). A pesar de que no esboza en forma directa la violación del artículo 26, relacionado con los DESC de la Convención Americana sobre Derechos Humanos, sí es un avance significativo en materia de pensión a sobreviviente.

La Constitución Política de Colombia, en el artículo 49, menciona el derecho a la salud. A través de la Ley 1751, del 16 de febrero de 2015, se regula la salud como derecho fundamental para garantizarlo, regularlo y establecer mecanismos de protección. Esto indica un avance logrado a través de presiones nacionales e internacionales en la deficiente prestación a este derecho.

Se debe tener en cuenta que el sistema de seguridad social en Colombia tiene tres pilares importantes en los que se sustenta:

- Cobertura de toda la población.
- Trabajo en condiciones dignas, justas y decentes.
- Contrato real, cobertura en salud, riesgos laborales, pensiones y beneficiarios.

Lo anterior indica que se necesitan más esfuerzos para un logro adecuado en la protección de los DESC.

Conclusiones

Las Naciones Unidas, con el apoyo de diversas organizaciones, han apoyado la reglamentación

internacional para la defensa, protección y efectividad de los DESC. Los aportes provenientes de los sistemas internacionales de derechos humanos hacen que en los Estados exista una interpretación constitucional armónica, de modo que la interpretación judicial debe integrarse de la mejor forma posible.

Los aportes provenientes de los sistemas internacionales de protección de los derechos humanos son de un alcance importante, ya que están relacionados con el acceso a la justicia, como lo plantea la Corte Constitucional, hacer efectiva su exigibilidad como derechos fundamentales a través de la conexidad. Aunque, en la realidad, el interés jurídico a nivel interno por su aplicación no se da en forma directa, los ejemplos de jurisprudencia son muy escasos para dar un salto a la efectividad de los DESC; "La formulación de normas jurídicas que desarrollen postulados de derechos humanos ofrece serios problemas de implementación política, técnica legislativa e interpretación" (Vivas Barrera Tania, 2013). El sistema interamericano ofrece a los jueces argumentos para superar ese estancamiento y dar un paso adelante, abandonando la práctica que sostienen en sus pronunciamientos. Para los derechos sociales no hay exigibilidad directa en la norma.

El rezago normativo que por años padeció Colombia sobre los derechos sociales tiene influencia directa sobre la doctrina que faculta a los Gobiernos con su desarrollo progresivo y la discrecionalidad de los poderes políticos como la responsabilidad del Estado por las actuaciones de sus órganos, según Motta, (2010) advierte que un estado puede incurrir en responsabilidad por actos u omisiones producidos por algunos de sus órganos nacionales o internacionales, cualquiera que sea la función que realice. Así, en el plano nacional son escasas las herramientas desarrolladas para dar a conocer el contenido de estos derechos, lo cual dificulta su exigibilidad para demandarlos.

Los sistemas, tanto universales como interamericanos, han desarrollado argumentos y criterios que contribuyen a la aplicación de la justicia de forma complementaria, como lo es la doctrina desarrollada por el Comité de los DESC, órgano de supervisión del Pacto Internacional de los DESC, en relación con la necesidad de proveer

recursos para que los titulares puedan presentar quejas en caso de necesitar hacerla efectiva. De acuerdo con el Comité, esta obligación forma parte de la obligación general de adoptar medidas para la realización plena de los DESC por todos los medios posibles.

El Comité consideró –a partir de una de sus primeras observaciones generales, la número 3, que desarrolla el contenido de las obligaciones generales en materia de derechos económicos, sociales y culturales– que la obligación de proveer recursos para la realización de esos derechos incluye la de poner a disposición recursos judiciales u otros recursos efectivos para su protección. El Comité repitió y desarrolló más detalladamente esta idea en una observación general posterior –la observación general número 9, dedicada enteramente a la aplicación interna del Pacto y a la provisión de recursos judiciales y otros recursos efectivos, como los recursos administrativos–. La misma doctrina se repite en muchas observaciones generales dedicadas a derechos –en particular a la salud, al agua, al trabajo, a la seguridad social, a la participación en la vida cultural–, como medida de implementación interna de esos derechos (Courtis, 2014).

Referencias bibliográficas

- Corte Interamericana de Derechos Humanos. (2016). Caso Duque vs. Colombia. Bogotá: Fondo 5(14) . 88-98.
- Courtis, C. (2014). ¿Hay justicia para los derechos económicos, sociales y culturales? México: Corte Suprema de Justicia.
- Edmundo, P. O. (2014). Principios que regulan las relaciones laborales en el sector público colombiano: Análisis de las subreglas en la jurisprudencia. Logos Ciencia & Tecnología, 97.
- Motta Castaño, D. (2010). Responsabilidad civil extracontractual del Estado colombiano por violación a los derechos humanos. Bogotá D. C: Proceditor.
- Motta Castaño, D. (2015). Los derechos sociales – DESC– en Colombia. Un Análisis frente al Sistema

Interamericano de Derechos Humanos. Informe final de investigación, Universidad Autónoma de Colombia, Bogotá, D. C.

OEA (17 de noviembre de 1988). Protocolo Adicional a la Convención Americana de Derechos Humanos en Materia de Derechos Económicos, Sociales y Culturales - Protocolo de San Salvador. San Salvador.

Medina Bejarano, R., & Pineda Torres, N. (2012). Globalización, tecnociencias y culturas relacionales. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 4(1), 107-120. doi:<http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v4i1.173>.

ONU. (2004). *Compilación de observaciones finales del Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales sobre países de América Latina y el Caribe 1989-2004*. Santiago de Chile: Alfa Beta Artes Gráficas.

ONU. (04 de 2014). <http://www.ohchr.org/SP/ProfessionalInterest/Pages/CESCR.aspx>.

ONU. (12 de 07 de 2016). El Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (CESCR, por sus siglas en inglés) se estableció en virtud de la Resolución 1985/17, de 28 de mayo de 1985. Obtenido de <http://www.derechoshumanos.net/ONU/ComiteDerechosEconomicosSocialesCulturales-CESCR.htm>: <http://www.derechoshumanos.net>.

Silvera Sarmiento, A., & Sacker García, J. (2013). Proyecto educativo de ciudad: desarrollo del ser social de cara a la vida global. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 4(2), 62-69. doi:<http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v4i2.191>

Unidas, N. (1976). *Pacto Internacional de los Derechos Económicos, Sociales y Culturales*. Ginebra. Suiza.

Vivas Barrera, T. (2013). Perspectivas actuales para el estudio de los derechos humanos desde sus dimensiones. *Logos Ciencia & tecnología*, 97- 118.

Jaime Hernán Rojas Parra*
Escuela de Telemática y Electrónica de la Policía Nacional de Colombia

Análisis de la penalización del cibercrimen en países de habla hispana

Analysis of the criminalization of cybercrime in Spanish-speaking countries

Análise da criminalização do cibercrime nos países de língua espanhola

Resumen

El presente artículo propone un análisis de la tipificación y penalización de conductas punibles relacionadas con la delincuencia informática en cada uno de los veinte países de habla hispana a nivel mundial, así como la descripción de la normalización de sus leyes con respecto a los instrumentos y convenios de carácter internacional, relacionados con la regulación de uso de tecnologías de la información. Este análisis se realiza desde las siguientes perspectivas de estudio de la legislación penal existente y vigente, identificación de los delitos informáticos tipificados, selección del delito informático con

mayor penalización y participación de cada uno de los países indagados en el convenio de la ciberdelincuencia de Budapest (como referencia mundial en este campo). Asimismo, se presentan las tablas y figuras comparativas entre los países motivo de estudio, mediante las cuales se identifican los países con mayor y menor cantidad de delitos informáticos tipificados, así como los rangos de penalización máxima y mínima en cada uno.

Palabras clave: castellano, dato, delito, electrónico, informático, internet, ley, país, pena, prisión, red, sistema, telemático, telecomunicaciones.

Abstract

This article proposes an analysis of the criminalization and prosecution of criminal conduct related to cybercrime in each of the 20 spanish-speaking countries worldwide, as well as the description of the normalization of its laws regarding instruments and international agreements related to the regulation of the use of

Fecha de recepción del artículo: 5 de mayo de 2015

Fecha de recepción del artículo: 18 de Julio de 2016

DOI: <http://dx.doi.org/10.22335/rict.v8i1.339>

*Máster en Dirección y Gestión de Seguridad de la Información de la Universidad Politécnica de Madrid, España. Investigador junior y líder actual del Grupo de Investigación Estel-Dinae, categorizado ante el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias). Filiación: Subdirector, docente-investigador e instructor de la Escuela de Telemática y Electrónica de la Policía Nacional de Colombia. Contacto: jaime.rojas@correo.policia.gov.co. <http://orcid.org/0000-0002-8191-6250>

information technology. This analysis is done from the following three perspectives: study of existing criminal law and force, identification of established computer crime, selection of computer crime with greater penalties and participation of each of the countries investigated in the agreement cybercrime Budapest (as a world reference in this field). It also, offered the tables and graphs comparisons between the countries being studied, whereby countries with major and minor amount of established computer crime and the range of maximum and minimum in each of the same penalty are identified countries.

