

COLECCIÓN
INTERNACIONAL
DE

INVESTIGACIÓN
EDUCATIVA

29

TOMO

LA DIDÁCTICA Y
EL PARADIGMA
DEL TECHO
DE CRISTAL

editorial redipe

COLECCIÓN
INTERNACIONAL
DE
INVESTIGACIÓN
EDUCATIVA

TOMO 29

LA DIDÁCTICA Y EL
PARADIGMA DEL
TECHO DE CRISTAL

editorial redipe

Título original.

LA DIDÁCTICA Y EL PARADIGMA DEL TECHO DE CRISTAL.

Autores Varios

ISBN: 978-1-951198-82-4

Primera Edición, Julio 2021

Editorial

REDIPE Red Iberoamericana de Pedagogía

Capítulo Estados Unidos

Bowker - Books in Print, Estados Unidos.

Editor

Julio César Arboleda Aparicio.

Diseño Gráfico y Diagramación

Diego Estrada Burckhardt.

Consejo Académico

Clotilde Lomeli Agruel. *Cuerpo Académico Innovación educativa, UABC, México*

Julio César Reyes Estrada. *Investigador UABC, Coordinador científico de Redipe en México.*

María Ángela Hernández. *Investigadora Universidad de Murcia, España; Comité de calidad Redipe.*

María Emanuel Almeida. *Centro de Estudios Migraciones y Relaciones Interculturales de la Universidad Abierta, Portugal. Comité de calidad Redipe.*

Carlos Arboleda A. *Investigador Southern Connecticut State University (USA). Comité de calidad Redipe.*

Mario Germán Gil. *Universidad Santiago de Cali.*

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la ley, la reproducción (electrónica, química, mecánica, óptica, de grabación o de fotocopia), distribución, comunicación pública y transformación de cualquier parte de esta publicación - incluido el diseño de la cubierta- sin la previa autorización escrita de los titulares de la propiedad intelectual y de la Editorial. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual.

Los Editores no se pronuncian, ni expresan ni implícitamente, respecto a la exactitud de la información contenida en este libro, razón por la cual no puede asumir ningún tipo de responsabilidad en caso de error u omisión.

Red Iberoamericana de Pedagogía editorial@rediberoamericanadepedagogia.com www.redipe.org

Contenido

6 INTRODUCCIÓN

LA DIDÁCTICA Y EL PARADIGMA DEL TECHO DE CRISTAL

6 PRESENTACIÓN

Nancy Chacón Arteaga
Universidad de Ciencias Pedagógicas de Cuba

17 LA DIDÁCTICA Y EL PARADIGMA DEL TECHO DE CRISTAL. Una mirada desde el enfoque radical e inclusivo de la educación.

Agustín de la Herrán Gascón, Departamento de Pedagogía, Universidad Autónoma de Madrid

28 PRÁCTICAS DISCURSIVAS DEL SABER PEDAGÓGICO Y LA GESTIÓN CURRICULAR

Juan Esteban Quiñones Idárraga, Doctorado En Educación – Universidad Santiago De Cali

40 LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN EDUCACIÓN BÁSICA, UNA REVISIÓN DESDE LA NORMATIVIDAD EN MÉXICO.

Pastor Hernández Madrigal, Universidad Pedagógica Nacional 241 de San Luis Potosí, México

49 LOS PROPÓSITOS Y MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN DE LA INCLUSIÓN EN EDUCACIÓN: ALGUNOS DESPLAZAMIENTOS.

Julián Eduardo Betancur Agudelo, Unidad Central del Valle del Cauca y Napoleón Murcia Peña, Universidad de Caldas. Manizales

65 ACERCAMIENTO TEÓRICO AL CONCEPTO DE TECNOLOGÍA DESDE LA EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA.

Claudia Esperanza. Saavedra Bautista, Claudia Figueroa, Pedro Alfonso Sánchez Cubides. UPTC

- 77 REFLEXIONES SOBRE LA EDUCACIÓN CARCELARIA. EXPERIENCIA EN UN ESTABLECIMIENTO PENITENCIARIO COLOMBIANO.**
Héctor Fabián Cristancho Guzmán, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Duitama, Boyacá, Colombia
- 84 JAQUE A LA EDUCACIÓN: PERCEPCIONES DE MAESTROS EN FORMACIÓN DE UNA UNIVERSIDAD PÚBLICA SOBRE LA CALIDAD DE LA ENSEÑANZA EN TIEMPOS DE CRISIS.**
William Rodrigo Avendaño Castro, Audin Aloiso Gamboa Suárez, Raúl Prada Núñez, UFPS
- 96 GERENCIA CREATIVA PARA EL DESARROLLO DEL MARKETING SOCIAL COMO APRENDIZAJE REGIONAL.**
Wlamyr Palacios Alvarado, Byron Medina Delgado, Mawency Vergel Ortega
Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta – Colombia
- 109 COMUNICACIÓN ASERTIVA EN EL CONTEXTO EDUCATIVO: REVISIÓN SISTEMÁTICA.**
María Rosa Calua Cueva, Yrisela Liset Delgado Hernández y Óscar López Regalado, Universidad César Vallejo Chiclayo, Perú
- 128 THE BLOG: FACILITATOR TOOL FOR ENGLISH TEACHER CREATORS.**
Ramírez Valencia Astrid- Ortiz Sánchez Luz Marilyn, Universidad Distrital Francisco José de Caldas y Julio César Arboleda, Universidad de San Buenaventura
- 138 PERFIL, RETOS Y DESAFÍOS DEL ESTUDIANTE UNIVERSITARIO EN EL SIGLO XXI.**
Claudia Marcela Durán Chinchilla, Doris Cecilia Páez Quintero y Christian Nolasco Serna, Universidad Francisco de Paula Santander
- 149 APRENDIENDO EDUCACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA COMO HABILIDAD BÁSICA EN LA SOCIEDAD MODERNA EN ENSEÑANZA REMOTA.**
Sonia Valbuena-Duarte y Mónica Del Amparo Heras Rambal, Grupo GIMED. Universidad del Atlántico
- 162 LA EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS ABORDADA DESDE LINEAMIENTOS SOCIO FORMATIVOS BASADOS EN LAS EVIDENCIAS.**
Yair Rafael Álvarez Gil, Universidad Metropolitana de Ciencia y Tecnología (UMECIT)
- 189 CARACTERIZANDO EL PENSAMIENTO VARIACIONAL DESDE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y LA TEORÍA FUNDAMENTADA.**
Luis Fernando Mariño y Rosa Virginia Hernández, UFPS
- 206 STUDY OF THE APPLICATION OF ENERGY GENERATION SYSTEMS WITH MINI HYDROELECTRIC.**
Jhan Piero Rojas Suarez, Mawency Vergel Ortega y Sofia Orjuela Abril, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia
- 218 UNA VIVENCIA ESCOLAR PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CIUDADANÍA, DERECHO AL BUEN TRATO Y A LA INTEGRIDAD PERSONAL.**
Cristian Fernán Muñoz Muñoz, Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO

- 233 LAS COMPETENCIAS DOCENTES EN EL SIGLO XXI DE CARA A LA VIRTUALIDAD DE LA EDUCACIÓN CON OCASIÓN DEL COVID 19.**
Cecilia Garzón Daza, Fundación Universitaria San Mateo
- 245 EMOCIONES QUE EXPERIMENTAN LOS MAESTROS EN FORMACIÓN HACIA LAS MATEMÁTICAS.**
Raúl Prada Núñez - César Augusto Hernández Suárez - William Rodrigo Avendaño Castro
- 257 EL APRENDIZAJE DE INGLÉS COMO LENGUA EXTRANJERA A TRAVÉS DE LAS PRÁCTICAS DEPORTIVAS.**
Heriberto González Valencia, Paula Andrea Salazar González, Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte-END, Jakeline Amparo Villota Enríquez, Universidad del Magdalena
- 284 CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIANTES EMPRENDEDORES DE PREGRADO PERTENECIENTES A LAS SEDES NEIVA Y LA PLATA DE LA UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA.**
Germán Darío Hémbuz Falla, Ana María Sánchez Avilés, Universidad Surcolombiana.
- 295 EXPLORACIÓN DE LAS PERCEPCIONES SOBRE CLIMA ESCOLAR EN UN GRUPO DE ACTORES DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL SUR DE COLOMBIA.**
Willian Sierra-Barón, Catalina Trujillo Vanegas y Eliana Johana González-Vargas, Universidad Surcolombiana
- 307 DESERCIÓN ESTUDIANTIL EN CONTEXTOS VULNERABLES: COMPARATIVO ENTRE DOS CIUDADES FRONTERIZAS COLOMBIANAS.**
Audin Aloiso Gamboa Suárez, Raúl Prada Núñez, César Augusto Hernández Suárez, Colombia
- 320 DIAGNÓSTICO DEL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO PARA LA ENSEÑANZA SOBRE DOCENTES EN PROCESO DE FORMACIÓN.**
Elgar Gualdrón Pinto, Adriana Inés Ávila Zárate y Saúl Adolfo Ordóñez Vargas, Universidad Autónoma de Bucaramanga
- 337 EXPERIENCIAS DE LA CULTURA MAKER EN LA ASIGNATURA ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS.**
Freddy Alberto Correa Lemus y Bertha Alice Naranjo Sánchez, Universidad Politécnica Salesiana, Guayaquil, Ecuador
- 349 ORIGEN DEL CONCEPTO DE RESILIENCIA Y CRÍTICA A SU APROPIACIÓN EN LOS PROYECTOS EDUCATIVOS DE MEDELLÍN.**
Diana Patricia Foronda Macías y Claudia Vélez de la Calle, USB.
- 367 MATHEMATICAL ECONOMICS IN THE EXPLANATION OF ECONOMIC GROWTH IN ECONOMIES WITH ENDOGENOUS AND EXOGENOUS TECHNOLOGICAL CHANGE.**
Henry de Jesús Gallardo Pérez, Mawency Vergel Ortega, Jhan Piero Rojas Suárez, Universidad Francisco de Paula Santander

377 RECURSOS EN EL AULA DE CLASE PARA LA ENSEÑANZA DE FRACCIONES EN EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA MEDIA DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN PÚBLICAS DE LA CIUDAD DE LATACUNGA (ECUADOR).

Julio Salazar, Patricio Bedón, Yohana Salazar, Maxwell Salazar, Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Administrativas, Latacunga, Ecuador .

397 PROPUESTA PEDAGÓGICA PARA LA ELABORACIÓN DE UN MODELO MATEMÁTICO EPIDEMIOLÓGICO: UN MODELO DE VIH/SIDA COMO EJEMPLO .

Cristian Camilo Espitia Morillo, Universidad Estadual de Campinas, Brasil.
Miller Cerón Gómez y Eduardo Ibargüen, Universidad de Nariño.

415 APLICACIONES DEL METODO DE HIPERCUBO LATINO PARA LA ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS DE MODELOS MATEMÁTICAS DESDE UNA PERSPECTIVA PEDAGÓGICA.

Jhon Franklin Puerres Tipas, Eduardo Ibargüen Mondragón y Miller Cerón Gómez, Universidad Francisco de Paula Santander

430 PERCEPCIÓN DE ESTUDIANTES SOBRE EL DESARROLLO DE APTITUDES MATEMÁTICAS EN EL AULA Y SU RELACIÓN CON EL DESEMPEÑO ACADÉMICO.

Raúl Prada Núñez, César Augusto Hernández Suárez, William Rodrigo Avendaño, UFPS

445 V DETERMINATION OF AVERAGE ANNUAL RAINFALL IN THE AGUABLANCA STREAM WATERSHED USING GIS AND IDW METHOD.

Javier Alfonso Cárdenas Gutiérrez, Jose Leonardo Jacome Carrascal - Mawency Vergel Ortega, Colombia

Introducción

PRESENTACIÓN

El presente libro corresponde al Tomo XXVIII de la Colección Internacional de Educación y Pedagogía. Está estructurada por capítulos de investigación que abordan objetos de conocimiento en diferentes áreas del saber, entre otras, matemáticas, tecnología, educación, pedagogía, didáctica, formación, gerencia, aprendizajes, comunicación, economía, ciudadanía, deserción y resiliencia, entre otros.

De este modo Redipe avanza en el alcance de misión, visión y finalidades por la calidad educativa, investigativa y de vida.

A continuación se mencionan los capítulos que lo conforman.

Nancy Chacón Arteaga.

Universidad de Ciencias Pedagógicas de Cuba

LA DIDÁCTICA Y EL PARADIGMA DEL TECHO DE CRISTAL. Una mirada desde el enfoque radical e inclusivo de la educación. Ensayo a cargo del investigador español .

Agustín de la Herrán Gascón, Departamento de Pedagogía, Universidad Autónoma de Madrid. Enfatiza en que la Didáctica es un centro de la Pedagogía. Pero la Pedagogía está descentrada, porque está desenraizada. Por tanto, el centro de la Didáctica no es el centro de la formación plena, comprendida como fenómeno. Hay un abismo entre el fenómeno y el conocimiento del fenómeno. Cuando, con sed, se bebe de una vasija de oro, el agua en su hueco es el centro. Si la mirada se engarza al recipiente y no al seno y al agua, será que se es idiota. Dice Zhuang zi (1999), un maestro de la Didáctica basada en la conciencia, que: "La nasa sirve para coger peces; cogido el pez, olvídate de la nasa". Pero una nasa abierta no es útil: demasiado hueco desapercibido. También observa que "Reconocerse idiota es ya no ser muy idiota; reconocer el propio error es no estar ya en gran error. El gran error es el que nunca se llega a entender. La gran idiotéz es la que dura toda la vida sin esclarecerla" (Chuang tzu, 1977).