Keywords: Castilian, crime, computer, country, data, electronic, internet, law, network, penalty, system, prison, telecommunications, telematics.

Introducción

Teniendo en cuenta el incontrolable crecimiento de la criminalidad informática con alcances transnacionales, se hace necesario identificar la legislación que penalice o tipifique la delincuencia informática en cada uno de los países de habla hispana, aunado a que no existe un estudio actualizado de la geolocalización y categorización de la mencionada conducta punible, como tampoco de la capacidad de las naciones para prevenirla o investigarla y de sus políticas públicas o legislativas al respecto, como herramienta útil de cooperación, coordinación y colaboración con el desarrollo de una estrategia internacional para su neutralización desde la infraestructura del Estado, como ente de persecución penal (Vergara, Núñez, y Celis, 2014).

Como lo refiere una de las publicaciones científicas de la Policía Nacional de Colombia, "El líder policial, para el nuevo modelo social y de convivencia que se avecina, tendrá que fortalecer sus competencias de pensamiento estratégico, para que su nuevo liderazgo sea un factor fundamental en su responsabilidad de velar por la convivencia en paz de todos los colombianos" (Pulecio, 2016).

La necesidad de adelantar una investigación de este tipo radica en los constantes cambios y modificaciones que sufren las leyes penales en el mundo, debido a que la gran mayoría de países son conscientes de que esta regulación debe adaptarse a las necesidades y urgencias que aparecen a

medida que evolucionan las tecnologías de la información, así como los riesgos y vulnerabilidades que implica su utilización.

Así, se requiere un estudio actualizado y vigente de la identificación de los niveles de severidad o permisividad con respecto al castigo que significa la comisión de delitos informáticos (Vergel, Martínez, Zafra, 2016), para de esta manera conocer las regiones con mayor o menor fragilidad a la delincuencia informática, así como sus consecuencias y por supuesto obtener conclusiones que permitan identificar los países en los que potencialmente se hace cómodo o no cometer delitos informáticos.

Análisis específico por país

España

Mediante la Ley Orgánica 10 del 23 de noviembre de 1995, las Cortes Generales y el rey de España aprobaron y sancionaron el Código Penal vigente, el cual incluye la tipificación de la delincuencia informática.

El delito informático con mayor pena de prisión en este país es la "Alteración, copia, reproducción o falsificación de tarjetas de crédito o débito o cheques de viaje (Verdú, 2005; Vergel, Martínez,, Zafra, 2014); así como la fabricación o tenencia de útiles, materiales, instrumentos, sustancias, máquinas, programas de ordenador o aparatos, específicamente destinados a la comisión de la conducta referida" (las Cortes Generales y el rey de España, 1995).

España es un modelo de referencia en este campo, debido a su condición de Estado miembro del Consejo Europeo, firmó el convenio del cibercrimen el 23 de noviembre del 2001, realizando su última ratificación el 3 de junio de 2010 y entrada en vigor el 1.º de octubre del mismo año.

República Dominicana

El Congreso Nacional de la República Dominicana dispone la Ley 53 del 2007, sobre "crímenes y delitos de alta tecnología", cuyo objeto es la protección integral de los sistemas de tecnologías

de la información y comunicación, su contenido, la prevención y sanción de las conductas punibles cometidas contra estos o las cometidas mediante el uso de tecnología en perjuicio de las personas.

Los delitos informáticos con mayor pena de prisión en esta nación son los siguientes:

- "El sabotaje, espionaje o suministro de informaciones, a través de un sistema informático, electrónico, telemático o de telecomunicaciones, atentando contra los intereses fundamentales y seguridad de la Nación" (Congreso Nacional de la República Dominicana, 2007).
- "Ejercer actos de terrorismo, con el uso de sistemas electrónicos, informáticos, telemáticos o de telecomunicaciones" (Congreso Nacional de la República Dominicana, 2007).

La República Dominicana es el primer país latinoamericano en ratificar el Convenio sobre la Ciberdelincuencia, debido a que a principios de 2013 ratificó su adhesión como Estado no miembro del Consejo de Europa, convenio que entró en vigor en junio del mismo año, siendo a partir de ese momento un modelo para Sur y Centroamérica.

Panamá

El Código Penal de Panamá, adoptado por la Ley 14 de 2007, con las modificaciones y adiciones introducidas por las leyes 26 de 2008, 5.ª de 2009, 68 de 2009 y 14 de 2010, tipifica principalmente los delitos informáticos en su título viii, "Delitos contra la seguridad jurídica de los medios electrónicos".

Los delitos informáticos con mayor pena de prisión en este país son los siguientes:

- "Fabricar, elaborar, producir, ofrecer, comercializar, exhibir, publicar, publicitar, difundir o distribuir a través de Internet o de cualquier medio masivo de comunicación o información, material pornográfico; presentando o representando virtualmente a una o varias personas menores de edad en actividades de carácter sexual, reales o simuladas" (Gobierno de Panamá, 2010).

- "Utilizar Internet, para el entrenamiento en la construcción de artefactos explosivos o el reclutamiento de personas, para la ejecución de actos con fines terroristas" (Gobierno de Panamá, 2010).

El 5 de marzo de 2014 se ratifica la adhesión de Panamá al Convenio sobre la Ciberdelincuencia como Estado no Miembro del Consejo de Europa, entró en vigor el 1.º de julio del mismo año. Se convierte en el segundo país latinoamericano, después de República Dominicana, en ratificar el convenio citado.

Colombia

Mediante la Ley 1273, del 5 de enero de 2009, se modifica el Código Penal Colombiano con el objeto de crear un nuevo bien jurídico tutelado denominado "De la protección de la información y de los datos", además de preservar integralmente los sistemas que utilicen las tecnologías de la información y las comunicaciones.

El Congreso de Colombia decreta la adición al Código Penal del título vii bis, "De la protección de la información y de los datos", el cual se compone únicamente de dos capítulos, a saber:

El delito informático con mayor pena de prisión en Colombia es el hurto por medios informáticos y semejantes, el cual consiste en superar medidas de seguridad informáticas para apoderarse de una cosa mueble ajena, con el fin de obtener provecho para sí o para otro, mediante la manipulación de un sistema informático, una red de sistema electrónico, telemático u otro medio semejante o mediante la suplantación de un usuario ante sistemas de autenticación y de autorización establecidos (Congreso de la República de Colombia, 2009).

El 11 de septiembre de 2013, Colombia fue invitada a adherirse al Convenio sobre la Ciberdelincuencia, por parte del Consejo de Ministros del Consejo de Europa, con la posibilidad de ser parte de su protocolo adicional, relativo a la penalización de actos de índole racista y xenófoba, cometidos por medio de sistemas informáticos. A partir de dicha fecha se cuenta con un máximo de cinco años para adherir a este importante instrumento internacional.

Argentina

Mediante la Ley 26388, del 4 de junio de 2008, se modifica la Ley 11179, Código Penal de la Nación Argentina, con el objeto de incorporar y sustituir del código referido varios artículos regulatorios de los delitos informáticos.

El Senado y Cámara de Diputados argentinos, reunidos en congreso, sancionaron la sustitución del epígrafe del capítulo iii del título v del libro ii de su Código Penal, definiéndolo como "Violación de secretos y de la privacidad", el cual castiga y tipifica las conductas punibles como aparece a continuación:

El delito informático con mayor pena de prisión es "Defraudar con nombre supuesto, calidad simulada, falsos títulos, influencia mentida, abuso de confianza o aparentando bienes, crédito, comisión, empresa o negociación o valiéndose de trucos o engaños, mediante cualquier técnica de manipulación informática que altere el normal funcionamiento de sistemas informáticos" (Senado y Cámara de Diputados de la Nación de Argentina, 2008).

En marzo de 2010, Argentina fue invitada a adherirse al Convenio sobre la Ciberdelincuencia por parte del Consejo de Ministros del Consejo de Europa.

Chile

Mediante la Ley 19223, del 7 de junio de 1993, el Congreso Nacional de Chile tipifica las figuras penales relativas a la informática con la promulgación de tan solo cuatro artículos que sancionan los delitos informáticos.

Asimismo, mediante la Ley 18168 del 10 de octubre de 1982, la Junta de Gobierno de la República de Chile aprueba la ley general de telecomunicaciones, en la cual se tipifican algunas conductas relacionadas con el uso indebido de las telecomunicaciones.