PRÁCTICAS DISCURSIVAS DEL SABER PEDAGÓGICO Y LA GESTIÓN CURRICULAR. Juan Esteban Quiñones Idárraga, Doctorado En Educación – Universidad Santiago De Cali. Capítulo de investigación. Pone de presente que al abordar la pedagogía como saber fundante, se genera un espacio de configuración para la comprensión de cómo la pedagogía y el currículo habitan un mismo discurso en la voz del maestro desde las prácticas pedagógicas. Es prudente advertir que en el presente documento se hará una línea de relato que posibilita comprender los lugares de enunciación y puntos de partida para la comprensión del saber pedagógico y la gestión curricular, para luego pasar a las interacciones que se gestan en el aula desde los procesos de aprendizaje, para llegar finalmente a cómo la deliberación de conocimiento se convierte en este espacio de encuentro del saber pedagógico y la gestión curricular. Hay en el fondo, una intención de plasmar la necesidad de reconocer la narrativa del maestro, su historia, la historicidad de la pedagogía y la concepción del aprendizaje como palabras que habitan el lenguaje de la educación, y que se materializan desde la interacción del saber pedagógico y la gestión curricular.

LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN EDUCACIÓN BÁSICA, UNA REVISIÓN DESDE LA NORMATIVIDAD EN MÉXICO. Capítulo de investigación del académico Pastor Hernández Madrigal, Universidad Pedagógica Nacional 241 de San Luis Potosí, México. Manifiesta que hablar de evaluación del aprendizaje en el contexto normativo jurídico en México implica una revisión de los últimos cinco acuerdos, que permite examinar de una forma constante la complejidad de la tarea docente al momento de la evaluación del aprendizaje, a partir de una transición de la evaluación cuantitativa a integrar la evaluación cualitativa pero que al mismo tiempo se considera la política educativa, la visión social del mundo y ciertos elementos pedagógicos que permiten integrarse en el trabajo de las maestras y maestros de educación básica y sus repercusiones en las evaluaciones educativas en el país. Cada Acuerdo Nacional sobre la Evaluación del aprendizaje responde a una necesidad social y a un régimen político que culmina en su proyección en cada escuela y aula a través de la labor pedagógica de los docentes en la formación de ciudadanos competentes, participativos y responsables para enfrentar los retos del Siglo XXI.

LOS PROPÓSITOS Y MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN DE LA INCLUSIÓN EN EDUCACIÓN: ALGUNOS DESPLAZAMIENTOS, Julián Eduardo Betancur Agudelo, Unidad Central del Valle del Cauca y Napoleón Murcia Peña, Universidad de Caldas. Manizales. Capítulo investigativo. Presenta los resultados de un estudio bibliográfico que buscó definir las tendencias de investigación de la inclusión en educación, tomando en consideración los objetivos y métodos utilizados. Se realizó a partir de bases de datos científicas y tesis postgraduales nacionales e internacionales, con los siguientes descriptores (Inclusión Educativa; Educación Inclusiva). Se utilizaron unos focos de análisis, tomados del estudio 'Regiones Investigativas de la Educación y Pedagogía en Colombia', a través de una matriz doxográfica. Los resultados muestran una gran relevancia hacia los métodos y objetivos direccionados a comprender e interpretar las realidades de la inclusión en educación.

ACERCAMIENTO TEÓRICO AL CONCEPTO DE TECNOLOGÍA DESDE LA EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA. Claudia Esperanza. Saavedra Bautista, Claudia Figueroa, Pedro Alfonso Sánchez Cubides, UPTC. El concepto de Tecnología ha resultado siempre disonante y polisémico en el campo educativo, por lo que este escrito, se plantea con la intención de realizar un acercamiento teórico en torno al concepto de Tecnología desde el campo de la Educación en tecnología. Capítulo de investigación realizada desde un abordaje metodológico histórico documental. Permite concluir que existen semejanzas en las concepciones asociadas con tecnología, pero se observan algunas asimetrías en torno a la forma de asumir la educación en tecnología en las instituciones educativas, lo que ha llevado a que primen algunas distancias conceptuales que develan una disparidad de enfoques y criterios en este campo.

REFLEXIONES SOBRE LA EDUCACIÓN CARCELARIA. EXPERIENCIA EN UN ESTABLECIMIENTO PENITENCIARIO COLOMBIANO. Héctor Fabián Cristancho Guzmán, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Duitama, Boyacá, Colombia. Capítulo de investigación en torno a las personas privadas de la libertad, que (PPL) rechazan los programas educativos, lo que resulta en una resocialización ineficiente. En varios países como España, Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, El Salvador y México, se han realizado investigaciones e implementado programas con la finalidad contribuir en la formación de las PPL. Se ha comprobado que no todas las intervenciones resultan ser efectivas, ya que los efectos positivos se mantienen mientras se aplica el programa y no perduran en el tiempo. Se plantea que esta situación se debe a que no se ha considerado la problemática y necesidades reales de la comunidad de estudio y se aplican dichos programas de una forma 'empírica'. El objetivo del artículo es presentar unas reflexiones acerca del tratamiento penitenciario a partir de una experiencia de investigación en un establecimiento penitenciario colombiano.

JAQUE A LA EDUCACIÓN: PERCEPCIONES DE MAESTROS EN FORMACIÓN DE UNA UNIVERSIDAD PÚBLICA SOBRE LA CALIDAD DE LA ENSEÑANZA EN TIEMPOS DE CRISIS. William Rodrigo Avendaño Castro, Audin Aloiso Gamboa Suárez, Raúl Prada Núñez, UFPS. Capítulo de investigación. Muestra los resultados de un amplio estudio que pretendió identificar las percepciones que tienen los maestros en formación de una universidad pública sobre la calidad de la enseñanza desde que inició el aislamiento preventivo causado por la pandemia del Covid-19. La metodología utilizada es de orden cuantitativo – descriptivo. Se aplicó una encuesta virtual con 51 ítems evaluados con escala tipo Likert a 156 estudiantes de un programa de licenciatura. Los resultados evidencian que según la opinión de los alumnos, a medida que avanzaba el semestre se pierde el interés por la asignatura propiciado por las dificultades de accesibilidad por medio de recursos TIC, entre otros.

GERENCIA CREATIVA PARA EL DESARROLLO DEL MARKETING SOCIAL COMO APRENDIZAJE REGIONAL. Wlamyr Palacios Alvarado, Byron Medina Delgado, Mawency Vergel Ortega, Universidad Francisco de Paula Santander. Capítulo de indagación. Analiza la gerencia creativa requerida para el sector industrial de Cúcuta, Colombia, dentro de la perspectiva del marketing social. La metodología se basa en el tipo de investigación documental y descriptiva, aplicada a una población. Se identificó que el sector industrial de Cúcuta dadas las calificaciones ponderadas, es más endógeno que exógeno, presenta mayor orientación hacia la atención de compromisos con el ambiente interno, con calificación de 3,5, que, hacia la atención de compromisos con el ambiente externo, con calificación de 2,8; requiriendo cambios en los tipos de gerencia actual para mejorar su desempeño. Finalmente, se concluye que la naturaleza de la gerencia en las industrias de Cúcuta con enfoque basado en el marketing social es creativa, exógena, holística, social, proactiva, democrática, competente y reorganizativa.

COMUNICACIÓN ASERTIVA EN EL CONTEXTO EDUCATIVO: REVISIÓN SISTEMÁTICA. María Rosa Calua Cueva, Yrisela Liset Delgado Hernández y Óscar López Regalado, Universidad César Vallejo Chiclayo, Perú. Capítulo de investigación. Analiza el avance científico de la Comunicación Asertiva en estudiantes durante el periodo de 2016 al 2020. La investigación tuvo un enfoque cuantitativo con un diseño descriptivo comparativo y retrospectivo. Para la búsqueda de referencias se utilizaron los operadores booleanos AND y OR, considerándose una muestra de 25 artículos científicos de un total de 1,602 investigaciones extraídas de bases de datos Scopus, Ebsco, Academic One File y Scielo. Para definir los criterios de inclusión y exclusión se utilizó el diagrama Prisma, donde se filtraron los resultados teniendo en cuenta autores, año de publicación, definición, enfoque, tipo, diseño de investigación y muestra. Finalmente, la comunicación asertiva conlleva a tener coincidencias y ligeras diferencias en los puntos de vista de cada investigador que la conceptualizan como una conducta y no una característica de la personalidad, por lo que se habla de una habilidad en el campo de las habilidades sociales.

THE BLOG: FACILITATOR TOOL FOR ENGLISH TEACHER CREATORS. Ramirez Valencia Astrid-Ortiz Sánchez Luz Marilyn, Universidad Distrital Francisco José de Caldas y Julio César Arboleda, Universidad de San Buenaventura. Capítulo de investigación. Las condiciones del mundo actual exigen de un docente que esté en permanente conectividad con el mundo que lo circunda. Esto obedece a la necesidad de este de interactuar y comunicarse, y ante todo, de ser escuchado en el contexto del conocimiento, del cual hace parte su saber pedagógico. En este artículo se tratará de manera particular los blogs, por ser facilitadores de la conectividad, permitiendo establecer relaciones entre unos docentes practicantes intervinientes, en un grupo de discusión. El artículo indaga la efectividad del uso del blog con carácter pedagógico dentro de este grupo, siendo una alternativa que contribuyera a su condición de ser creadores, por dar respuestas a las múltiples situaciones que se les presentaron en el contexto escolar, especialmente cuando se encontraban inmersos en la escuela.

PERFIL, RETOS Y DESAFÍOS DEL ESTUDIANTE UNIVERSITARIO EN EL SIGLO XXI. Claudia Marcela Durán Chinchilla, Doris Cecilia Páez Quintero y Christian Nolasco Serna, Universidad Francisco de Paula Santander. Capítulo de investigación. Manifiesta que la globalización, los medios de información y comunicación, la web 2.0 y la revolución industrial, ha generado cambios metodológicos que intentan favorecer el autoaprendizaje; es así que la educación no se centra en la enseñanza sino en el aprendizaje; el educador, deja de ser transmisor y pasa a ser orientador o dinamizador; el alumno por su parte, se convierte en protagonista y autogestionador del conocimiento. A la luz de ello, es importante que el estudiante, siendo protagonista de su aprendizaje, reflexione en torno al mismo proceso en el que está sumergido. Este artículo, intenta perfilar al estudiante universitario del siglo XXI, en tal sentido, en primer lugar, se realiza una revisión conceptual acerca de las distintas definiciones y características que se le atribuye al estudiante, sus retos y desafíos. Los datos presentados en esta investigación fueron recolectados mediante un grupo de discusión organizado en un blog, donde quedaron plasmadas sus opiniones y sus argumentaciones académicas sobre la práctica docente, así como alrededor de diversos artículos científicos escritos por el investigador relacionados con la temática de la formación de profesores de inglés. Los resultados obtenidos en estas narrativas demuestran la eficacia del uso del blog cuando se convierte en un vehículo promotor de la interacción entre compañeros, dando la oportunidad a la discusión alrededor de los problemas diarios, que, como profesores novatos, despiertan su interés, preocupación y atención.

APRENDIENDO EDUCACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA COMO HABILIDAD BÁSICA EN LA SOCIEDAD MODERNA EN ENSEÑANZA REMOTA. Sonia Valbuena-Duarte, Universidad del Atlántico y Mónica Del Amparo Heras Rambal, Institución Educativa Técnica Industrial y Comercial de Soledad. Capítulo de investigación. Socializa una investigación cuyo objetivo busca fomentar una competencia básica necesaria en la sociedad moderna, como lo es la educación económica y financiera, promoviendo además la argumentación y la resolución de problemas en temas de economía y finanzas con niños de ocho años de edad en promedio. La investigación con un enfoque cualitativo y diseño de investigación acción, se recolectó información a través de observación participante, cuestionarios y análisis de datos aplicados a niños de tercer grado de escolaridad perteneciente a una institución de carácter oficial de un municipio del norte colombiano. A partir de los análisis realizados se diseña e implementa una estrategia basada en un recurso tecnológico de uso libre. Los resultados revelan que los estudiantes se enfrentan y resuelven los problemas relativos con la educación económica y financiera de forma más segura y organizada y con mejores resultados cuando desarrollan una estrategia de resolución, lo cual impacta también su nivel argumentativo mostrando evolución y mayor apropiación de contenidos en relación con la educación económica y financiera. Al ponderar los niveles argumentativos se logran mayor desarrollo en competencias para comprender, decidir de manera razonada y responsable, administrar eficientemente los recursos y planear las metas a corto y largo plazo. Concluyendo que la educación económica y financiera puede empezarse

a temprana edad en las instituciones educativas obteniéndose resultados favorables para la formación de ese futuro ciudadano de la sociedad moderna.

LA EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS ABORDADA DESDE LINEAMIENTOS SOCIO FORMATIVOS BASADOS EN LAS EVIDENCIAS. Yair Rafael Álvarez Gil, Universidad Metropolitana de Ciencia y Tecnología (UMECIT). Capítulo de investigación. Hace parte de revisión teórico conceptual de la investigación titulada: “Lineamientos de evaluación socio-formativa por competencias, basado en evidencias, que mejoran las prácticas evaluativas de los docentes”, para lo cual se empleó una investigación bibliográfica-documental, en la cual se realizó una búsqueda, recuperación, análisis crítico e interpretación de datos de fuentes secundarias (Arias, 2012). Posteriormente se estructuraron las temáticas abordadas en relación al tema central: La evaluación de las competencias matemáticas desde el enfoque socio formativos; desglosándola y describiendo cuatro (4) categorías: las concepciones sobre la evaluación de las competencias matemáticas, las prácticas evaluativas en relación a la evaluación por competencias, la fundamentación teórica del profesorado según el enfoque de evaluación por competencias y lineamiento de evaluación del enfoque socio formativos en a la educación por competencias. Concluyendo que la evaluación de competencias basada en lineamientos socioformativos basados en evidencias en el área de matemáticas, se convierte en una herramienta poderosa para la valoración de los aprendizajes de los estudiantes, evidenciado en las posibles soluciones de situaciones reales en diversos contextos, es decir, evidenciar los desempeños de los educandos en relación a las competencias específicas del área. De igual forma se llega a la comprensión de la articulación entre las concepciones, la fundamentación teórica y las practicas evaluativas en el área de las matemáticas dentro del enfoque sociformativo, a fin de lograr la coherencia entre lo evaluado y lo aprendido.

CARACTERIZANDO EL PENSAMIENTO VARIACIONAL DESDE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y LA TEORÍA FUNDAMENTADA. Luis Fernando Mariño y Rosa Virginia Hernández, UFPS. Capítulo de investigación. Sirve el propósito de realizar aportes en la caracterización del pensamiento variacional manifestado por un grupo de 24 estudiantes que se forman para ser profesores de matemáticas, cuando resuelven problemas que involucran ecuaciones lineales diofánticas de la forma $ax+by=c$. El estudio tuvo un enfoque cualitativo con un diseño desde la teoría fundamentada. La estrategia metodológica, estuvo compuesta por un trabajo paralelo entre tres intervenciones que agruparon 11 actividades didácticas como fuentes de datos, los procesos de codificación abierta, axial, selectiva y el análisis de datos permeados siempre por el método de comparación constante, que condujo al muestreo y saturación teórica. Los hallazgos evidencian la forma de pensar variacional de los participantes cuando a partir de sustituciones y combinaciones de números enteros en la ecuación, establecen nexos y relaciones que los llevan a formalizar, generalizar y probar. Como resultado se caracterizó el pensamiento variacional como proceso en la resolución de problemas, conformado por los subprocesos transformar, formalizar, generalizar y probar variacionalmente. Los resultados implican que es posible seguir avanzando en caracterizar el pensamiento variacional desde diversos contextos.y diferentes dominios.

STUDY OF THE POTENTIAL APPLICATION OF ALTERNATIVE POWER CYCLES IN COLOMBIA. Mawency Vergel Ortega, Jhan Piero Rojas Suarez, Sofia Orjuela Abril, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia. Capítulo de investigación. El costo de la energía y los problemas ambientales como las emisiones de gases de efecto invernadero han hecho que el uso eficiente de la energía y de los recursos energéticos renovables sea una necesidad para el cuidado del medio ambiente y para el crecimiento económico y productivo de los diferentes sectores de la economía de un país. Esto se ha logrado a través de políticas que incentiven la aplicación de tecnologías que aumenten la eficiencia de los procesos y aprovechen los medios disponibles para la generación de energía en los diferentes sectores de la economía donde los

ciclos alternativos de potencia como Goswami, Kalina y ORC tienen un gran potencial tanto en la recuperación de energía como en el uso de recursos energéticos renovables. En Colombia, el potencial de uso de estas tecnologías es amplio en la industria ya que se conforman sectores como el Acero, el cemento, el textil, entre otros. Donde estos ciclos representan una oportunidad para el uso eficiente de la energía y, por otro lado, en el uso de energías renovables como la geotérmica y la solar, estos ciclos han demostrado nuevamente ser viables, y por la ubicación geográfica y características de su suelo, Colombia tiene un amplio potencial. Todo esto muestra la necesidad de políticas nacionales que incentiven el uso eficiente a través de subsidios, inversión, capacitación, etc. Para la aplicación de los ciclos alternativos de energía por sus altos costos y el apoyo de instrumentos y políticas de financiación a nivel nacional es una necesidad latente en Colombia.

UNA VIVENCIA ESCOLAR PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CIUDADANÍA, DERECHO AL BUEN TRATO Y A LA INTEGRIDAD PERSONAL, Cristian Fernán Muñoz Muñoz, Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO. Capítulo de investigación. Identifica las situaciones cotidianas que son percibidas por los estudiantes del grado primero como vulneradoras de los Derechos Humanos (DH) de una Institución Educativa Pública, facilitando su restitución a través de una propuesta didáctica. Para tal fin, el problema es abordado desde la teórica educativa para la ciudadanía y la democracia donde se resalta la importancia de la formación ciudadana para la transformación del actuar en sociedad. El diseño metodológico se fundamenta en la investigación acción educativa con procesos de reflexión acción reflexión, hasta construir un caso semireal, donde se prioriza las situaciones que percibe el grupo. Se abordó desde la observación participante y la producción de los estudiantes. Como resultado se identificó el derecho a la integridad y el buen trato como los más vulnerados. A partir de este derecho se elaboró una propuesta didáctica para promover el reconocimiento y restitución, a través de la estrategia pedagógica de estudio de caso, en las áreas de ciencias sociales y competencias ciudadanas. Los principales agentes vulneradores son las familias, los compañeros en la escuela y vecindario y en algunos casos auto vulneración. El mayor logro con el trabajo didáctico es el autorreconocimiento de los niños como sujetos de derechos, y las expresiones cotidianas de convivencia como el autorespeto, el respeto a la diferencia, la valoración de sí mismos y de los demás.

LAS COMPETENCIAS DOCENTES EN EL SIGLO XXI DE CARA A LA VIRTUALIDAD DE LA EDUCACIÓN CON OCASIÓN DEL COVID 19, Cecilia Garzón Daza, Fundación Universitaria San Mateo. Capítulo de investigación. Parte de la idea que la virtualidad de la educación es un tema que ya tiene un recorrido amplio, pues esta comenzó con la educación a distancia hasta llegar a lo que actualmente conocemos como educación virtual; sin embargo, dicho avance fue concebido para quienes por múltiples circunstancias no podían formarse por el método tradicional, permitiendo generar un espacio de gran trascendencia para estas personas y así no perder la posibilidad de educarse. Sin embargo, dadas las condiciones actuales del mundo y los cambios que abruptamente se introdujeron en la vida, con ocasión de la pandemia COVID – 19, la virtualidad dejó de ser una opción para convertirse en una realidad, que al parecer día a día, se va a posicionar más, al punto de incluir en este proceso a los más pequeños. Esta situación exige un cambio, reacondicionamiento, reestructuración y optimización de las competencias docentes tal como se plantea en la agenda E2030: educación y habilidades para el siglo XXI. En este orden de ideas, el presente artículo tiene como fin evidenciar las necesidades pertinentes de las competencias docentes, que se deben afianzar para los cambios que la educación ha tenido y que el docente debe responder, sin importar el nivel de formación al que se dirija; de esta forma el país continuará respondiendo a los fines de calidad y competitividad en la aldea global del conocimiento. Lo anterior, se estructura a partir de un diseño metodológico cualitativo con una técnica documental, mediante las cuales se busca lograr la información pertinente para fijar los parámetros que se deben seguir para estar a la altura y exigencias del mundo actual frente a lo que se está viviendo con la pandemia mundial.

EMOCIONES QUE EXPERIMENTAN LOS MAESTROS EN FORMACIÓN HACIA LAS MATEMÁTICAS.

Raúl Prada Núñez - César Augusto Hernández Suárez - William Rodrigo Avendaño Castro. Capítulo de investigación. Muestra los hallazgos de un estudio cuantitativo – descriptivo transversal que buscó identificar las emociones que experimentan los futuros docentes de Matemáticas durante su proceso de formación profesional. Se utilizó un cuestionario tipo Likert con cinco niveles de respuesta, el cual fue aplicado a una muestra de 198 estudiantes matriculados durante el primer semestre del 2020 en el programa de Licenciatura en Matemáticas en una universidad pública del nororiente colombiano. Los resultados permiten identificar que el 61% de los participantes tienen una percepción positiva respecto a los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, puesto que reconocen que para triunfar en la asignatura se requiere de interés, seguridad, perseverancia y tranquilidad en la resolución de ejercicios o problemas matemáticos. Se concluye que estos sentimientos son más fuertes en las mujeres, pero sin diferencias significativas entre semestres académicos cursados o por edad.

EL APRENDIZAJE DE INGLÉS COMO LENGUA EXTRANJERA A TRAVÉS DE LAS PRÁCTICAS DEPORTIVAS,

Heriberto González Valencia, Paula Andrea Salazar González, Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte-END, Jakeline Amparo Villota Enríquez, Universidad del Magdalena. Capítulo de indagación. Analiza la pertinencia de la transversalidad para el aprendizaje de una lengua extranjera, relacionada al enfoque metodológico de Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas Extranjeras (AICLE), resaltando el valor que debe otorgársele a la lengua meta, pero sin obviar los rasgos propios de la lingüística. El diseño de la investigación tuvo una metodología cualitativa, la cual permitió analizar la situación académica del grupo muestra en cuanto al nivel de inglés como lengua extranjera mediante un cuestionario, un test inicial y un test final, cuyos resultados presentaron una mejora considerable después de haberse aplicado la metodología propuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIANTES EMPRENDEDORES DE PREGRADO PERTENECIENTES A LAS SEDES NEIVA Y LA PLATA DE LA UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA,

Germán Darío Hémbuz Falla, Ana María Sánchez Avilés, Universidad Surcolombiana. Capítulo de investigación. Los autores ponen de presente que el emprendimiento es, de acuerdo con expertos en el tema, uno de los pilares que permitirá el desarrollo económico de las sociedades, dado que son estos los que exploran las oportunidades de mejorar su entorno a partir de la satisfacción de las necesidades de este. A partir de una investigación enfocada en determinar cuáles son las características de los estudiantes emprendedores de pregrado pertenecientes a las sedes Neiva y la plata de la Universidad Surcolombiana, se encontró que hay patrones concretos de mentalidad y pensamiento que permiten el desarrollo de los nuevos emprendimientos, y rasgos específicos que, de ser replicados, contribuirían a la construcción de mejores planes de formación en emprendimiento.

EXPLORACIÓN DE LAS PERCEPCIONES SOBRE CLIMA ESCOLAR EN UN GRUPO DE ACTORES DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL SUR DE COLOMBIA.

Willian Sierra-Barón, Catalina Trujillo Vanegas y Eliana Johana González-Vargas, Universidad Surcolombiana. Capítulo de investigación. Contribuye en la comprensión del clima escolar de actores de instituciones educativas del sur de Colombia y se enmarcó como estudio descriptivo mediante encuestas, con un diseño de tipo transversal. Participaron 783 actores educativos (docentes= 18%, estudiantes= 71,13% y comunidad general= 10.87%) de un grupo de instituciones educativas del sur de Colombia. Se utilizaron 3 versiones de cuestionarios adaptados transculturalmente, que evalúan clima escolar. Los resultados aportan elementos de caracterización de los perfiles sociodemográficos de los actores educativos (docentes, estudiantes y comunidad general), así como la descripción de las dimensiones presentes en el clima escolar que caracterizan sus contextos (compromiso académico y conocimiento de las normas muestran las puntuaciones más altas). En los tres actores educativos, las puntuaciones más bajas se presentan en la

dimensión seguridad y entorno escolar (see), siendo las más bajas, las que reportan los estudiantes. Se recomienda que futuras investigaciones profundicen en análisis estadísticos más avanzados y en el uso de rutas cualitativas o mixtas que permitan ampliar el panorama comprensivo.

DESERCIÓN ESTUDIANTIL EN CONTEXTOS VULNERABLES: COMPARATIVO ENTRE DOS CIUDADES FRONTERIZAS COLOMBIANAS. Audin Aloiso Gamboa Suárez, Raúl Prada Núñez, César Augusto Hernández Suárez, Colombia. Capítulo de investigación. Análisis comparativo de las causas de deserción estudiantil en dos ciudades fronterizas colombianas con presencia de población en condición de vulnerabilidad. El enfoque metodológico del estudio se orientó bajo el paradigma cuantitativo - correlacional y se utilizó como instrumento una encuesta censal aplicada a 25.969 niños y jóvenes de las ciudades de Cúcuta - Norte de Santander y Tumaco - Nariño. Los hallazgos evidencian que más del 56% de los niños y jóvenes participantes de la investigación no son bachilleres ni asisten al sistema escolar formal. Así mismo, se logró determinar que la principal causa de la deserción estudiantil en las dos ciudades son los problemas económicos en las familias.

DIAGNÓSTICO DEL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO PARA LA ENSEÑANZA SOBRE DOCENTES EN PROCESO DE FORMACIÓN. Elgar Gualdrón Pinto, Adriana Inés Ávila Zárate y Saúl Adolfo Ordóñez Vargas, Universidad Autónoma de Bucaramanga. Capítulo de investigación. Tiene como objetivo la caracterización del conocimiento matemático disciplinar para la enseñanza de los estudiantes de Licenciatura en Educación Infantil en dos etapas diferentes de su formación profesional, al ingresar y al culminar sus estudios de licenciatura. La muestra consiste de 119 estudiantes del programa de Licenciatura en Educación Infantil de una universidad privada y una universidad pública distribuidos en cuatro grupos, dos de primer y dos de último semestre. Como instrumento de recolección de datos, se elaboró un cuestionario con veintisiete preguntas tipo Pruebas Saber de matemáticas; en el cual se seleccionaron la misma cantidad (nueve preguntas) para valorar las competencias de razonamiento, comunicación y resolución de problemas; cada una con tres componentes: numérico - variacional, aleatorio, y espacial - métrico. Finalmente, el análisis de los datos sugiere que los estudiantes de Licenciatura en Educación Infantil de ambas universidades, en su proceso de formación profesional, adolecen de nuevo conocimiento matemático disciplinar para la enseñanza.

EXPERIENCIAS DE LA CULTURA MAKER EN LA ASIGNATURA ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS. Freddy Alberto Correa Lemus y Bertha Alice Naranjo Sánchez, Universidad Politécnica Salesiana, Guayaquil, Ecuador. Capítulo de investigación. Profundiza la necesidad de acercar a los jóvenes hacia las disciplinas ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas, las cuales proponen el acercamiento a la cultura maker. Estas se pueden aprender de diversas formas en el aula desarrollando competencias a través del hacer mas no el ver. De esta manera los estudiantes pueden aprender conceptos teóricos aplicados en el aula, ya que la tecnología contribuye a que desarrollen en ellos cualidades y competencias tempranas que favorecen el emprendimiento, la cultura maker, así como el desarrollo de la investigación científica. En este artículo se describe la experiencia de estudiantes al hacer productos de alta y baja tecnología enfocados a favorecer la inclusión educativa, social y laboral de personas con discapacidad, desde la filosofía de un maker en la asignatura arquitectura de computadoras. La investigación de tipo exploratorio utilizó como instrumento la encuesta en línea a 43 estudiantes y entrevistas a 5 de ellos seleccionados al azar. Los resultados obtenidos permitieron conocer las características de los maker así como la experiencia adquirida en el proceso de aprendizaje donde se resalta que aprender a hacer despierta interés y rompe paradigmas en el proceso de enseñanza aprendizaje, porque se vuelve más real y con un sentido social.