Existe también un complemento a la ley de delitos informáticos de Chile, realizado mediante la Ley 20009, del 18 de marzo de 2005, que sanciona el uso indebido de tarjetas de crédito o débito y limita la responsabilidad de los propietarios de tarjetas de

crédito por operaciones realizadas con tarjetas extraviadas, robadas o hurtadas.

El delito informático con mayor pena de prisión en Chile es la "Difusión pública o privada de cualquier comunicación obtenida con infracción a lo establecido en Ley General de Telecomunicaciones, algunas de las cuales se describen anteriormente" (Congreso Nacional de Chile, 2005).

Durante el año 2010, el Consejo de Europa emitió la invitación a Chile para formar parte del Convenio sobre la Ciberdelincuencia; actualmente este país se encuentra realizando las gestiones para su adhesión.

Costa Rica

Mediante la Ley 9048, del 6 de noviembre de 2012, la Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica reforma varios artículos del Código Penal y el título vii en la sección viii, denominada "Delitos informáticos y conexos".

El tipo penal informático con mayor pena de prisión en Costa Rica es el que se cometa para afectar la lucha contra el narcotráfico o el crimen organizado, por medio de sistemas o redes informáticas o telemáticas, contenedores electrónicos, ópticos o magnéticos. La pena podría llegar a ser hasta de 240 meses de prisión (Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica, 2012). El 31 de enero de 2007, el Comité de Ministros del Consejo de Europa invitó a Costa Rica a adherirse al Convenio sobre la Ciberdelincuencia.

México

Mediante una reforma publicada el 6 de junio de 2007 se modifica el Código Penal Federal de México, con el objeto de penalizar las conductas relacionadas con la corrupción de menores e incapaces, pornografía infantil y prostitución sexual de menores, delitos en materia de derechos de autor, revelación de secretos y acceso ilícito a sistemas y equipos de informática.

El delito informático con mayor pena de prisión en México es "Transmitir, elaborar, reproducir, vender, arrendar, exponer o publicitar material que contenga grabaciones de actos de exhibicionismo corporal, lascivos o sexuales en que participen uno

o más menores de 18 años" (Gobierno de México, 2007).

El 31 de enero del 2007 México fue invitado a adherirse al Convenio de Budapest, adhesión pendiente debido a que cuenta con el Estatuto de Observador ante el Consejo de Europa desde 1999, lo que le ha permitido tanto la realización de reformas constitucionales en telecomunicaciones, estrategias digitales nacionales, como ganar experiencia en el Comité Especializado en Seguridad de la Información del Consejo de Seguridad Nacional.

Perú

El 22 de octubre de 2007, el Congreso de la República de dicha nación emite la Ley 30096 o ley de delitos informáticos, la cual tiene por objeto prevenir y sancionar toda conducta ilícita cometida a través de la utilización de tecnologías de la información o comunicación que puedan llegar a afectar sistemas, datos informáticos y otros bienes jurídicos penalmente importantes.

Esta ley, cuya finalidad es luchar contra la ciberdelincuencia, consta de siete capítulos, a saber: "finalidad y objeto de la Ley", "delitos contra datos y sistemas informáticos", "delitos informáticos contra indemnidad y libertad sexuales", "delitos informáticos contra la intimidad y el secreto de las comunicaciones", "delitos informáticos contra el patrimonio", "delitos informáticos contra la fe pública" y finalmente "disposiciones comunes".

El 10 de marzo de 2014, el Congreso de la República del Perú emite la Ley 30171, la cual modifica la Ley 30096, ley de delitos informáticos, con el objeto de incorporar la calidad de "deliberada" e "ilegítima" a las conductas delictivas, sancionadas en la tipificación de los delitos informáticos regulados (Zuluaga, 2015).

Los delitos informáticos con mayor pena de prisión en la República del Perú son los siguientes:

- "Intercepción indebida de datos informáticos en transmisiones no públicas, dirigidas, originadas o efectuadas en sistemas informáticos o electromagnéticos, mediante el uso de tecnologías de la información o comunicación, que comprometa la defensa, la

seguridad o la soberanía nacional" (Congreso de la República del Perú).

- "Fraude a través de las tecnologías de la información o comunicación, para diseñar, introducir, alterar, borrar, suprimir, clonar datos informáticos o cualquier interferencia o manipulación del funcionamiento de sistemas informáticos, para afectar el patrimonio del Estado destinado a fines asistenciales" (Congreso de la República del Perú).

Paraguay

El 26 de noviembre de 1997, el Congreso de la Nación Paraguaya publica su Código Penal mediante la sanción de la Ley 1160, la cual tipifica algunos delitos informáticos, la comisión de otras conductas punibles a través de las nuevas tecnologías y otros tipos penales relacionados con la delincuencia informática.

El delito cometido mediante el uso de medios técnicos con mayor pena de prisión en la República del Paraguay es "Actuar comercialmente o como miembro de una organización criminal dedicada a la falsificación, alteración, adquisición, ofrecimiento, entrega o utilización de tarjetas de débito o de crédito y otros medios electrónicos de pago" (Congreso de la Nación Paraguaya, 1997).

Venezuela

El 4 de septiembre de 2001, la Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela aprueba la Ley Especial Contra Delitos Informáticos, la cual busca proteger integralmente los sistemas que utilizan tecnologías de información y comunicación, prevenir y sancionar los delitos cometidos contra los sistemas referidos o sus componentes y los cometidos a través del uso de este tipo de tecnologías (Zuñiga, 2005). La Ley Especial Contra Delitos Informáticos se encuentra conformada únicamente por tres títulos. El primero de ellos se relaciona con las disposiciones generales, el segundo trata de los delitos directamente y el tercero determina las disposiciones comunes.

Los delitos informáticos con mayor pena de prisión en la República Bolivariana de Venezuela son los siguientes:

Sabotaje o daño a sistemas. Creación, introducción o transmisión, por cualquier medio, de un virus o programa análogo, con la intención de destruir, dañar, modificar o realizar cualquier acto que altere el funcionamiento o inutilice un sistema que utilice tecnologías de información o cualquiera de los componentes que lo conforman (Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela, 2001).

Manejo fraudulento de tarjetas inteligentes o instrumentos análogos. Crear, capturar, grabar, copiar, alterar, duplicar o eliminar datos o información contenidos en una tarjeta inteligente o en cualquier instrumento destinado a los mismos fines; o usar indebidamente las tecnologías de información para incorporar usuarios, cuentas, registros o consumos inexistentes o modificar la cuantía de estos (Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela, 2001).

Bolivia

El título x, "Delitos contra la libertad", y el título xii, "Delitos contra la propiedad", del libro segundo del Código Penal de Bolivia contienen, cada uno, un capítulo relacionado con la tipificación de delitos relativos a la delincuencia informática.

Cabe resaltar que mediante la Ley 1768, del 10 de marzo de 1997, el Congreso Nacional decreta las modificaciones al Código Penal, en las que se incluye el capítulo xi del título xii del libro segundo, "Delitos informáticos".

El delito informático con mayor pena de prisión en Bolivia es la manipulación informática para obtener un beneficio indebido para sí o para un tercero mediante el procesamiento o transferencia de datos informáticos que conduzca a un resultado incorrecto o evite un proceso tal cuyo resultado habría sido correcto, ocasionando de esta manera una transferencia patrimonial en perjuicio de tercero (Congreso Nacional de Bolivia, 1997).

Es importante referir que actualmente Bolivia se encuentra desarrollando el proyecto de ley de telecomunicaciones, el cual plantea la modificación de los artículos del Código Penal relacionados con la delincuencia informática, en busca de robustecer y aumentar las penas contra la manipulación

informática; la alteración, acceso y uso indebido de datos informáticos y proteger la propiedad intelectual de las obras con soporte electrónico; la falsedad material, ideológica y falsificación de documentos privados; la violación de la correspondencia electrónica privada y la falsificación y suplantación de identidad; el sabotaje informático y la interrupción del normal funcionamiento de sistemas de información o telecomunicaciones.

Nicaragua

El 13 de noviembre de 2007, la Asamblea Nacional de Nicaragua aprobó la Ley No. 641, "Código Penal"; el cual no contiene un Título o Capítulo específico que sancione los delitos informáticos, pero sí evidencia la regulación y castigo de conductas punibles relacionadas, tal como se evidencia a continuación.

El delito informático con mayor pena de prisión en Nicaragua es "Introducirse indebidamente y con fines de espionaje en los programas informáticos relativos a la seguridad nacional o defensa nacional" (Asamblea Nacional de Nicaragua, 2007).