ORIGEN DEL CONCEPTO DE RESILIENCIA Y CRÍTICA A SU APROPIACIÓN EN LOS PROYECTOS EDUCATIVOS DE MEDELLÍN. Diana Patricia Foronda Macías y Claudia Vélez de la Calle, USB. Estudio de caso desarrollado bajo el método hermenéutico-crítico. En torno al origen del concepto resiliencia y su aplicación en el ámbito educativo, específicamente en el contexto de tres proyectos educativos de la ciudad de Medellín que atienden grupos socioeducativos vulnerables: Caminos para la resiliencia, Familias fuertes y resilientes, e Ícaro. Se realiza un análisis crítico del concepto; y se propone como noción alternativa, la resistencia. El concepto de resiliencia ha evolucionado teóricamente; en principio, se consideró como una capacidad; luego como un proceso, para responder a una serie de situaciones que afectan a los individuos según un contexto y un referente histórico; en la actualidad se concibe como una propuesta esperanzadora con alternativas de intervención para contribuir a la formación de sujetos y comunidades capaces de superar las adversidades, e incluso salir fortalecidos de ellas.

MATHEMATICAL ECONOMICS IN THE EXPLANATION OF ECONOMIC GROWTH IN ECONOMIES WITH ENDOGENOUS AND EXOGENOUS TECHNOLOGICAL CHANGE. Capítulo de investigación de los académicos Henry de Jesús Gallardo Pérez, Mawency Vergel Ortega, Jhan Piero Rojas Suárez, Universidad Francisco de Paula Santander. Pretende aproximarse a un modelo para explicar el crecimiento económico en las economías en desarrollo, para lo cual se propone un modelo que explica este crecimiento en función de los factores referidos; luego se propone la producción en función del capital y el trabajo y se ajustan dos modelos, uno con el cambio tecnológico exógeno y otro que implica el cambio tecnológico de manera endógena. El modelo se desarrolla con una función de producción con elasticidad de sustitución constante de manera que es aplicable tanto a economías desarrolladas como en desarrollo, ya que es de esperar que en las economías desarrolladas la elasticidad de sustitución sea unitaria, lo que llevaría a una función de producción tipo Cobb-Douglas, pero es muy probable que en economías incipientes la función con elasticidad de sustitución constante refleje mejor la relación entre los factores de producción y el crecimiento económico. La investigación permite desarrollar el correspondiente modelo matemático en cada caso, se presentan y validan los fundamentos económicos y matemáticos de cada modelo según las teorías económicas. Se analiza el comportamiento de variables como el ahorro, la inversión, la renta, el consumo, el capital y sus relaciones en cada modelo.

RECURSOS EN EL AULA DE CLASE PARA LA ENSEÑANZA DE FRACCIONES EN EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA MEDIA DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN PÚBLICAS DE LA CIUDAD DE LATACUNGA (ECUADOR). Julio Salazar; Patricio Bedón; Yohana Salazar; Maxwell Salazar, Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Administrativas, Latacunga, Ecuador. Capítulo de investigación. Discute uno de los temas del área de las matemáticas, específicamente el estudio de las fracciones, en el cual los estudiantes dentro del sistema escolar convencional presentan dificultades de aprendizaje. La manera convencional de enseñar fracciones genera dificultad para los estudiantes debido a las diferentes interpretaciones que se pueden presentar; como resultado, se genera repulsión a la matemática, angustia y rechazo por parte de los alumnos, el mismo que se ve reflejado en el bajo rendimiento al momento de ser evaluados en el tema.

PROPUESTA PEDAGÓGICA PARA LA ELABORACIÓN DE UN MODELO MATEMÁTICO EPIDEMIOLÓGICO: UN MODELO DE VIH/SIDA COMO EJEMPLO, Cristian Camilo Espitia Morillo, Universidad Estadual de Campinas, Brasil., Miller Cerón Gómez y Eduardo Ibargüen, Universidad de Nariño. Capítulo de investigación. Muestra un ejemplo de cómo utilizar una herramienta pedagógica de análisis literario para la elaboración de un modelo matemático de VIH/SIDA. Para este objetivo se revisaron diferentes modelos epidemiológicos para interpretar matemática y biológicamente la dinámica del Virus de Inmunodeficiencia Humana VIH y el posterior Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida SIDA, se utilizó una muestra representativa

de investigaciones científicas desarrolladas en el periodo de enero de 2012 hasta abril de 2019, se identificaron características principales de modelamiento como forma de reclutamiento, fuerza de infección, hipótesis a modelar y mortalidad. Entre sus principales resultados está la elaboración de un modelo original de ecuaciones diferenciales ordinarias que gobiernan la dinámica del modelo y que están acorde a los principales avances de la actualidad mejorando algunas de las formas clásicas de modelamiento matemático. Concluimos que la metodología empleada en este trabajo es un paso pedagógico fundamental en el proceso de inicio de una investigación científica.

APLICACIONES DEL METODO DE HIPERCUBO LATINO PARA LA ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS DE MODELOS MATEMÁTICAS DESDE UNA PERSPECTIVA PEDAGÓGICA, Jhon Franklin Puerres Tipas, Eduardo Iburguen Mondragón y Miller Cerón Gómez, Universidad Francisco de Paula Santander. Artículo de investigación, que desarrolla una metodología didáctica para obtener muestras a través del método de hipercubo latino. Simultáneamente se utiliza una serie de herramientas estadísticas, con el propósito de analizar la incertidumbre, sensibilidad e importancia de los parámetros de modelos matemáticos formulados a partir de ecuaciones diferenciales ordinarias. El muestreo de hipercubo latino es un método estadístico que permite crear muestras con valores de una distribución multidimensional, a partir de un procedimiento aleatorio estratificado. Se presenta conceptos y definiciones del método, la metodología para obtener una muestra y finalmente aplicaciones de este método asociadas al análisis de sensibilidad local de un modelo.

PERCEPCIÓN DE ESTUDIANTES SOBRE EL DESARROLLO DE APTITUDES MATEMÁTICAS EN EL AULA Y SU RELACIÓN CON EL DESEMPEÑO ACADÉMICO. Raúl Prada Núñez, César Augusto Hernández Suárez, William Rodrigo Avendaño, UFPS. Da una mirada a los procesos matemáticos definidos por la NCTM y pretende determinar su implementación en el aula en opinión de los estudiantes. Los bajos resultados obtenidos por estudiantes colombianos en pruebas internacionales como PISA o TIMSS han debelado la existencia de debilidades en la efectividad de la educación que se ofrece en nuestro país en áreas como Lectura, Matemáticas y Ciencias.. Los resultados permitieron identificar que no existían diferencias estadísticamente significativas en las opiniones de los estudiantes entre los diversos niveles de desempeño académico, permitiendo identificar fortalezas y debilidades en el proceso de enseñanza de las Matemáticas. Se concluye que el gusto por la asignatura esta correlacionado estadísticamente con el nivel de desempeño académico que alcanza el estudiante, y es necesario que los docentes sigan promocionando los procesos matemáticos en el aula para alcanzar la meta de garantizar una educación que forme estudiantes matemáticamente competentes.

V DETERMINATION OF AVERAGE ANNUAL RAINFALL IN THE AGUABLANCA STREAM WATERSHED USING GIS AND IDW METHO. Capítulo de investigación de Javier Alfonso Cárdenas Gutiérrez, Jose Leonardo Jacome Carrascal - Mawency Vergel Ortega, Colombia. Analiza la precipitación media anual de la cuenca hidrográfica de la quebrada Aguablanca a través de los datos suministrados por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) que van desde 1976 hasta 2016, debido a que no existen estaciones pluviométricas relativamente cercanas, se utiliza la metodología IDW con la intención de interporlar los resultados y tener un cálculo cercano a la realidad. Se concluye que la precipitación media anual de este río es de 1327,9 mm/año, un valor normal para una cuenca hidrográfica en una zona tropical, además calculando la cantidad de volumen de agua, es posible calcular la cantidad de agua evapotranspirada, parámetros que varían según la temperatura y el tipo de vegetación.

1

**LA DIDÁCTICA Y EL PARADIGMA DEL TECHO DE CRISTAL.
UNA MIRADA DESDE EL ENFOQUE RADICAL E INCLUSIVO
DE LA EDUCACIÓN.**

**DIDACTICS AND THE GLASS CEILING PARADIGM.
A LOOK FROM THE RADICAL AND INCLUSIVE APPROACH
TO EDUCATION.**

Agustín de la Herrán Gascón ¹

Departamento de Pedagogía.

Universidad Autónoma de Madrid.

¹ Dr. Agustín de la Herrán Gascón. Doctor en Educación. Investigador Universidad Autónoma de Madrid –UAM, Madrid, España. <https://orcid.org/0000-0001-9156-6971>, agustin.delaherran@uam.es

RESUMEN

La Didáctica es un centro de la Pedagogía. Pero la Pedagogía está descentrada, porque está desenraizada. Por tanto, el centro de la Didáctica no es el centro de la formación plena, comprendida como fenómeno. Hay un abismo entre el fenómeno y el conocimiento del fenómeno. Cuando, con sed, se bebe de una vasija de oro, el agua en su hueco es el centro. Si la mirada se engarza al recipiente y no al seno y al agua, será que se es idiota. Dice Zhuang zi (1999), un maestro de la Didáctica basada en la conciencia, que: "La nasa sirve para coger peces; cogido el pez, olvídate de la nasa". Pero una nasa abierta no es útil: demasiado hueco desapercibido. También observa que "Reconocerse idiota es ya no ser muy idiota; reconocer el propio error es no estar ya en gran error. El gran error es el que nunca se llega a entender. La gran idiotez es la que dura toda la vida sin esclarecerla" (*Chuang tzu, 1977*).

El tiempo se acumula, tiempo sin reacción esencial de la Didáctica. Continuar el camino, fortalecerse, desarrollarse, no caerse... no equivalen, necesariamente, a marchar bien o a favorecer a los demás. De hecho, "los errores pueden ser consecuencia de haber pensado bien" (*Saramago, 2000*). Esto ocurre cuando, pudiendo haber aciertos miopes, no hay conciencia suficiente. La clave para la Didáctica no es el pensamiento, sino la conciencia. Para Zhuang zi (1999): "¡El no conocer es conocer! ¡Y el conocer es no conocer! ¿Quién conoce el conocimiento que consiste en no conocer?". El centro de la formación no está en el pensar, en el conocimiento, el saber, la competencia, sino en el no saber, en la conciencia, en el autoconocimiento (esencial) y en la meditación. De lo anterior se deduce un posible tránsito evolutivo: de una Didáctica vigente, fundamentada en la enseñanza y el aprendizaje, a una Didáctica emergente y ancestral, basada en la conciencia de todos y en una educación plena. Sostenemos que esta "otra nueva educación" (*Herrán, 1993, 1996*), podría contar con una Didáctica así. El objetivo de este ensayo es mostrarlo y compartirlo.

PALABRAS CLAVE : Didáctica; Pedagogía; Conciencia; Enfoque radical e inclusivo de la educación

ABSTRACT

Didactics is at the centre of pedagogy. But pedagogy is off-centre, because it is de-rooted. Therefore, the centre of Didactics is not the centre of full education, understood as a phenomenon. There is an abyss between the phenomenon and the knowledge of the phenomenon. When, thirsty, one drinks from a golden vessel, the water in its hollow is the centre. If one's gaze is fixed on the vessel and not on the breast and the water, one is an idiot. *Zhuang zi (1999)*, a master of awareness-based didactics, says: "The net is for catching fish; once the fish is caught, forget about the net". But an open net is not useful: too hollow and unnoticed. He also observes that "To recognise oneself as an idiot is no longer to be very stupid; to recognise one's own error is no longer to be in great error. The great error is the one that is never understood. The great idiocy is the one that lasts a lifetime without being clarified" (*Chuang tzu, 1977*).

Time accumulates, time without the essential reaction of Didactics. Continuing on the path, becoming stronger, developing, not falling... does not necessarily mean doing well or helping others. In fact, "mistakes can be the consequence of having thought well" (*Saramago, 2000*). This happens when, although there may be short-sighted right thinking, there is insufficient awareness. The key for Didactics is not thinking, but awareness. For Zhuang zi (1999): "Not knowing is knowing! And knowing is not knowing! Who knows the knowledge that consists in not knowing? The centre of training is not in thinking, knowledge, knowing, competence, but in not knowing, in awareness, in (essential) self-knowledge and meditation. From the above we

can deduce a possible evolutionary transition: from a current Didactics, based on teaching and learning, to an emergent and ancestral Didactics, based on the consciousness of all and on a full education. We argue that this "other new education" (Herrán, 1993, 1996), could count on such a Didactics. The aim of this essay is to show and share it.

KEYWORDS: Didactics; Pedagogy; Consciousness; Radical and inclusive approach to education

La Didáctica es un corazón de la Pedagogía. Por eso, no puede comprenderse al margen de ella, salvo que su interés sea el de una sala de autopsias. La Didáctica es la disciplina científica cuyo objeto de estudio es la enseñanza para la formación o la educación y todo lo relacionado con ellas. Abarca, entre otros objetos de estudio, la historia de la enseñanza y de la innovación educativa, la teoría de la enseñanza y de la formación, la investigación, formación, enseñanza, crítica y rectificación y conciencia, sobre ámbitos como: el conocimiento y la comunicación educativa, la atención a la diversidad y la enseñanza inclusiva, la didáctica de la motivación y de la creatividad, el aprendizaje educativo, el currículo, la programación didáctica y los elementos curriculares, la metodología didáctica (métodos o estrategias, técnicas o procedimientos, tácticas, agrupamientos, tareas y actividades, recursos, con y sin TIC, etc.), la evaluación didáctica, la innovación didáctica, la autoformación de educadores formales o informales, la formación del profesorado y de otros educadores naturales y sociales, el desarrollo profesional y personal de los docentes y demás educadores, etc.

La Didáctica tiene un techo de cristal. Desde que afloró como una máxima humana, con *Lao Tse (2006)*, *Siddhartha Gautama (Buda, 1997; Pannikar, 1969)* o Sócrates, vive enjaulada. Como consecuencia de ello, el conocimiento didáctico está estancado. Pareciera auto limitada. Pero disipar esa limitación no depende de ella, porque no es nadie, no es una señora, ni es autoconsciente. Como disciplina, es un efecto de quienes la cultivan o la violentan en la cama de Procusto de turno. Depende, en primera instancia, de quienes la nutren, investigan y enseñan en las facultades de Pedagogía, Educación, Profesorado o similares, y en segunda instancia, de quienes la validan y cultivan en sus escuelas, institutos y en la universidad. Pero, si se observa mejor, más concretamente depende de su formación y, desde ella, de su coherencia y reconocimiento. Con algunos aumentos más, podrá discriminarse de que, dentro de esta formación, depende de su conciencia. O sea, de su capacidad para darse cuenta de su formación relativa, y, desde ella, de su potencia para interpretar su realidad interior y exterior.

Esto podría pasar, más probablemente, si los responsables de la Didáctica poseyesen un conocimiento cabal, que, en términos de *Confucio (1969)*, se refiere a saber que se sabe lo que sabe, y a saber que no sabe lo que no sabe. Ignorar lo primero es un comportamiento egocéntrico, y lo segundo, una rutina inconsciente. El ser humano, las ciencias en general y la Didáctica y la Pedagogía, en particular, cometen ambos tipos de errores. Los más graves suelen ser los de la segunda clase de saberes, porque no se ven. Para la Didáctica y quienes se ocupan de ella, podrían equivaler a la parte sumergida del iceberg. La Didáctica comparte, con el resto de las ciencias, que no se orienta a la profundidad. Las ciencias no miran lo profundo, porque sus metodologías empíricas son para flotar o para hacer surf sobre la vida durante un tiempo. Pero la Didáctica y la Pedagogía, por sus objetos de estudio, no son comparables a otras ciencias, en este sentido.

El problema formal y no expreso es que, si lo que no se sabe, no se sabe, no se verá y no se considerará. Ocurrirá con ello como cuando se observa un árbol e, inmediatamente, se identifica con su parte visible. Si la parcialidad no se advierte, la realidad omitida estará en el acervo del punto ciego de los retrovisores de la enseñanza y de la formación. En consecuencia,

nos golpearemos una y otra vez con el techo de cristal, sin comprender por qué. Pues bien, esto es, un poco, lo que a lo largo de su existencia ha pasado con la enseñanza y con la formación, hoy globalizadas. Si fuera posible, podría ser un imperativo intentar identificarlos y, aunque sea, mencionar algunos de estos impedimentos inadvertidos.

El más grave se refiere a que la educación plena no se comprende y que, por ello, la educación está radicalmente equivocada (Herrán, 2017a, 2019). No se comprende, ni desde la Pedagogía, ni desde la Didáctica, ni desde cualquier otra disciplina formal. Este problema sería menor, se esta circunstancia se conociese. Lo grave es que, o no se cuestiona, o se niega, o se ignora.

Como no se sabe que no se sabe cabalmente lo que es la educación plena, ni los fines de la educación (Monarca, 2009) no son los fines de la educación plena. son los propios de ella, ni se está educando en profundidad absolutamente, ni ninguna disciplina científica cuyo objeto de estudio sea la educación o la formación observa, evalúa socialmente, ni denuncia, ni orienta a nadie. Al contrario, su silencio ignorante garantiza que, por educación, se entienda la medio educación, y que con esa educación mediocre se mezcle, sin disimulo o con descaro, con su contrario: el adoctrinamiento (nacionalista, religioso, ideológico, clasista, en general).

Se confunde el cielo con el suelo, la responsabilidad con la dejación, el oleaje con el océano. Dos resultados lógicos son que los currículos no pueden educar plenamente (Herrán, 2020) o que la Didáctica no propicia la formación del profesorado (Herrán y Fortunato, 2019). El conjunto parece una estafa de las ciencias negligentes, porque tienen la responsabilidad de observarse y de rectificar.

Como ha perdido de vista a la educación pena, la Didáctica ha perdido el norte. En consecuencia, ha adoptado el norte social. Lo que se llama educación responde, casi por completo, a demandas sociales. Lo único importante, a imagen de la sociedad, no es la evolución interior de las personas, por la educación, sino el progreso y el desarrollo social y personal miopes. Esto es, seguir haciendo camino al andar, y llamar 'educación' a lo que hacemos, sin la mochila preparada, sin mapa, sin brújula, sin ambición pedagógica profunda, sin anhelo claro de renovación pedagógica esencial, ni de la Didáctica, ni de la enseñanza, ni de la formación o educación. En estas condiciones, ¿qué sentido tiene la Didáctica? Quizá, desde su somnolencia epistemológica, su sentido sea seguir nutriendo el sinsentido pseudo pedagógico llamado educación.

Insistimos en que no basta con compartir los sinsentidos con otras ciencias o de la sociedad. La Pedagogía y la Didáctica tienen objetos de estudio de una naturaleza especialmente trascendental, teleológica, tanto personal como socialmente, aunque hoy en su versión chata. El reto tiene que ver con lo que subyace a todas las ciencias y a toda la sociedad, desde la educación y la formación de sus científicos y la ciudadanía, respectivamente. Puede desdoblarse en dos comportamientos básicos: la conciencia de unicidad y la interiorización. Por tanto, sin compararse. Comparar equivale a no profundizar. Induce, con frecuencia, a contrastar la propia unicidad, con relación a una normalidad circunstancial, lo que es absurdo. Y la interiorización es el atrio de la renovación pedagógica esencial que, desde nuestra perspectiva radical, comienza en cada ser.

La Didáctica tiene un suelo de cristal. Cambia, pero lo hace superficialmente, aparentemente. Su desarrollo es más de presencia o interés, que de oquedad o utilidad. Su prioridad no es su enraizamiento, su radicación. Por un lado, está atrapada en una forma de vida que favorece a la mente, al ego, al prestigio o a la obsesión, más que a la evolución de la educación o, siquiera, a la educación de la razón, como decían los griegos clásicos. Abastece su corpus de saberes generados científicamente, cada vez en más revistas indizadas en bases como Sopus

o JCR. El cuestionamiento interior, global y profundo de investigadores, educadores y alumnos no es la primacía. También está condicionada por la iterativa noción de cambio educativo y de innovación educativa, eminentemente prácticos y centrados en la acción, la metodología o los recursos, desde la reflexión. O sea, desde efectos de la autoformación, que todos lo son. En consecuencia, se desarrolla externamente, pero evoluciona poco.

La Didáctica evolucionó como fenómeno en Occidente, cuando cambió la noción de cambio educativo de cada momento histórico. Ocurrió, principalmente, con Sócrates y, después, secundariamente, con sus herederos pedagógicos: Cebes, Antístenes, Diógenes de Sinope, Quintiliano, Ratke, Comenio, Kant, Giner de los Ríos y Cossio, Makarenko-Sujomlinsky, el movimiento internacional de la nueva educación... Aun así, en virtud del occidentalismo (o ego de Occidente), no es frecuente compartir que la herencia de Sócrates es tan maravillosa y fértil como limitada. Por tanto, sus mimbres ahorman el techo y el suelo de cristal de la Didáctica.

Para *Bueno (2000)*: “La Filosofía griega recogió la Filosofía oriental”. Y añade: “En Parménides hay unas gotas de Vedanta”. El filósofo riojano acierta y, a la vez, o se equivoca o le es indiferente acertar: Lo que llama “Filosofía oriental” no es Filosofía, ni tampoco fue nunca oriental: es Pedagogía radical y no tiene calificativos, o es universal. El calificativo de “oriental” ha alejado estas enseñanzas de la educación y la cultura de Occidente, y con ello, de la Pedagogía y la Didáctica. Y ha contribuido a su confusión y desaprovechamiento. Sin embargo, todo trasciende, nada se pierde.

La versión más profunda de la educación que ha pasado por la Historia no vino de la Filosofía de Grecia, sino del yoga y de otras formas de meditación de la India y de China. No es la propia de los filósofos o los sabios, con base en el saber, sino la de los despiertos o budas, con base en el no saber. Un filósofo o un sabio es a un buda como una mota de polvo es a un espejo. Los despiertos han sido para la educación y la enseñanza, lo que las leyendas del fútbol a los aficionados cultos: los mejores, los referentes, los orientadores. Ha habido muy pocos seres humanos plenamente despiertos o iluminados: *Lao Tse (2006)*, *Zhuang zi (1999)*, *Lie zi (1989)*, *Siddhartha Gautama (Buda, 1997; Pannikar, 1969)*, *Bodhidharma (Ikeda, 1982; Osho, 2007)*, *Maharsi (1986)*, *Krishnamurti (1982, 2008, 2019)*, *Osho (2012)*, etc. Observados desde nuestro condicionamiento occidental, la enseñanza de estos maestros, una vez desintoxicada de las religiones institucionalizadas, en su caso, se muestra como fundamentalmente coincidente, y con claves de futuro, para una comprensión radical de la educación, de la Didáctica y de la Pedagogía.

Una Didáctica que no incluya, tras su investigación neuropedagógica, la meditación en la formación o en la educación de docentes, investigadores, directivos, orientadores, alumnos, padres, etc., no podrá propiciar una educación plena (Herrán, 2017b). Una Didáctica que no normalice constructos formativos claves, como el ego, la conciencia, el autoconocimiento (esencial), la universalidad, la evolución interior del ser humano, la muerte, etc., será una disciplina epistemológicamente incompleta, abandonada al sesgo, a la parcialidad, a la dualidad. Desde dentro, quedará limitada, circunscrita a su techo de cristal, porque no podrá romper su suelo de cristal y radicarse. En vez de capturar el rol de liderazgo social y científico acerca de lo que educativamente falta y sobra a los currículos, a la enseñanza y a la formación, se conformará, como ahora, con el rol de una disciplina menor, con raíces tan someras como epidérmica es la educación que favorece, y que, por tanto, no debería llamarse ‘educación’.

Un ser humano mínimamente consciente de su cuerpo no confunde la cabeza con las nalgas, aunque ambas compartan redondez. La Didáctica consciente es radical, o sea, se polariza en sus raíces, que diferencia del tronco, las ramas, las hojas, las flores, los frutos, los nidos.... En consecuencia, no entiende al alumno como ‘el centro’ de la educación. Sabe que la acción

educativa comienza en la auto formación de cada educador, que pasa, así, a ser el principal educando. Sin auto educación, la educación de los demás es un sinsentido o un imposible, por absurda. Sin embargo, es la norma miope de nuestra educación. Ahora bien, en la medida en que toda persona y sistema social, formal o informal, pueden ser educadores, cada uno de ellos es un sistema educativo, en sentido estricto, susceptibles de auto formación radical.

Esta formación precisa centrarse en la conciencia y en la inmadurez endémica del ser humano, cuyo vórtice es el egocentrismo, “problema número 1 de la Didáctica” (Herrán, 1995), se reconozca o no, e impedimento clave de la evolución interior del ser humano y de la plenitud educativa. Estos constructos son básicos para afrontar el reto del despertar de la conciencia, del autoconocimiento esencial y de la posible unidad del ser humano, comprendidos como principales fines inéditos de la educación plena.

La Pedagogía y la Didáctica nacen con el autoconocimiento de *Siddhartha Gautama* (Buda, 1997; Pannikar, 1969) y de Sócrates, con diferencias significativas entre ambos. Mientras que el primero fue el gran intérprete y metodólogo de la auto educación plena, Sócrates no explicó cómo, porque no lo comprendió: por lo que sabemos, su conciencia estaba enfocada a la parte emergida del iceberg de la educación, a través del dialogo. Kant lo orilló. La enseñanza del primer buda (Buda, 1997; Pannikar, 1969), no es que se perdiera. Es que ha sido ninguneada por el clasismo filosófico y pedagógica de Occidente, para desgracia de la ciudadanía y la incoherencia de la universidad. Los sistemas educativos globalizados siguen la estela socrática. Por ello, la Pedagogía, la Psicología, la Filosofía y la propia Didáctica han confundido el autoconocimiento por completo, encauzándolo en la dimensión existencial. Sin el autoconocimiento esencial, que nada tiene que ver con el autoconocimiento existencial, el autoanálisis, lo que los demás piensan e nosotros, las emociones, la personalidad, etc., la educación plena no se puede atisbar, y la persona está abocada a vivir en la inconsciencia, en el ego y en el error.

Como consecuencia de la ignorancia sobre la educación plena, la Didáctica y la Pedagogía se basan en el aprendizaje y el conocimiento. O sea, en la adquisición –bien por descubrimiento, bien por recepción-, mas no en la pérdida, en la disolución, en la disipación o en la eliminación. Una educación encauzada vía aprendizaje y, por tanto, vía conocimiento, como la actual, no llegará al final, ni podrá saber cuál es el final, solo con aprendizajes significativos y relevantes, sean del tipo que sean. Esta tesis no se suscribe tampoco por las directrices de los organismos internacionales de educación, como **UNESCO, UE, OEI, ALECSO**, lo que avala el despiste fundamental de la Didáctica.

La salida de la caverna (Platón, 1969) en que la Didáctica hoy está atrapada, también puede entenderse como el salto de un lado al otro del río. En términos epistemológicos, se trataría del cambio de una educación y una enseñanza basadas en la adquisición de conocimientos o significados (saberes y competencias disciplinares, temas transversales convencionales, competencias comunes, otros contenidos, etc.), a una educación comprendida como el proceso de evolución personal y social que transcurre del egocentrismo a la conciencia (Herrán, 1995). Por tanto, de una enseñanza orientada a la adquisición de aprendizajes significativos y relevantes, a una enseñanza orientada a una formación con base en la conciencia, que incluya aquellos aprendizajes, sin permanecer en ellos, porque incluya la pérdida de significados y el no saber profundo (meditación) como claves de la educación.