Guatemala

El 27 de julio de 1973, el Congreso de la República de Guatemala promulga el Decreto 17-73, con el que se dicta el Código Penal, el cual se encuentra actualmente reformado de acuerdo con las importantes necesidades y urgencias de la realidad guatemalteca, así como con los avances de la ciencia penal y la evolución de las tecnologías de la información, la comunicación y sus sistemas.

El delito informático con mayor pena de prisión en Guatemala es utilizar registros informáticos o programas de computación para ocultar, alterar o distorsionar información requerida para una actividad comercial, para el cumplimiento de una obligación respecto al Estado o para ocultar, falsear o alterar los estados contables o la situación patrimonial de una persona física o jurídica (Congreso de la República de Guatemala, 1973).

Hasta ahora, la República de Guatemala no ha sido invitada a adherirse al Convenio sobre la Ciberdelincuencia, aunque desde el 2010 este país cuenta con un dictamen favorable de la Iniciativa

4055, que busca crear la ley de delitos informáticos, cuyo objeto es la prevención y sanción de los delitos informáticos, además de brindar protección e inviolabilidad a la confidencialidad, integridad y disponibilidad de datos y tecnologías de la información de las personas.

Honduras

El 26 de septiembre de 1983, el Congreso Nacional de Honduras promulga el Decreto 144-83, con el que se crea el Código Penal.

El delito informático con mayor pena de prisión en Honduras es "Financiar, producir, reproducir, distribuir, importar, exportar, ofrecer, comercializar o difundir, por medio directo, mecánico, informático o electrónico, material en el que se evidencien personas menores de 18 años de edad en acciones o actividades pornográficas o eróticas" (Congreso Nacional de Honduras, 1983).

Ecuador

El 28 de enero de 2014, la Asamblea Nacional de la República del Ecuador expide el Código Orgánico Integral Penal, el cual cuenta con una sección especial relacionada con los delitos contra la seguridad de los activos de los sistemas de información y comunicación, además de incluir a lo largo de sus artículos las sanciones a las conductas penales clásicas cometidas a través de medios informáticos o electrónicos.

El delito informático con mayor pena de prisión en Ecuador es la pornografía con utilización de niñas, niños o adolescentes, mediante la fotografía, filmación, grabación, producción, transmisión o edición de materiales visuales, audiovisuales, informáticos, electrónicos o de cualquier otro soporte físico o formato que contenga su representación visual de desnudos o semidesnudos reales o simulados (Asamblea Nacional de la República del Ecuador, 2014).

Hasta ahora, Ecuador no ha sido invitado a adherirse al Convenio sobre la Ciberdelincuencia, aunque está analizando adelantar las gestiones para hacerlo, teniendo en cuenta la expedición de su nuevo Código Orgánico Integral Penal, que tipifica la delincuencia informática de manera detallada, como se evidencia, además de contar con

la Ley 67 del 2002, "Ley de Comercio Electrónico, Firmas Electrónicas y Mensajes de Datos", cuyo objeto es regular los mensajes de datos, la firma electrónica, los servicios de certificación, la contratación electrónica y telemática, la prestación de servicios electrónicos a través de redes de información, incluidos el comercio electrónico y la protección a los usuarios de estos sistemas.

El Salvador

El 10 de junio de 1997, la Asamblea Legislativa de El Salvador publica el Código Penal, modificado por última vez el 16 de octubre de 2014, con el fin de enunciar los delitos o faltas que cometen las personas y las penas que tendrán que cumplir, dentro de las que se tipifican y sancionan algunas conductas penales clásicas cometidas a través de medios informáticos o electrónicos.

El delito informático con mayor pena de prisión en El Salvador es la utilización de personas menores de 18 años e incapaces o deficientes mentales en pornografía mediante la producción, reproducción, distribución, publicación, importación, exportación, ofrecimiento, financiación, venta, comercialización o difusión de sus imágenes o voz en forma directa, informática, audiovisual o virtual, para exhibir actividades sexuales, eróticas o inequívocas de naturaleza sexual, explícitas o no, reales o simuladas (Asamblea Legislativa de El Salvador, 2014).

Uruguay

El Código Penal de la República Oriental de Uruguay es la única legislación que se relaciona con la tipificación de la delincuencia informática, aunque no se enuncian ni sancionan conductas penales cometidas a través de medios electrónicos, sistemas informáticos o programas de computación.

El delito informático con mayor pena de prisión en Uruguay es la "Violación de correspondencia escrita, mediante apertura, interceptación, destrucción u ocultamiento de encomiendas y demás objetos postales para apropiarse de su contenido o interrumpir el curso normal de los mismos" (República Oriental de Uruguay, 1933).

Es importante mencionar que el 16 de mayo de 2014, la Comisión de Constitución, Códigos,

Legislación General y Administración de la República Oriental de Uruguay presenta al presidente de la Asamblea General el proyecto de ley de delitos informáticos, el cual consta de siete artículos, mediante los que se busca tipificar conductas punibles como las siguientes:

- Acceso no autorizado a todo o parte de un sistema informático.
- Daño a sistemas informáticos. Prisión de 6 a 36 meses.
- Estafa informática. Prisión de 6 a 48 meses.
- Suplantación de identidad mediante la utilización de tecnologías, para la cual hay penas de 18 a 96 meses de prisión.
- Tratamiento engañoso, abusivo o extorsivo de datos personales, 3 a 72 meses de prisión.
- Circunstancias de agravación punitiva.

Puerto Rico El 30 de julio de 2012, mediante la Ley 146, se adopta el Código Penal, actualmente vigente, y se deroga el anterior (del 2004), con el fin de incluir sanciones a algunas conductas penales clásicas cometidas a través de Internet, medios electrónicos o informáticos.

Puerto Rico cuenta también con la Ley 165 del 2008, “Ley de Regulación de Programación de Espionaje Cibernético”, cuyo fin es proteger al consumidor en el uso y abuso de la programación cibernética y de cualquier subterfugio electrónico que permita a un tercero acceder sin autorización a la información contenida en un programador que no le pertenece.

El delito informático con mayor pena de prisión en Puerto Rico es el sabotaje de servicios esenciales mediante la destrucción, daño, alteración o interrupción del funcionamiento de las instalaciones o equipos de los servicios de agua, gas, electricidad, teléfono, telecomunicaciones, sistemas o redes de computadoras o cualquier otra propiedad destinada a proveer servicios públicos o privados esenciales y se impida que una persona solicite o reciba ayuda para su vida, salud o integridad física (Gobierno de Puerto Rico, 2012).

Cuba El 28 de diciembre de 1987, la Asamblea Nacional del Poder Popular de la República de Cuba acuerda mediante la Ley 62 el Código Penal, el cual no tipifica de manera concreta o específica la delincuencia informática. El delito informático con

mayor pena de prisión en Cuba es “Impedir u obstaculizar su normal uso o funcionamiento, así como destruir, alterar, dañar o perjudicar en cualquier forma, fuentes energéticas, obras hidráulicas, servicios de transporte terrestre, de comunicaciones y de difusión” (Asamblea Nacional del Poder Popular de la República de Cuba, 1987).

Tipificación de la delincuencia informática en cada país. Cantidad de delitos informáticos tipificados por país. República Dominicana tiene más que los demás (31) y Uruguay es el que tiene menos, tan solo 4.

Tabla 1. *Delitos informáticos tipificados por país*

Puesto	País	Cantidad
1.º	República Dominicana	31
2.º	Paraguay	22
3.º	Costa Rica	21
4.º	México	20
5.º	Venezuela	20
6.º	Ecuador	19
7.º	Chile	14
8.º	España	13
9.º	Argentina	13
10	Nicaragua	13
11	Perú	12
12	El Salvador	12
13	Puerto Rico	11
14	Cuba	11
15	Panamá	10
16	Colombia	9
17	Guatemala	9
18	Honduras	8
19	Bolivia	6
20	Uruguay	4
Promedio ponderado general		13,9

Fuente: Código penal o legislación equivalente en cada país estudiado.

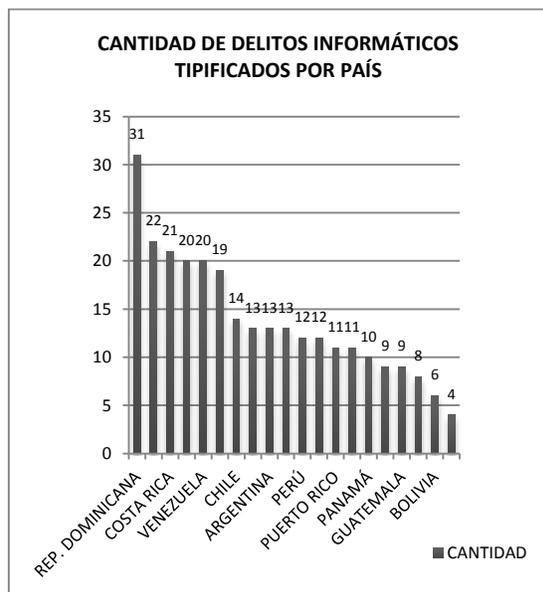


Figura 1. Cantidad de delitos informáticos tipificados por país
Fuente: Código penal o legislación equivalente en cada país estudiado.