Una vez en la otra orilla, quizá pueda verse que el camino de la formación tiene varias etapas no lineales. Son las siguientes (Herrán, 2014): una es el aprendizaje-conocimiento: es la convencional, con base en el saber, pero sólo es la primera: equivale a la llegada al campamento base. Otra es el condicionamiento-identificación, asociada a la anterior, salvo excepciones. La tercera es el descondicionamiento-desidentificación, que tiene que ver con lo que es opuesto

a adquirir “conocimientos o significados sesgados”. Otra es el vacío-despertar progresivo. Otra es el recondicionamiento-reidentificación. Otra es el despertar pleno o iluminación, cuyo significado está asociado con la plena conciencia del vacío. En este punto, el autoconocimiento esencial, la educación plena y la conciencia de la muerte se experimentan como el mismo estado, la misma conciencia. Desde un nivel notable de complejidad de conciencia, toda dualidad (enseñanza-aprendizaje, diversidad-igualdad, exclusión-inclusión, ética- indecencia, etc.) pierde su sentido ordinario, deja de existir, en función de una síntesis formativa y experimental.

Los paradigmas científicos más potentes tienen un alcance humano. Por tanto, no son solo científicos. Normalmente, no se enfrentan entre sí: el nuevo paradigma envuelve al anterior, de modo que ambos se fertilizan. El cigoto resultante y más capaz se reorienta para fluir mejor en otro tramo de la ciencia y de la Historia.

El paradigma vigente de la Didáctica y de la Pedagogía podría calificarse ‘del techo de cristal’. Tendría alcance humano, porque saturaría a la inmensa mayoría de personas, grupos, sociedades, instituciones, ismos, ciencias, y también a la Filosofía, la Pedagogía y la Didáctica. Está tan extendido, que pasa desapercibido. Alcanza a todo ser humano, a todo grupo, a todo sistema, incluidos los llamados sistemas educativos, a todo educador. Es exterior por ser interior, en cada ser: hay un isomorfismo entre la dimensión personal y la social. Es un efecto de la conciencia ordinaria. Condiciona a las personas y define la “sociedad del egocentrismo” que desarrollamos (Herrán, 2008).

Algunos de los elementos y factores que lo definen, en personas, sistemas sociales, sociedades, etc., son:

- Razón basada en aprendizajes, conocimientos, saberes, etc.
- Tendencia a que los saberes y significados al sesgo o a transformarse en “conocimientos sesgados”, esto es, a la dualidad, a la parcialidad, a escorarse a lo superficial, a creencias, a prejuicios, etc.
- Razón ordinaria como normalidad, caracterizada por egocentrismo, ignorancia ignorante de sí misma, necedad, estulticia, inmadurez social generalizada, debilidad mental habitual y no reconocida, inconsciencia, ausencia de humildad, de duda, de autocrítica, de rectificación, de voluntad de visión y acción más allá del ego, etc.
- Programación mental compartida, identificación con sistemas e ismos (clasistas, ideológicos, religiosos, nacionales, políticos, personales, etc.), apego a las multitudes y a la razón multitudinaria, imitación predominante, desarrollo cognoscitivo desde significados prestados, no originales, borreguismo, fanatismo, etc.
- Motivación egocéntrica fundamental, articulada en procesos desde sí y para sí, basada en el propio interés frente a lo(s) demás, a la rentabilidad de ‘mi’ sistema, lo ‘mío’, ‘mis’, ‘yo’, el apego a lo propio, etc.
- Apego a la normalidad, a la mediocridad, a la mente, intrínsecamente obsesiva, polarización de la vida al tener, al recibir reconocimientos, al sentirse distintos (superiores), etc.
- Desabastecimiento esencial por la exteriorización exuberante, abandono del interior, por inconsciencia o exclusión (auto) educativa, etc.

Normalmente, el techo de cristal de cada individuo, institución, sociedad, etc. está tan sucio,

que evita que entre claridad. La relativa penumbra impide la fotosíntesis del ego a la conciencia. Por tanto, se ve poco, el descondicionamiento no tiende a producirse y crece o evoluciona escasamente. Los techos de cristal se mantienen por el ego humano, sus procesos y derivados, y por la educación incompleta y limitada, de origen socrático y basada en el aprender, el conocimiento o el saber, en que se apoya la educación actual.

Lo han observado y se han referido al panorama resultante, personas cuya conciencia ha despertado significativamente. Y tanto mejor lo han hecho, cuanto mayor ha sido su despertar. Dos ejemplos de lucidez asimilables a esta observación, de utilidad pedagógica radical para quien se dedica a la Didáctica, son estas observaciones:

- “En verdad aún está por nacer el primer humano desprovisto de esa segunda piel que llamamos egoísmo” (*Saramago, 2001*).

- “A menos que cuides de ti mismo no podrás cuidar de ninguna otra persona; es imposible. Te enseño a que seas egoísta para poder ser altruista. No hay contradicción entre ser egoísta y ser altruista: ser egoísta es la fuente misma de ser altruista. Pero te han dicho justamente lo opuesto” (*Osho, 2004*).

Se han traído a colación, porque uno es directo y el otro, indirecto. Aunque aparentemente difieran, son coincidentes. Se verifica que, en lo referente a la conciencia, “Todo lo que se eleva, converge” (*Teilhard de Chardin, 1984*). Por eso, las principales fuentes de conocimiento, de descondicionamiento y de conciencia para una Didáctica radical, podrían ser razones de maestros y maestras del bien común, lo más conscientes posible, con relativa independencia de su cultura y de su época, en la medida en que su discurso coincidente sería válido y útil. Después, el de sabios, aplicado su saber a disciplinas pertinentes.

Los techos de cristal son efectos de los suelos de cristal. Desde la Didáctica radical e inclusiva –entendiendo por tal la aplicación del “enfoque radical e inclusivo” (*Herrán, 2014*) a la Didáctica-, el problema de la elevación es secundario y un efecto de la miopía. Es un falso problema, cuyo deficiente diagnóstico pedagógico, afecta a la esencia de la formación. No se trata tanto de elevarse, cuanto de enraizarse, de radicarse consciente, profundamente. Sólo cuando un árbol tiene raíces largas y fuertes, puede ser alto. Si las raíces son someras, sería preferible no crecer, o bien su éxito aparente será su perdición.

La cuestión es si estamos favoreciendo, desde la Didáctica, una enseñanza y una formación para una educación enraizada, o si el camino seguido es el opuesto. El ser humano crece, se desarrolla y progresa hacia afuera. Eventualmente, puede aflorar un vértigo intuitivo que le avise del potencial desequilibrio interior-exterior, que, de seguir así, puede hacerle todavía más frágil e inestable.

El ‘paradigma del techo de cristal’ es el reflejo externo de una interiorización empobrecida que define la normalidad humana. Su causa general es la desatención o confusión educativa de lo interior. Objetivamente, es muy llamativo que la Pedagogía y la Didáctica no hagan algo parecido a lo que se hace desde las Ciencias de la Salud, cuando se detecta que la gente fuma mucho o que come mal. Esto es, que lo advierta, lo describa y lo publique. Pero estas Ciencias de la Educación, por mor de sus custodios, de las inercias o del amodorramiento, no dicen nada, porque, quizá, todavía no lo han visto. Otra posibilidad es que haya conciencia, pero no se quiera querer cambiar.

Para el cambio radical del cambio educativo, primero se pincha el compás y después se traza la curva. Lo primero es ocuparse de uno mismo. Uno mismo es el propio ego y la propia conciencia,

tanto existencial, como esencial o aplicada (a la investigación, a la enseñanza, a la formación, etc.). Uno mismo no son los alumnos, el currículo, la programación didáctica... Pero tampoco es la práctica, ni la metodología o los recursos, incluidas las TIC, ni la reflexión, a la postre, efectos de la (auto) formación. Lo más relevante en este ocuparse de uno mismo o atenderse, requiere dos acciones didácticas radicales: tomar conciencia del propio estado de formación y de deformación, de conocimiento e ignorancia y de conciencia e inconsciencia relativos, tanto personal como profesional, y (auto) formarse en consecuencia. Posteriormente, se trata de hacer las cosas, conforme a la integridad y la coherencia. Sólo entonces, como diría *Confucio (1969)*, tiene sentido hablar de ello, enseñar mostrándose (enseñándose), con posibilidades de ser radicalmente útil, y, finalmente, investigarse y extenderse a la Didáctica y a la Pedagogía. La coherencia confuciana apunta a una metodología formativa aplicable para que los especialistas en Didáctica y en Pedagogía no sean ficciones o estafas vivientes.

La metodología epistemológica -y también epistémica- puede ser la síntesis de las dos propuestas didácticas complementarias: la socrática, basada en el saber, y la taoísta y búdica, basadas en el no saber (*Herrán, 2018*). Lo que una no tiene, la otra lo tiene. A este reto fundamental puede seguir una fase intermedia: la inclusión educativa (curricular y formativa) de todos los sistemas educativos potenciales, de temas radicales. Los temas radicales son, de acuerdo con el enfoque radical e inclusivo, los constituyentes de la dimensión radical del currículo y de la formación. Esta dimensión radical es complementaria a la dimensión disciplinar y transversal de la educación y los currículos, que constituyen, sintéticamente, la educación demandada.

Los temas radicales tienen una serie de características diferenciales: son retos esenciales para la educación de las personas, no demandados, no desarrollados, no atendidos por la Pedagogía, la Didáctica y el resto de las Ciencias de la Educación, tampoco incluidos en el discurso de los organismos internacionales de educación, independientes de contextos o universales, independientes de épocas o perennes, no extraños a los maestros más conscientes, etc. Pueden ser tanto deseables (conciencia, autoconocimiento, humanidad, amor, conciencia de muerte y de finitud, educación prenatal, meditación, etc.) como indeseables (egocentrismo, necedad, inconsciencia, fanatismo, ignorancia, estupidez, inmadurez generalizada de nuestras sociedades, parcialidad, miopía, etc.).

Una Didáctica con una apoyatura epistemológica total, tanto con base en el saber (Sócrates), como en el no saber (*Lao Tse, 2006; Zhuang zi, 1999; Lie zi, 1989; Buda, 1997; etc.*), podría fundamentar una Didáctica y una educación más plenas, a través de lo que sí podría calificarse como "educación superior". La autodenominada 'educación superior', desde la hermenéutica radical e inclusiva, no sería la universitaria, sino aquella que, con independencia del nivel académico, estuviera enseñada por un docente consciente (*Gascón y Sabbi, 2021*). Para emprender el inmenso proyecto, que podría ser un salto evolutivo o paradigmático para la Didáctica, este podría ser el mejor de los momentos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Buda (1997). *Dhammapada o las enseñanzas de Buda*. México: FCE.

Bueno, G. (2000). Gustavo Bueno en "Negro sobre Blanco", año 2000. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=pvkmGWvQo1w>.

Chuang Tzu (1977). *Chuang Tzu*. En Lao Tse, y Chuang Tzu, *Dos grandes maestros del taoísmo*. Madrid: Editora Nacional.

Gascón, A. de la H. y Sabbi, C. R. (2021). ¿Por qué la educación universitaria no es la educación superior? Una mirada radical e inclusiva. *Imagens da Educação*, 11(2), 30-45. Recuperado de <http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/ImagensEduc/index> .

Herrán, A. de la (1993). *La educación del siglo XXI: Cambio y evolución humana*. Madrid: Ciencia 3.

Herrán, A. de la (1995). *Ego, autoconocimiento y conciencia. Tres ámbitos en la formación básica y la evolución personal de los profesores*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de <https://eprints.ucm.es/3794/1/T20136.pdf> .

Herrán, A. de la (1996). *Hacia otra nueva educación*. *Boletín del Ilustre Colegio Oficial de Doctores y Licenciados en Filosofía y Letras y en Ciencias de Madrid* (75), 24-25.

Herrán, A. de la (2008). *Hacia una Educación para la universalidad: más allá de los ismos*. En J. Valle (Coord.), *De la identidad local a la ciudadanía universal: el gran reto de la educación contemporánea* (pp. 209-257). Bilbao: Fundación para la Libertad-Universidad Autónoma de Madrid. Recuperado de <http://radicaleinclusiva.com/wp-content/uploads/2018/01/haciaunaeduniv.pdf> .

Herrán, A. de la (2014). *Enfoque radical e inclusivo de la formación*. REICE. *Revista iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación*, 12(2), 163-264. Recuperado de: <http://www.rinace.net/reice/numeros/arts/vol12num2/art8.pdf> .

Herrán, A. de la (2017a). ¿Y si nuestra educación estuviese radicalmente equivocada? En A.

Medina, A. de la Herrán y M. C. Domínguez (Coords.), *Nuevas perspectivas en la formación de profesores*. Madrid: UNED. Recuperado de <https://radicaleinclusiva.com/wp-content/uploads/2018/12/educacionequivocada.pdf>.

Herrán, A. de la (2017b). *Sin meditación no hay educación*. *Boletín del Ilustre Colegio Oficial de Doctores y Licenciados en Filosofía y Letras y el Ciencias de Madrid*. *Apuntes de Pedagogía* (269), 24-26. Recuperado de <https://www.cdlmadrid.org/wp-content/uploads/2017/01/062017.pdf>.

Herrán, A. de la (2018). *Fundamentos para una Pedagogía del saber y del no saber*. São Paulo: Edições Hipótese. Recuperado de: <https://goo.gl/owwaW4>.

Herrán, A. de la (2019). ¿Qué hacemos jugando mal con las cartas de la educación, mientras vamos en un camarote del Titanic? En A. de la Herrán, J. M. Valle y J. L. Villena (Coords.), *¿Qué estamos haciendo mal en la educación? Reflexiones pedagógicas para la investigación, la enseñanza y la formación* (Págs. 331-391). Barcelona: Octaedro. Recuperado de <http://radicaleinclusiva.com/wp-content/uploads/2019/08/2019-Titanic.pdf>.

Herrán, A. de la (2020). ¿Por qué los currícula no pueden educar? Una mirada radical inclusiva. *Revista Boletín Redipe*, 9(6), 42-50. Recuperado de <https://doi.org/10.36260/rbr.v9i6.997>.

Herrán, A. de la y Fortunato, I. (2019). ¿Por qué desde la Didáctica no se favorece la formación del profesorado? *Pro-Posições* (30, Monográfico: Didáctica y formación de profesorado), 1-32. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-6248-2017-0033>.

Ikeda, D. (1982). *El buda viviente*. Madrid: Emecé.

- Krishnamurti, J. (1982). Educando al educador. México: Orión (e.o.: 1953).
- Krishnamurti, J. (2008). Aprender es vivir. Cartas a las escuelas. Madrid: Gaia.
- Krishnamurti, J. (2019). La libertad interior. Barcelona : Kairós.
- Lao Tse (2006). Tao te ching. Los libros del tao. Madrid: Trotta.
- Lie zi (1989). Lao zi. El libro de la perfecta vacuidad. Barcelona: Kairós.
- Maharsi, R. (1986). Enseñanzas espirituales. Barcelona: Kairós.
- Monarca, H. (2009). Los fines de la educación. Sobre la necesidad de recuperar y revisar el debate teleológico. Madrid: Narcea.
- Osho (2004). El libro del ego. Barcelona: Grijalbo.
- Osho (2007). Buda. Su vida y enseñanzas. Madrid: Océano-Gaia.
- Osho (2012). Cambio. Cómo convertir una crisis en una oportunidad. Barcelona: Debolsillo (e.o.: 1987).
- Pannikar, R. (1969). La Sonrisa de Buda. El Silencio y la Palabra. Revista de Occidente (176), 1-21.
- Platón (1969). La república. Madrid: Instituto de Estudios Políticos.
- Saramago, J. (2000). La caverna. Madrid: Alfaguara.
- Saramago, J. (2001). Ensayo sobre la ceguera. Madrid: Alfaguara.
- Teilhard de Chardin, P. (1984). El fenómeno humano. Madrid: Orbis.
- Zhuang zi (1999). Zhuang zi: maestro Chuang tse. Barcelona: Kairós.

2

PRÁCTICAS DISCURSIVAS DEL SABER PEDAGÓGICO Y LA GESTIÓN CURRICULAR.

DISCURSIVE PRACTICES OF PEDAGOGICAL KNOWLEDGE AND CURRICULUM MANAGEMENT.

Juan Esteban Quiñones Idárraga ¹

Doctorando en Educación

Universidad Santiago de Cali, Colombia

¹ Doctorando en Educación de la Universidad Santiago de Cali, Colombia.

Magister en Educación de la Universidad San Buenaventura de Medellín, Colombia

Especialista en Gerencia Educativa de la Universidad San Buenaventura de Medellín, Colombia

Licenciado en educación básica con énfasis en Humanidades y Lengua Castellana de la Universidad San Buenaventura de Medellín, Colombia

Email: juan.quinones02@usc.edu.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5169-0521>

RESUMEN

Al abordar la pedagogía como saber fundante, se genera un espacio de configuración para la comprensión de cómo la pedagogía y el currículo habitan un mismo discurso en la voz del maestro desde las prácticas pedagógicas. Es prudente advertir que en el presente documento se hará una línea de relato que posibilita comprender los lugares de enunciación y puntos de partida para la comprensión del saber pedagógico y la gestión curricular, para luego pasar a las interacciones que se gestan en el aula desde los procesos de aprendizaje, para llegar finalmente a cómo la deliberación de conocimiento se convierte en este espacio de encuentro del saber pedagógico y la gestión curricular.

Hay en el fondo, una intención de plasmar la necesidad de reconocer la narrativa del maestro, su historia, la historicidad de la pedagogía y la concepción del aprendizaje como palabras que habitan el lenguaje de la educación, y que se materializan desde la interacción del saber pedagógico y la gestión curricular.

PALABRAS CLAVE: Saber, Saber Pedagógico, Gestión Curricular, Pedagogía

ABSTRACT

By approaching pedagogy as founding knowledge, a configuration space is generated for the understanding of how pedagogy and the curriculum inhabit the same discourse in the teacher's voice from pedagogical practices. It is prudent to note that in this document a story line will be made that makes it possible to understand the starting points for the understanding of pedagogical knowledge and curriculum, and then move on to the interactions that take place in the classroom from the learning processes, to finally arrive at how the deliberation of knowledge becomes this meeting space for pedagogical knowledge and curriculum.

In the background, there is an intention to capture the need to recognize the teacher's narrative, his history, the historicity of pedagogy and the conception of learning as words that inhabit the language of education, and that materialize from the interaction of knowledge pedagogical and curriculum.

KEY WORDS: Knowledge, Pedagogical Knowledge, Curriculum, Pedagogy

APERTURA

Antes de iniciar el abordaje de las relaciones existentes entre saber pedagógico y gestión curricular, es relevante cuestionarse sobre ¿qué es lo que hace posible que un concepto — sobre cuyo significado no existe un debate abierto— concite tal nivel de adherencia? (*Araya, 2007*), dado que sobre el supuesto de la pedagogía y el currículo se podrán encontrar varias concepciones y teorías.

Se abordará entonces, la presente disertación sobre los diálogos de saberes que se establecen entre la pedagogía y el currículo, diálogo que posibilita la configuración de saber mismo, desde una concepción arqueológica del saber (*Foucault, 2006*), llegando así a un ideal de investigación que es atravesado por el lenguaje, la comunicación, la intención, la enunciación para alcanzar ese conocimiento co-construido desde las relaciones dialógicas y pedagógicas.

Esto quiere decir que, al hacer un ejercicio arqueológico² con respecto a la pedagogía misma, se posibilitará analizar el proceso de construcción y operación de ella y su espacio, lugar y función al interior del saber pedagógico (*Álvarez, 2010*), discusión que llevará a indagar las relaciones existentes entre la teoría pedagógica y sus espacios escenarios de prácticas a través de la gestión curricular; reconociendo que los problemas de la educación son mucho más numerosos y complicados (*Brezinka, 1992*) que lo que se ha enseñado desde los seminarios de Historia de la Pedagogía y Tradición Curricular.

Para realizar este abordaje se partirá desde los lugares de enunciación de la pedagogía y del currículo, comprendiendo así desde dónde se alza su voz, cómo se construye su concepto, y fundamentalmente, desde dónde se podrán comprender los mismos para el análisis de este trabajo. Luego de tener estos conceptos claros, se abordará la relación que se teje en la construcción de saber pedagógico y curricular desde un escenario natural de interacción: el aula; y para ello se revisará el puente que se teje en este diálogo desde el Aprender de Oído (*Larrosa & Aparici, 2000*).

Es así, como al analizar los puntos de partida conceptuales, esos lugares de enunciación, puntos de colocación epistémica; se logrará una negociación conceptual, necesaria para asumir la pedagogía como aquella que se materializa desde el saber, más aún cuando no es claro si se puede hablar de la misma como ciencia, ciencias, discurso, etc. Más allá de entrar en el debate de epistemológico sobre pedagogía, se busca poder establecer cómo se configura el saber pedagógico y la gestión curricular en una institución educativa, analizando en este caso los mecanismos de interacción entre los conceptos.

Finalmente, es desde este ejercicio de interacción donde se busca establecer que en la construcción de saber pedagógico se funda la legitimidad e historicidad de la profesión docente (*de Tezanos, 2007*), y se generan los canales de comunicación conducentes a que la gestión curricular haga parte de los ejercicios de legitimación, no como un canal paralelo que hace que el maestro esté hablando en lenguajes diferentes para dar respuesta al mismo fenómeno: formar, sino desde el valor que tiene el docente para la enseñanza del conocimiento (*Fives & Buehl, 2014*) partiendo de un ejercicio que se permea por la deliberación, la disertación, la palabra y el mismo lenguaje en su sentido amplio; entendiendo así la narrativa como recurso pedagógico y escenario de configuración de la gestión curricular y el saber pedagógico.

1. Lugares de enunciación del saber pedagógico y curricular.

Al reconocer los campos de tensión (la pedagogía y el currículo) en los cuales girará esta propuesta de ejercicio académico donde se pasará de forma constante de la construcción de saber a la delimitación de la gestión³, se iniciará entonces con la negociación conceptual de lo que se entiende por pedagogía a partir de su consolidación como espacio académico universitario y disciplinario, como un campo disciplinar y profesional donde habitan las reflexiones, las discusiones y escritos independientes sobre la educación en su sentido amplio y en sus múltiples formas (*A. Runge, 2006*) y posibilita entender cómo esta asume su rol de disciplina cuyo objeto central de estudio son los fenómenos de la educación, y por ende su responsabilidad se limita a interpretar todo lo que sucede en los niveles de concreción micro, meso y macro curriculares, eventos, que habitan un campo de tensión que materializa las acciones al interior del aula.

² Entendida la arqueología del saber como el análisis crítico de los discursos que atraviesan el conocimiento y su validación social.

³ Será entendida la gestión como el desafío que prevé el futuro, formula un planteamiento estratégico y se anticipa a los problemas de forma proactiva y reactiva. (*Berales, 2007*)

En relación con lo anterior, se puede inferir que desde este ejercicio de investigación - reflexión se asumirá la pedagogía como saber fundante de todos los saberes, como la disciplina que delimita las formas y medios en los cuales la educación, como objeto de conocimiento, es investigada, reflexionada y ajustada desde sus didácticas individuales y metodologías particulares, una pedagogía que desde su reflexión y desde su praxis construye saber.

En el curso de esta búsqueda, y como punto de ilación teórica, surge la categoría saber, entendida como ese proceso de comprensión experiencial, que pasa desde lo histórico - reestructurista con influencias de la tradición hermenéutica, hasta las configuraciones crítico - ideológicas (A. Runge & Muñoz, 2012) denotando un saber cambiante y que no es estático, que se reconfigura acorde a las necesidades contextuales y sociales, y su relación con la pedagogía posibilita diálogos interdisciplinarios y de tensión desde el campo intelectual de la educación (Díaz V, 2016).

Con la claridad sobre lo que se entenderá por pedagogía y saber, y teniendo presente que ambos se encuentran ineludiblemente en los espacios de la escuela, la cual no es sólo un lugar para enseñar y tal vez aprender, sino que se materializa como un lugar de **representación social** (Moscovici, 2002) donde interactúan los sujetos, el conocimiento y la cultura; se puede entonces asumir el saber pedagógico como aquel que logra vincular las relaciones teórico prácticas de los sujetos que enseñan, que dominan un saber institucionalizado, que ponen a conversar en un escenario de poder los roles de la enseñanza y el aprendizaje fundamentándose en ese conocimiento como eje central de la acción, no en el método (Zapata Villegas, 2003). Saber que se posiciona en la discusión de los escenarios académicos desde las cuatro fuentes indiscutibles para la construcción de este: la práctica educativa, la reflexión, la documentación y la investigación (A. Runge, 2006).

En consecuencia, se tiene un saber pedagógico que se reflexiona desde la praxis y su sistematización, visibilizando en el escenario a la gestión curricular para comprender el significado de las prácticas que se derivan del ejercicio de la docencia, con sus cargas históricas y epistémicas, así como en la relación directa con la cultura y la sociedad (Grundy, 1991). Prácticas pedagógicas que se terminan materializando en el nivel de concreción micro curricular, tejiendo un campo de tensiones que convierte el aula en ese "campo de batalla" entre los saberes disciplinares, la formación previa del maestro y la relación del contexto en el desarrollo de la interacción enseñanza - aprendizaje, donde por dos caminos diferentes comienzan a habitar el saber pedagógico y la gestión curricular.

A pesar de tener estas claridades sobre el saber pedagógico y la gestión curricular, en los colectivos docentes no existen posturas comunes que asuman la pedagogía como saber y la relación estrecha que existe con la gestión curricular, y cuando se tienen las posturas teóricas claras, no es posible visibilizar las interacciones que se gestan al interior del aula, o en los casos que se dan, no hay una intención del docente porque esto suceda, y para ello es fundamental que los maestros comprendan que la idea o noción de saber parte desde el mundo de los oficios y, en tanto la docencia tiene esta condición, los profesores producen saber, un saber que en su especificidad recibe la denominación de pedagógico, un saber que genera identidad al oficio de enseñar (de Tezanos, 2007).

Se hace evidente entonces, cómo la falta de identidad en el ejercicio de la docencia, afecta los espacios de configuración de la pedagogía y el currículo, identidad asumida como aquella que parte de la vocación y de la formación que tiene el maestro, factores determinantes en la construcción de saber pedagógico, para ello se hace necesario tener un diálogo permanente entre los actores, que conduzca hacia una visión más acuciosa sobre aquello que se considera como lo profesional en la identidad docente (de Tezanos, 2012), será esta falta de identidad

asunto a tratar en otro texto, sin embargo, se hace necesario comprender cómo esta falta de reconocimiento por parte del maestro no posibilita un diálogo fluido entre el saber pedagógico y la gestión curricular, asumiendo así que los distintos lugares de enunciación de los sujetos que enseñan, dificultan la conceptualización de la pedagogía como saber fundante.

Es en estas digresiones teóricas, donde se hace fundamental establecer los lugares de enunciación⁴ del maestro. Se debe comprender que el ideal de la pedagogía, y por ende del saber pedagógico, no es razonable cuando se basa en ideas y conceptos derivados del deseo de unos conocimientos sobre lo que es posible y lo que no lo es (*Brezinka, 2002*), es así como el saber pedagógico no podrá limitarse a las posibilidades del conocimiento científico, por el contrario deberá generar nuevas relaciones entre la práctica y la teoría; y para ello es necesario que se tejan nuevas formas de conversar entre la pedagogía y el currículo, entre el sujeto que enseña y los objetos de enseñanza. Es decir, se hace necesaria una nueva forma de comunicarse, o repensar la existente, una comunicación que reevalúe las estructuras tradicionales desde las que se construyen los actuales relatos, que hoy se hacen difusos y obligan a repensar los modos en que organizamos la sintaxis y en los que producimos semiosis. (*Rivera & Roncallo, 2011*).