Se puede afirmar que en Uruguay, Bolivia y Honduras existen muy pocas conductas penales relacionadas con la delincuencia informática tipificadas en sus legislaciones, y por tanto se convierten en países con mayor riesgo y propensión a actuaciones delictivas ilegítimas y deliberadas respecto de delitos informáticos.

Penas máximas a delitos informáticos tipificados por país

El estudio de las penas máximas para los delitos informáticos tipificados por país evidencia que aquel con mayor severidad en el castigo con pena de prisión es República Dominicana (360 meses) y el de menor castigo con esta pena es Uruguay (48 meses), como se ilustra en la siguiente tabla, ordenada de mayor a menor.

Tabla 2.

Penas máximas para delitos informáticos tipificados por país

Puesto	País	Meses
1.º	República Dominicana	360
2.º	Costa Rica	240
3.º	Colombia	192
4.º	Ecuador	192
5.º	Honduras	180
6.º	Puerto Rico	180
7.º	México	168
8.º	El Salvador	144
9.º	Panamá	120
10	Perú	120
11	Paraguay	120
12	Venezuela	120
13	Cuba	120
14	España	96
15	Nicaragua	96
16	Argentina	72
17	Chile	60
18	Bolivia	60
19	Guatemala	60
20	Uruguay	48
	Promedio ponderado general	137,4

Fuente: Código penal o legislación equivalente en cada país estudiado.

Igualmente, en la figura 2, se comparan los códigos penales o su legislación equivalente respecto del máximo de meses de prisión como sanción a la comisión del delito informático de mayor gravedad. Se tiene un promedio ponderado general de 137,4 meses para los 20 países hispanohablantes.

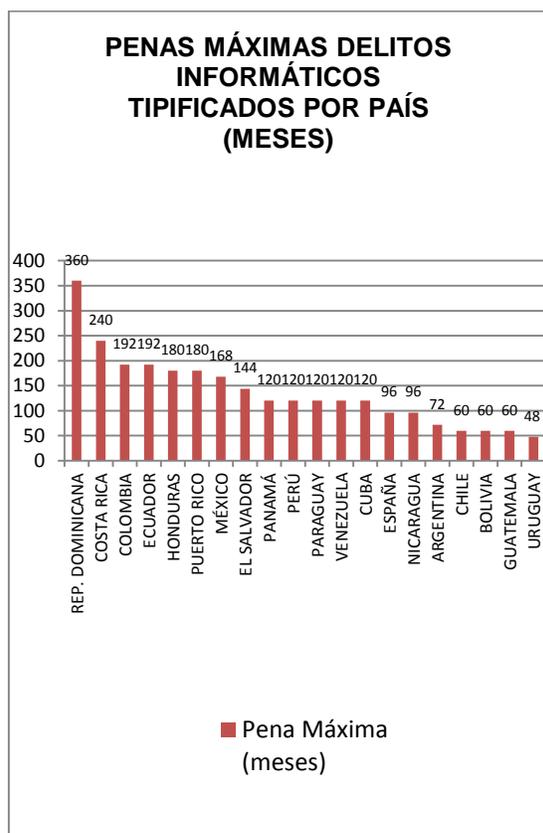


Figura 2. Penas máximas para delitos informáticos tipificados por país.

Fuente: Código penal o legislación equivalente en cada país estudiado.

Penas mínimas a delitos informáticos tipificados por país

Igualmente, se realiza un estudio de las penas mínimas para los delitos informáticos tipificados por país; aquellos con mayor castigo en la pena mínima de prisión son Colombia y Honduras (36 meses), mientras que en Paraguay, Bolivia, El Salvador, Uruguay y Puerto Rico ocurre lo contrario (no aplican esta pena), como se ilustra en la siguiente tabla, ordenada de mayor a menor.

Tabla 3.

Penas mínimas para delitos informáticos tipificados por país

Puesto	País	Meses
1.º	Honduras	36
2.º	Colombia	36
3.º	Ecuador	12
4.º	Venezuela	12
5.º	Perú	12
6.º	Panamá	12
7.º	Guatemala	6
8.º	Nicaragua	6
9.º	Costa Rica	6
10	España	6
11	Cuba	3
12	México	3
13	República Dominicana	3
14	Chile	2
15	Argentina	0,5
16	Puerto Rico	0
17	Uruguay	0
18	El Salvador	0
19	Bolivia	0
20	Paraguay	0
Promedio ponderado general		7,775

Fuente. Código penal o legislación equivalente en cada país estudiado.

Mediante la siguiente figura se comparan los códigos penales o sus legislaciones equivalentes en los países estudiados respecto del mínimo de meses de prisión para la comisión del delito informático de menor gravedad. Se tiene un promedio general de 7,775 meses.



Figura 3. Penas mínimas a delitos informáticos tipificados por país

Fuente: Código penal o legislación equivalente en cada país estudiado.

Paraguay, Bolivia, El Salvador, Uruguay y Puerto Rico no castigan con prisión las conductas penales relacionadas con la delincuencia informática.

Conclusiones

Es justo reconocer que de los países estudiados, República Dominicana se caracteriza por ser una de las naciones de habla hispana con mayor severidad penal en lo relacionado con la delincuencia informática, ya que cuenta con el mayor número de delitos informáticos tipificados y las más altas penas de prisión.

Uruguay y Bolivia son los países donde los delitos informáticos no implican la privación de la libertad, situación por la cual llama la atención, ya que estimula el desarrollo de la delincuencia informática.

Paraguay, El Salvador y Puerto Rico son los que castigan con menos meses de prisión las conductas penales relacionadas con la delincuencia informática, cuentan con una cantidad aceptable de delitos informáticos tipificados y un buen número de penas máximas en meses de prisión.

En general, los países restantes están relativamente equilibrados con respecto a las sanciones a la delincuencia cibernética; por tanto, es importante

referir que en la mayoría de países de habla hispana no debería ser llamativo incurrir en conductas como acceso o interceptación ilícita a redes y sistemas informáticos, ataques a la integridad de los datos y de los sistemas y falsificación o fraude informático.

Referencias bibliográficas

Congreso de la Nación Paraguaya. (1997). Ley 1160 de noviembre de 1997, Código Penal de Paraguay. Asunción.

Congreso de la República de Colombia. (2009). Ley 1273 de enero de 2009 "de la protección de la información y de los datos". Bogotá.

Congreso de la República de Guatemala. (1973). Decreto 17-73 de julio de 1973, Código Penal de Guatemala. Ciudad de Guatemala.

Congreso de la República del Perú. (s. f.). Ley 30096 de 22 de octubre de 2007, "Ley de Delitos Informáticos".

Congreso Nacional de Bolivia. (1997). Ley 1768 de marzo de 1997, Código Penal. Sucre.

Congreso Nacional de Chile. (1993). Ley 19223 de junio de 1993. Santiago de Chile.

Congreso Nacional de Chile. (2005). Ley 20009 de marzo de 2005 "Complemento a la Ley de Delitos Informáticos de Chile". Santiago de Chile.

Congreso Nacional de Honduras. (1983). Decreto 144-83 de septiembre de 1983, Código Penal. Tegucigalpa.

Congreso Nacional de la República Dominicana. (2007). Ley número 53 del 2007, sobre "Crímenes y Delitos de Alta Tecnología". Santo Domingo.

Gobierno de México. (2007). Reforma de junio de 2007, "Modificación al Código Penal Federal de México". Ciudad de México.

Gobierno de Panamá. (2010). Ley 14 de 2010, Código Penal de Panamá. Ciudad de Panamá.

Gobierno de Puerto Rico. (2012). Ley 146 de julio de 2012, Código Penal. San Juan.

Senado y Cámara de Diputados de la Nación de Argentina. (2008). Ley 26388 del 4 de junio de 2008, Código Penal de la Nación Argentina. Buenos Aires.

Asamblea Nacional de la República del Ecuador. (2014). Código Orgánico Integral Penal de enero de 2014. Quito.

Asamblea Legislativa de El Salvador. (2014). *Modificación al Código Penal de El Salvador*. San Salvador.

Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (2012). Ley 9048 de Noviembre de 2012, Reforma el Código Penal de Costa Rica. San José.

Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela. (2001). Ley Especial Contra Delitos Informáticos de septiembre de 2001. Caracas.

Asamblea Nacional de Nicaragua. (2007). Ley 641 de noviembre de 2007, Código Penal de Nicaragua. Managua.

Asamblea Nacional del Poder Popular de la República de Cuba. (1987). Ley 62 de diciembre de 1987, Código Penal. La Habana.

Las Cortes Generales y el Rey de España. (1995). Ley Orgánica 10 del 23 de noviembre de 1995, Código Penal Español. Madrid.

Pulecio, C. D. (2016). Pensamiento estratégico, el gran desafío para las Fuerzas Armadas de Colombia. En C. D. Pulecio, *Revista Logos Ciencia & Tecnología* (págs. 9-16). Bogotá: Imprenta Nacional.

República Oriental de Uruguay. (1933). Código Penal Uruguayo. Montevideo. Venegas, J. S. -. (2015). The theological thinking of maría zambrano: Letters from la pièce. correspondence with agustín andreu doi:10.1344/Aurora2015.16.10

Verdú Berganza, I. (2005). Intellect and divinisation according to meister eckhart. [Intelecto y divinización en el Maestro Eckhart] *Pensamiento*, 61(231), 441-453.

Vergara, M. P., Núñez, M. M., & Celis, R. R. (2014). Pensamiento, estrategias y acciones vinculantes para la recuperación del paisaje de barrios en emergencia. barrio Balmaceda, Santiago de Chile.

Paper presented at the 51st World Congress of the International Federation of Landscape Architects, IFLA 2014

Vergel, M., Martínez, J. & Zafra, S. (2016). Factores asociados al bullying en instituciones de educación superior. *Revista Criminalidad*, 58 (2): 197-208.

Vergel Ortega, M., Martínez Lozano, J., & Zafra Tristancho, S. (2014). Indicadores para evaluar la pertinencia social en la oferta académica de programas. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 6(1), 165-177. doi:http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v6i1.361

Zuluaga, C. G. (2015). Aesthetic codes in Nicolas gómez-dávila's thought. *Discusiones Filosóficas*, 16(26), 129-150. doi:10.17151/diil.2015.16.26.9

Zúñiga García, J. F. (2005). The relapse of Gadamer and Heidegger into the metaphysics of art of the young Nietzsche. [La recaída de Gadamer y Heidegger en la metafísica del arte del joven Nietzsche] *Pensamiento*, 61(229), 43-58.

Normas de Publicación de la revista Logos, Ciencia & Tecnología

1. Enfoque y alcance

La revista Logos, Ciencia & Tecnología, ISSN 2422-4200 (versión electrónica) / ISSN 2145-549X (versión impresa), es el órgano científico de divulgación oficial de la Policía Nacional de Colombia. Publica números seriados semestralmente, suplementos y números especiales dedicados a las investigaciones científicas en el campo de la ciencia, la tecnología y la innovación, con un amplio perfil de publicación en estos temas.

El objetivo de la revista Logos, Ciencia & Tecnología es la divulgación de la producción científica, resultado de investigación sobre temas variados, en particular, los relacionados con la sociedad, el desarrollo y la evaluación de los procesos tecnológicos que tienen impacto social, tanto en el ámbito colombiano y, en especial, en la Policía Nacional, como en el espacio internacional.

Para su edición y publicación se consideran escritos relacionados con la producción de nuevos conocimientos, desarrollo tecnológico, innovación, evolución, creación, implementación y evaluación de tecnologías, en las áreas de las Ciencias Sociales, Ciencias de la Administración, Ciencias Políticas, Ciencias Históricas, Ciencias Filosóficas, Ciencias Jurídicas, Ciencias Básicas, Ciencias de la Salud, Ciencias de las Ingenierías y Ciencias de la Educación. Cada número se edita en versión electrónica en la página *web* <http://revistalogos.policia.edu.co> donde lectores y autores suscritos reciben, a través del correo electrónico, un boletín con información sobre los trabajos publicados en cada número, los lectores pueden interactuar con la revista, enviando sus comentarios al correo Rev_logoscienciatecnologia@correo.policia.gov.co

La revista Logos, Ciencia & Tecnología publica artículos inéditos, con énfasis en aquellos que destaquen innovación, mejora, renovación y que sean relevantes en equidad, competitividad, desarrollo, conservación del medio ambiente, defensa y seguridad y calidad de servicios. La presentación de los artículos implica que los autores autorizan explícitamente a la revista Logos, Ciencia & Tecnología, para publicarlos en versión impresa, en versión electrónica y/o en páginas *web* y su alojamiento en bases de datos nacionales e internacionales.

Los manuscritos aceptados quedan de propiedad de la revista Logos, Ciencia & Tecnología y, por tanto, su publicación parcial o total en otra revista científica, tiene que ser autorizada por el director de la revista. No obstante, como la revista Logos, Ciencia & Tecnología se acoge a la política de acceso abierto a la publicación científica, permite su copia y distribución siempre que se mantenga el reconocimiento a la propiedad intelectual (de sus autores), no se haga uso comercial de las obras y no se realice ninguna modificación a los mismos. El consejo de redacción se reserva el derecho de introducir modificaciones de estilo y/o acotar los textos que lo precisen, comprometiéndose a respetar el contenido original.

La revista no acepta materiales publicitarios, no se responsabiliza de las opiniones ni criterios de los autores, no acepta trabajos que hayan sido publicados previamente o estén bajo la consideración

del consejo editorial de otra revista nacional o extranjera. La publicación de estudios experimentales o cuasi-experimentales con seres humanos, son tenidos en cuenta en la revista Logos, Ciencia & Tecnología, solo, si estos estudios cumplen los protocolos de Bioética y están aprobados por los órganos regulatorios competentes, nacionales o internacionales.

Todos los artículos de la revista Logos, Ciencia & Tecnología son publicados en idioma español, con resúmenes en inglés y español.

2. Presentación de la revista

2.1 Sección editorial

- Bandera de presentación de autoridades, comités editorial y científico, pares evaluadores y equipo editorial.
- Tabla de contenido.
- Presentación de la revista Logos, Ciencia & Tecnología. Presentación de la Institución, su interés académico, científico y tecnológico, e invitación a los lectores a consultar y citar en sus trabajos de investigación el contenido de los artículos de la publicación.
- Editorial. Destaca la línea editorial de la revista Logos, Ciencia & Tecnología. Recoge puntos de vista del editor sobre determinado tema de interés.
- Carta al editor. Breve comentario sobre contenidos de los artículos publicados. Política de interacción entre los lectores y la revista.

2.2 Sección de artículos

Artículos publicados. (Ver estructura de artículos)

2.3 Tipos de artículo aceptados

2.3.1 Artículo de investigación

Es un documento que da a conocer los resultados de una nueva investigación o estudio realizado en diferentes ámbitos de las ciencias, u otras contribuciones originales que sean un aporte a alguna disciplina aceptada en la revista Logos, Ciencia & Tecnología.

Como máximo, el texto debe tener 6.000 palabras, 5 tablas/figuras/imágenes y 50 referencias, y aplicar las normas de American Psychological Association (APA), sexta edición.

Se dará preferencia a los artículos originales que sean particularmente relevantes para alcanzar la equidad, la competitividad, el desarrollo, la conservación del medio ambiente, defensa, seguridad y calidad de los servicios en los diferentes contextos.

2.3.2 Artículo de revisión o estado del arte

Presenta una reseña, exploración o review, de forma muy detallada. Se refiere a material publicado sobre un tema en particular, en fuentes académicas. Su propósito es comunicar a la comunidad científica el estado actual del conocimiento en torno a dicho tema (estado actual de las investigaciones). Debe realizarse sobre referentes bibliográficos de los últimos 5 años (si se requieren autores clásicos, estos se pueden incluir), con 50 referencias, expresando los criterios propios de su experiencia práctica para construir un análisis con argumentos fundamentados en la literatura científica existente.

2.3.3 Artículo teórico

Documento resultado de investigación, utilizado por los investigadores para retomar teorías formuladas y modificarlas, actualizarlas o generar otras nuevas, comparando y destacando los nuevos conceptos de manera crítica, que inviten a nuevas tesis que alimenten la discusión científica.

2.3.4 Artículo de reflexión

Documento sobre un tema determinado, que contiene los resultados de una investigación analítica, crítica o de interpretación, hecha sobre fuentes originales.

2.3.5 Estudio de caso

Documento que comprende la descripción y análisis de una situación, a través del análisis metodológico de investigaciones asociadas a una población de características específicas o aplicable en un contexto específico. Incluye revisión de escritos sobre casos similares.

2.3.6 Reseña

La reseña se considera como un escrito corto que hace un comentario, crítica o análisis de otro texto producto de un ejercicio investigativo. Su estilo narrativo favorece el trabajo argumentativo y calificativo sobre una obra.

2.3.7 Otros tipos de Publicaciones. Informes de ponencias en congresos especializados.

Hace relación a de congresos científicos especializados realizados en el ámbito nacional e internacional en los que haya participado la Policía Nacional y que sus memorias contribuyan a difundir avances en el conocimiento científico.

3. Normas de presentación de los artículos

3.1 Lenguaje y redacción

- La redacción debe basarse en oraciones cortas, evitando las frases complejas. Se requiere una estructura simple para facilitar la comprensión del lector.
- Los términos técnicos, empleados en el artículo, deben ser explicados de manera corta, y el vocabulario empleado debe ser comprensible.

3.2 Extensión y formato de presentación

- Debe tener máximo 6.000 palabras incluidas las referencias, resúmenes y palabras clave.
- Debe estar escritos en MS Word, fuente de letra Times New Román, 12 puntos, en tamaño papel carta, con márgenes de 2,54 cm cada una.
- Las hojas se deben numerar consecutivamente desde la página del título, en la parte inferior y centrado.
- Debe estar presentado a doble espacio, justificado a la izquierda y sin espacios entre párrafos.
- La cursiva se utiliza para resaltar contenido y citar los términos que no corresponden al idioma nativo.
- Los decimales se marcan con una coma (,).
- Se recomienda evitar las notas de pie de página.

Las referencias bibliográficas, las notas de pie de página (en caso de ser necesarias), y las citas textuales, deberán ser reseñadas de acuerdo con las normas APA, sexta edición. Cada cita debe ser referenciada señalando la fuente y la página original. Es importante recordar que para que los lectores citen los artículos publicados en la revista Logos, Ciencia & Tecnología, se debe presentar una referenciación rigurosa, con los aspectos aquí descritos.

- Las referencias bibliográficas deben ser como máximo 50.
- Las tablas y figuras deben seguir las especificaciones de las normas APA, sexta edición, incluyendo la fuente o el sitio de donde se tomaron. No presentarlas como imagen.
- Los agradecimientos deben ser cortos, especificando por qué y a quiénes se agradece.

3.3 Estructura del artículo.

- **Título.** Debe ser conciso, preciso, relacionado con el objetivo general del artículo y que exprese sintéticamente de qué trata el trabajo. No debe superar las 15 palabras y estar centrado en la página.
- **Nombres, títulos y afiliación institucional de los autores.** El nombre del autor principal debe citarse primero (Ver definiciones de autor, coautor y colaborador).
- **Resumen.** Su redacción debe realizarse de forma impersonal, en tiempo pretérito, ofrecer la idea central del trabajo (objetivo o propósito del estudio), permitir su catalogación y, por ende, su publicación. El resumen debe reflejar el contenido del escrito y adaptarse a la sección 2.04 del Manual *American Psychological Association* (APA), en máximo 250 palabras. Mencionar, además, cuándo y dónde se realizó la investigación, metodología aplicada, los resultados y las conclusiones de mayor relevancia. Publicación a espacio sencillo dentro de cada párrafo, doble espacio entre párrafos. En los artículos de revisiones y artículos teóricos, el resumen será de tipo informativo.

- **Palabras clave:** Debe tener hasta 5 palabras clave, colocadas en orden alfabético, con el propósito de viabilizar la búsqueda electrónica.

3.4 Cuerpo del artículo.

- **Introducción.** Será breve, que indique el contexto de la investigación o los antecedentes pertinentes. Su extensión es de máximo una cuartilla; debe proporcionar sólo la explicación necesaria (marco conceptual del trabajo), para que el lector pueda comprender el texto que sigue a continuación. Se debe hacer énfasis en los aspectos metodológicos, los resultados pertinentes y las conclusiones principales.
- **Método.** En este aparte se describe en detalle cómo se llevó a cabo el estudio, se relaciona el diseño de la investigación, la población, la muestra y los instrumentos de recolección de información, lo que facilitará la reproducción del trabajo por otros autores.
- **Resultados.** Será conciso y que presente los resultados de manera resumida, siguiendo la secuencia lógica de las variables o hipótesis planteadas y destacando primero los hallazgos más relevantes.
- **Discusión.** Se evalúan e interpretan los resultados y sus implicaciones, especialmente, lo referido al propósito principal de la investigación. Se examinan, interpretan y califican los datos y se construyen inferencias a partir de ellos con toda libertad.
- **Conclusiones.** Deben referirse a los objetivos del estudio y describir las implicaciones de los hallazgos para la investigación y la práctica en el futuro.
- **Referencias bibliográficas.** Se deben citar las fuentes en el cuerpo del documento y generar la tabla de referencias utilizando las normas APA, sexta edición.

4. Proceso de evaluación por pares

La revista Logos, Ciencia & Tecnología sigue la política de revisión por pares evaluadores, en al menos un 50% externos a la entidad editora, de los artículos científicos enviados por los autores que cumplen las normas de publicación. La metodología de evaluación sigue el sistema doble ciego de revisión por pares, manteniendo un cuidado especial con las normas éticas establecidas para este tipo de publicaciones y evitando conflictos de interés.

La redacción de la revista dará acuse de recibo a los autores que envíen sus artículos y, posteriormente, informará de su aceptación o rechazo. Los manuscritos serán revisados de forma anónima por al menos 2 expertos (árbitros), con conocimiento suficiente en el objeto de estudio y/o metodología empleada. La redacción de la revista se reserva el derecho de rechazar los artículos que juzgue no apropiados para su publicación.

En todos los casos, el comité editorial considerará el valor de los trabajos propuestos para el desarrollo de la ciencia y la tecnología, que tenga mayores implicaciones en la sociedad colombiana y mundial, con independencia de la procedencia nacional o extranjera de los autores o de su pertenencia a una u otra organización.

4.1 Criterios básicos para la evaluación

Los criterios esenciales que se tienen en cuenta en la valoración para la publicación de un artículo son:

Correspondencia con el perfil de interés de la publicación y sus lectores.

- Concepto del par evaluador, quien diligencia completamente el formulario de revisión que contiene los criterios de evaluación, en el que se acepta, revisa o rechaza el artículo.
- Originalidad, oportunidad, novedad o vigencia del artículo propuesto.
- Importancia para la investigación o la práctica en el campo tratado.
- Calidad metodológica y del contenido del trabajo: conclusiones basadas en los resultados y objetivos.
- Cumplimiento de las normas éticas.
- Calidad de la presentación (estructura y redacción); utilización de normas APA, sexta edición.
- Actualidad, valor y presentación de las referencias bibliográficas.
- Antes de su publicación en la página *web* de la revista Logos, Ciencia & Tecnología, los autores serán avisados por correo electrónico con el fin de que revisen su contenido y comuniquen al equipo editorial de la revista, si existen o no errores en su texto. Una vez publicado cada número, los autores de los trabajos recibirán información de su publicación, por vía electrónica.

4.2 Garantizar una evaluación por pares anónima

- Es imperativo para la revista que la evaluación por revisores se haga de forma anónima (ciega), para lo cual los autores, los editores y los pares evaluadores, deben atender lo siguiente: los autores del documento eliminan sus nombres del texto, utilizando "Autor" y año en las referencias y notas al pie, en vez de los nombres de los autores, el título del artículo...
- En el caso de los documentos creados con Microsoft Office, la identificación del autor, también, se debe eliminar de las propiedades del archivo, haciendo clic en archivo en el menú principal de la aplicación de Microsoft: Archivo > Guardar como > Herramientas (u Opciones en el caso de Mac) > Opciones de seguridad > Al guardar, eliminar la información personal de las propiedades del archivo > Guardar.
- En el caso de documentos PDF, también, se deben eliminar los nombres de los autores, de las propiedades del documento dentro del menú archivo o del menú principal de Acrobat

5. Frecuencia de publicación

La revista Logos, Ciencia & Tecnología tiene una periodicidad semestral.

6. Política de acceso abierto

La revista Logos, Ciencia & Tecnología, proporciona acceso abierto inmediato a su contenido – *open access*. No exige pagos por procesamiento de artículos o por su publicación, ni establece periodos de embargo a sus autores. Los contenidos están disponibles a texto completo y sin restricciones, siempre que se mantenga el reconocimiento a la propiedad intelectual de sus autores, no se haga uso comercial de las obras y no se realice ninguna modificación a los mismos. La licencia completa puede consultarse en: *Creative Commons License*.

7. Archivar

La revista Logos, Ciencia & Tecnología utiliza el sistema *LOCKSS* para crear un archivo distribuido entre las bibliotecas participantes, permitiendo a dichas bibliotecas crear archivos permanentes de la revista con fines de preservación y restauración.

8. Política de detección de plagio

Cada artículo remitido a la **revista Logos, Ciencia & Tecnología** será revisado a través de herramientas de *software* para verificar la originalidad del mismo, esto es, que no haya sido publicado anteriormente o que no atente contra los derechos de autor.

9. Envío de artículos

Con la finalidad de publicar artículos en la revista Logos, Ciencia & Tecnología, los autores deben seguir los requisitos de uniformidad para los escritos enviados a revistas internacionales relacionadas con la ciencia y la tecnología.

Los envíos deben cumplir las normas de presentación de los artículos, que establece la revista para cada una de las secciones. De lo contrario, el Comité Editorial se reserva el derecho de publicación.

El proceso de registro como autor, el envío de artículos y el seguimiento al proceso editorial, se realizarán por vía *on line* en el sistema de gestión de revistas en línea *Open Journal System – OJS* utilizado por la revista Logos, Ciencia & Tecnología, en la dirección <http://revistalogos.policia.edu.co/index.php/rlct/user>. El autor responsable del artículo, diligenciará los metadatos requeridos dentro del proceso de envío.

9.1 Registro

En el registro se debe tener en cuenta (una sola vez):

- Ingresar con el enlace: <http://revistalogos.policia.edu.co/index.php/rlct/user/register>
- Asignar un nombre de usuario y una contraseña (recomendamos tomar nota de los mismos).
- Completar el registro seleccionando en la sección "roles", la casilla "autor" (puede enviar artículos a la revista).
- Al finalizar, hacer clic en el botón "registrarse".

9.2 Envíos en línea

- Ingresar con el enlace: <http://revistalogos.policia.edu.co/index.php/rlct/login>
- Iniciar sesión ingresando nombre de usuario/a y contraseña.
- Seleccionar "nuevo envío" y diligenciar la información solicitada hasta completar los cinco pasos.
- Incluir el tipo y número de documento de identificación, en los metadatos del envío.

El registro y el inicio de sesión son necesarios para efectuar los envíos en línea y para comprobar el estado de los envíos recientes.

El equipo editorial de la revista Logos, Ciencia & Tecnología solicita a los autores que lean cada uno de los elementos que forma la lista de comprobación, dado el establecimiento de un compromiso formal con la revista en relación con los aspectos éticos y legales de los contenidos del artículo.

Además, los autores deben cumplir normas éticas, para lo cual, los autores enviarán una carta firmada de declaración de originalidad del trabajo donde se afirma y declara:

- Que es un trabajo original, veraz, garantizar que el texto no fue publicado en otra revista, ni en ningún otro medio de difusión de contenidos académicos. El artículo no debe infringir derechos de autor o de propiedad con alguna persona o entidad.
- Que los autores declaran en el artículo cuál es la contribución personal de cada uno al trabajo y que todos están de acuerdo.
- Que los datos reportados son originales, han sido obtenidos por los autores quienes pueden mostrar los registros primarios de los datos, si son solicitados por los revisores o editores.
- Que el artículo no contiene fragmentos de textos procedentes de trabajos previamente publicados o en proceso de publicación en revistas o en documentos de tesis, sea de alguno de los autores del trabajo (lo que puede considerarse bajo la figura de auto plagio), o de otro autor (y que corresponde a la figura de plagio), que no estén citados debidamente (entre comillas y con la correspondiente referencia). Cualquiera que sea el idioma original del documento, las traducciones de fragmentos procedentes de documentos en otro idioma, deberán ser reconocidas como citas referenciadas, especificando su carácter de traducción libre por los autores.
- Que los autores tienen conocimiento de la política editorial de la revista Logos, Ciencia & Tecnología respecto a coincidencias, parafraseo, fraudes y plagio.

Políticas de la revista en caso de plagio:

Todo el material que sea enviado a través del sistema OJS solo se utilizará con el expreso consentimiento de los autores. El autor debe garantizar que todas las citas presentadas en su texto cuentan con el respectivo crédito académico. En caso de identificar el artículo, este será retirado del proceso editorial, y se compulsará copia a la entidad correspondiente para que surta el proceso judicial pertinente.

10. Aviso de derechos de autor

Los autores transfieren el *copyright* a la revista Logos, Ciencia & Tecnología, para que se realicen copias y distribución de los contenidos por cualquier medio, siempre que mantenga el reconocimiento de sus autores, no haga uso comercial de las obras y no lleve a cabo ninguna modificación de las mismas.

11. Retracción – fe de erratas

Es una forma que permite hacer correcciones a lo publicado que afecte documentos publicados en la revista Logos, Ciencia & Tecnología. En este sentido, la revista Logos, Ciencia & Tecnología se acoge a la guía de retractación del *Committee on publications ethics* – COPE 2009. La retractación como tal se publicará en las versiones electrónica e impresa.

12. Declaración de privacidad

La revista Logos, Ciencia & Tecnología declara que los datos personales registrados (nombres, identificación y direcciones) son de uso exclusivo para procesos de publicación e indexación y no se harán públicos ni se permitirá su uso por terceros.

13. Definiciones de autoría y colaboración

Los criterios de autor de la revista Logos, Ciencia & Tecnología se fundamentan en:

- Aportes importantes a la idea y al proceso de la investigación base para el artículo por publicar, o al análisis e interpretación de datos estadísticos realizados. Se debe valorar muy bien cuando se trata de recolección de datos.
- La defensa del trabajo científico y que se haga responsable de sus diversos componentes.
- Cuando el equipo que ha efectuado la investigación es numeroso y tiene integrantes de varias instituciones, el grupo deberá identificar a las personas que aceptan la responsabilidad directa del escrito. Estas personas deben cumplir los criterios de autoría y la revista Logos, Ciencia & Tecnología pedirá que se diligencien los metadatos para autores y la declaración sobre conflicto de intereses.
- La búsqueda de financiación, la captura y acopio de datos o la supervisión general del grupo de investigación no justifican por sí solos la autoría.
- Las personas consignadas como autores deben cumplir con los criterios de autoría y todas aquellas que los cumplen, deben aparecer en la lista de autores.
- En la autoría de los estudios multicéntricos que se atribuyan a un grupo, los diferentes miembros del grupo que se mencionen como autores deben cumplir los criterios de autoría. El orden de los autores es decisión común del equipo de investigadores

14. Grupo editorial

Con el propósito de garantizar la calidad y pertinencia de los contenidos publicados, la revista Logos, Ciencia & Tecnología cuenta con un grupo de trabajo conformado por un director editor, un comité editorial, un comité científico y un equipo editorial. Los miembros de los comités son seleccionados en función de su reconocimiento en el área y de su producción académica. El equipo editorial se compromete a examinar cada propuesta de publicación que reciba la revista Logos, Ciencia & Tecnología, a fin de verificar su conformidad con los parámetros y políticas establecidos para la presentación de artículos y a que los evaluadores tengan la información suficiente y actualizada sobre esos requerimientos.

14.1 Director Editor

Es el responsable por la gestión editorial de la revista, que incluye coordinar todo el proceso hasta la indexación, atendiendo la reglamentación vigente para la edición de revistas científicas.

14.2 Comité editorial

Los miembros del comité editorial son los veedores de la calidad académica y científica que caracteriza a las publicaciones seriadas en el campo de la ciencia y la tecnología, de acuerdo con los criterios establecidos por Publindex y los construidos por SciELO Colombia y Latindex.

Este comité se encarga de la evaluación periódica de los procesos aplicados a la recepción, evaluación y aceptación de artículos y toma la decisión final sobre la publicación de los mismos.

14.3 Comité científico

Este comité está integrado por expertos en las áreas del conocimiento que atiende la revista Logos, Ciencia & Tecnología, los cuales pertenecen a la academia nacional e internacional y son reconocidos por sus publicaciones y su trayectoria como investigadores. Se encarga de sostener la calidad de la publicación y procura su mejoramiento y proyección.

14.4 Equipo editorial

Apoya al Director Editor en el cumplimiento de sus funciones. Su compromiso ético con la publicación y sus contenidos son los mismos. Entre sus funciones se incluyen: ejecución del proceso editorial; revisión del cumplimiento de los criterios editoriales; corrección de estilo (limpiar y enriquecer el texto, exactitud de ideas y los términos empleados); revisión ortotipográfica (revisión ortográfica y gramatical; sintaxis; jerarquización de títulos y presentación de los escritos, uso de mayúsculas y signos); corrección de pruebas; coordinación del proceso de diagramación; comunicación y orientación a autores y evaluadores; revisión del cumplimiento de los criterios de los sistemas de indexación y actualización de bases de datos; gestión de la plataforma OJS y orientación a usuarios.

Finalmente, la revista Logos, Ciencia & Tecnología de la Dirección Nacional de Escuelas mantiene la convocatoria abierta para que los autores participen con sus escritos en las ediciones digitales e impresas; de esta manera, la revista se conserva vigente, actualizada y es un medio de difusión del desarrollo científico, tecnológico y humanístico de Colombia.