Cabe entonces preguntarse, ¿porqué es importante la relación de la comunicación con la educación para la construcción dialógica del saber pedagógico y la gestión curricular? Aunque para muchos sea obvia la respuesta, es importante precisar cómo esa relación de construcción de sentidos se dinamiza con una comunicación efectiva y eficaz en el campo micro-curricular, dado que aunque se crea lo contrario, el diálogo entre educación y comunicación está lejos de haber sido hasta ahora fluido y fructífero (*Kaplún, 2002*), partiendo siempre de que los educadores han asumido la comunicación como herramienta de aula, como estrategia de transmisión de conocimiento, no cómo un recurso que posibilite la dinamización entre lo pedagógico y lo curricular, entre el ser y el hacer del maestro.

Es entonces la comunicación un eje que da sentido a la acción de comprender y entender los espacios de configuración del saber pedagógico y didáctico, no podrá ser una herramienta subsidiaria de la educación, sino por el contrario un espacio de resignificación de sentidos, un lugar de enunciación desde donde se posibilita la interacción en procura de construir saber y asumir la pedagogía como ese eje fundante del accionar docente.

Mirándolo así, el saber pedagógico trasciende de este espacio de configuración académica y teórica y pasa a convertirse en un marco social, que posibilita la generación de preguntas y lenguajes (*Casas & García, 2016*), se asume así un saber desde una mirada amplia, donde cabe la ciencia, la cultura, los conceptos sociales y epistémicos, un lugar de real diálogo transdisciplinar.

Cómo se puede observar, la comunicación permite que la educación realmente establezca diálogos concretos y precisos entre la gestión curricular y el saber pedagógico, una comunicación que establece esos lugares de enunciación que tanto se han reiterado, esos puntos de colocación epistémica para conversar sobre lo mismo y poder co-construirlo, en este sentido son un mismo fenómeno (*Narváez, 2019*).

Quizás se deba señalar en este apartado, y teniendo claras estas relaciones de la comunicación y la educación, el cómo se materializan estas en un plano práctico, no sólo discursivo, partiendo de que la naturaleza de la gestión de las instituciones educativas es compleja, dinámica y está

⁴ Deberá entenderse los lugares de enunciación, como aquellos espacios donde el maestro usa su voz, mediada por su historia de vida, la cual se encuentra permeada por su formación, su relación con la cultura, y su bagaje pedagógico y didáctico

inmersa en contextos particulares, que hace necesario que la gestión curricular deba pensarse con detalle, (*García-Martínez et al., 2018*), no de una manera general y estandarizada, sino por el contrario como un espacio que cohabita de manera ajustada a la realidad, es decir, una gestión curricular que se construye desde la situación particular del sujeto y que da respuesta a las demandas sociales de ese contexto donde habita la escuela⁵, por tanto, es necesario que se desarrollen procesos inter e intra institucionales para propiciar el análisis de situaciones y temáticas de actualización (*Soler López & Martínez B., 2014*) que se dinamizan desde la conjugación y diálogo fluido entre el saber pedagógico y la gestión curricular.

Se vuelve la mirada entonces, a la relación que debe existir entre saber pedagógico y gestión curricular, donde la comunicación posibilita tejer esos puentes de sentido para llegar a los lugares de enunciación, a los puntos de disenso y consenso; un puente que facilita, inclusive, que el maestro materialice la necesidad de enseñar y el alumno comprenda sus modos de decir pedagógico (*Tosi, 2015*), siempre partiendo de que en cada clase que imparte el maestro, el alumno elaborará una versión individual del mensaje con sus propias ideas, conceptos e incluso con otros saberes (*Acaso, 2013*), con sus propios lugares de enunciación, que no estarán bajo el control del maestro; razón por la cual se hará siempre necesario que la relación entre ese saber pedagógico y la gestión del currículo habiten de forma unificada, co-construida en los discursos de los docentes, en esos espacios donde se gestan los cambios sociales: las aulas.

2. De la enunciación al Aprender de Oído

Se continúa entonces la exploración de la pedagogía y el currículo, pero ahora se aborda desde un concepto que muchas veces puede usarse en formas peyorativas o en otras como exquisitez desde el lenguaje. Hablamos del aprender de oído (*Larrosa, 2008*), aprendizaje que involucra los sentidos y la disposición de estos para generar profundidad en el acto comunicativo, un ejercicio que busca la atención de los sujetos desde el reconocimiento de sus habilidades, entendiendo que desde el aula se valida fielmente la reproducción del texto escrito, menospreciando la intención, la riqueza o inclusive la legitimidad del aprender de oído.

Es este aprendizaje el que posibilita que la interacción del currículo y la pedagogía en el aula se den con-sentido, tengan una carga semántica y genere interacciones precisas y tangibles del saber pedagógico y la gestión curricular; todo ello partiendo de que la escuela, el aula, el espacio que comparten el maestro y el estudiante se convierte en un "lugar de encuentro, no sólo de los saberes, sino también de los cuerpos y de los lenguajes, una cierta reivindicación, del ir a clase como ese ir a un lugar donde los saberes se presentan y donde los lenguajes se encarnan, toman cuerpo" (*Larrosa, 2008*).

Se puede observar acá, cómo entender la configuración del saber pedagógico en la gestión curricular desde un encuentro dialógico en el aula, que posibilita que tomen formas tangibles desde el discurso del maestro y el diálogo fluido con el estudiante por medio del conocimiento, un diálogo que posibilita una realimentación de las prácticas pedagógicas mismas, que debería sacar lo mejor del maestro para ponerlo en juego en la realidad práctica del ser y el hacer de la escuela.

Sería prudente entonces, reconfigurar el sentido de la escuela entendiéndola como ese espacio mágico por naturaleza, espacio que se convierte en un lugar de la voz donde se va a aprender de oído, que confirma que los buenos alumnos no solo van al aula a inquirir al maestro, y

⁵ Es importante precisar, que la función esencial de la educación siempre será comprender los fenómenos particulares de un contexto y ajustar su currículo para ayudar a los seres humanos que habitan ese lugar a tener unas mejores condiciones de vida, desde la comprensión de su realidad

mucho menos a ser interrogados, sino a escuchar (*Larrosa & Aparici, 2000*) y desde esta escucha generar conocimiento y aprendizaje libre y autónomo, que los lleve a comprender el mundo desde las cotidianidades y realidades que lo habitan.

Todo lo dicho hasta ahora, invita a reflexionar sobre la importancia de repensar el accionar educativo, a cargar de sentido las relaciones pedagógicas y curriculares que se gestan al interior de la escuela, posibilitando y materializando el diálogo interdisciplinar, que lleve a concebir los espacios micro curriculares en lugares donde algunas palabras, o algunas ideas, no sólo pasen de los papeles arrugados del profesor a los papeles nuevecitos de los alumnos, sino que con consciencia, el conocimiento y el aprendizaje pasen por el corazón, por la cabeza, por el cuerpo, por el alma (*Larrosa & Aparici, 2000*) de esos sujetos que participan en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Es relevante entonces entender cómo el aprender de oído (*Larrosa & Aparici, 2009*) se convierte en un recurso pedagógico y didáctico, que posibilita el diálogo del saber pedagógico y la gestión curricular, que se materializa desde esa conjugación de los lugares de enunciación de los colectivos docentes en sus comunidades de práctica; es así, como para la conceptualización de estos recursos al interior del aula, se hace necesaria la participación de dichas comunidades: dado que es consustancial la relación entre los recursos y el trabajo colaborativo de los profesores (*Vega & Garzón, 2012*).

Cómo se puede observar, los espacios de configuración del saber pedagógico, desde los diálogos circunstanciales que se gestan al interior del aula, son necesarios para la construcción de colectivos docentes, de empoderamiento de propuestas pedagógicas orientadas hacia la formación, e inclusive para la negociación conceptual de espacios académicos y didácticos⁶. En este orden de ideas, se puede afirmar que el encuentro pedagógico y didáctico entendido como aquel que posibilita aprender de oído (*Larrosa & Aparici, 2009*), visibiliza las voces, lenguajes y además permite reconocer al otro y lo otro, para así generar acciones formativas hacia la comprensión de la condición humana, para lograr identificar las realidad de los sujetos, generando escenarios para el aprendizaje, la enseñanza y la construcción colectiva de la gestión curricular (*Quiñones, 2016*).

Cerrando este apartado, se debe reconocer que la palabra en el discurso del maestro juega un papel determinante en la configuración del saber pedagógico y la gestión curricular, dado que es la comunicación y el diálogo fluido al interior del aula el que posibilita que los docentes conjuguen ambos elementos en un solo discurso, y así el estudiante comprenda el mundo desde miradas integradoras y que generan conocimiento aplicable al mundo de la vida (*Gicheol, 2002*). En este orden de ideas, el aula de clase se considera como el escenario de múltiples interacciones en el que el mundo social, cognitivo e intersubjetivo confluyen (*Gómez & Peñaloza, 2014*) mediados por la palabra, que conserva algo del gemido, el susurrar, algo que solo se puede percibir de oído (*Larrosa, 2008*), palabra que configura los escenarios propicios para que el aprendizaje se materialice, como se ha venido insistiendo de manera reiterativa, desde la gestión curricular y el saber pedagógico del maestro; maestro que reconoce la oralidad como ese lugar de fugacidad (*Mcgregor, 2004*) donde comienza a cohabitar la enunciación, el aprender de oído y la deliberación como elementos sustanciales del accionar pedagógico en la escuela como espacio democrático y de visibilización de voces y sujetos.

⁶ Se entiende la didáctica, como un saber al interior del campo conceptual de la pedagogía, que postula como su objeto de estudio, el proceso docente-educativo, es decir, las actividades que un profesor, educado para ello, provee de manera sistematizada, a sus estudiantes para que estos, mientras se apropian de un saber, se eduquen y se formen (*González, 2008*)

3. La deliberación, espacio de configuración del saber pedagógico y curricular.

Estas consideraciones fundamentan la propuesta que se ha venido planteando del lugar que toma la palabra y la comunicación como espacio para la configuración del saber pedagógico y la gestión curricular, partiendo de los lugares de enunciación, pasando al aprender de oído y llegando a la deliberación como lugar para el consenso y el disenso que lleve a la construcción de aprendizajes convergentes, pero a su vez divergentes.

Llegado a este punto, es importante partir del lugar que juega la discusión en la construcción de conocimiento, y retomando las posturas de los griegos, donde se consideraba ésta como el espacio directo para la construcción de democracia, donde los ciudadanos tenían la posibilidad de construir debates retóricos y de interés general (Mcgregor, 2004), que posibilitaban que toda persona fuese formada en la deliberación como arte para la expresión de sus puntos de vista y concepciones del mundo y su realidad.

Por consiguiente, el proceso de deliberación, sin importar si parte de la reflexión individual o colectiva, genera diálogos co-creados entre los sujetos, que llevan a expresar sus puntos de vista desde un ejercicio de tránsito de la palabra, del conocimiento y de la construcción de saber. Este ejercicio de deliberar lleva a las personas y las comunidades de aprendizaje (en el caso que nos atañe) a generar dinámicas e interconexiones que se mueven entre el compromiso y el consenso (Mcgregor, 2004) espacios naturales para la formación de ciudadanía desde la consolidación de la cultura, las creencias y los valores por medio de la deliberación.

Un corolario más que se puede traer a colación, es el hecho de que la deliberación incluye por sí misma la exposición motivada de razones entre los sujetos que participan de ella, es así que en el ejercicio de la construcción de narrativas al interior de estos espacios, se reconoce que toda persona, hace de parte de una historia, y todo educador usará su historia como recurso pedagógico para convertir el acto de enseñanza – aprendizaje en historia interactiva por sí misma (Mcgregor, 2004), llega así entonces la deliberación como escenario de configuración de ese saber pedagógico del maestro y la gestión curricular del aprendizaje en los espacios del aula de clase, como lugar de disertación y concertación de ideas, palabras, textos, contextos, sentidos y saberes.

Lo que importa observar ahora, es cómo cobra relevancia el saber que trae consigo el maestro, saber que proviene de su formación e historia de vida y que se traduce en un saber pedagógico que carga sus formas y modos de enseñar, y que al llevar este bagaje aunado al conocimiento que debe transmitir, usa el relato, la narrativa y la deliberación como una herramienta pedagógica para la formación de ciudadanos, inclusive para los objetivos de la emancipación (Osborne, 2009) y liberación de cadenas y lastres culturales y sociales a los cuáles se ve abocado el estudiante en sus proceso de crianza e interacción comunitaria.

Con esto en mente, se debe entender el proyecto retórico del maestro, como aquel que busca persuadir a sus estudiantes de la validez de la visión científica del mundo (Velásquez-Palacios, 2015), llevándolos a interpelar su realidad, a dotarlos de herramientas para comprender lo que los rodea, lo que los habita y lo que los cuestiona. Eso que se escucha, se ve pasar, se deja inclusive co – existir en los espacios del aula; una deliberación que posibilita que el maestro desde el ejercicio de contador de historias logre que su propia historia interactúe con la de sus estudiantes, y desde la expresión de los puntos de vista de cada uno se logre aprender, transmitir conocimiento y materializar ese saber científico que cada día se cuestiona.

Nada pues, más expresivo, concatenado y liberador, que la deliberación al interior del aula, deliberación que atraviesa las prácticas pedagógicas del maestro, discurso, ni aislar las

prácticas de los discursos (*A. K. Runge, 2002*), es decir que el saber pedagógico que atraviesa al maestro en el desarrollo de su práctica siempre estará mediado por esa historia, por esa narrativa que lo conforma como sujeto, y que a su vez le sirve como escenario para dar forma a su saber propio, a esa historicidad de la pedagogía que lo habita en las formas de enseñar.

4. ¿A dónde y a qué llegaremos?

Aunque es prematuro y temerario predecir el punto de llegada, si es importante dejar claro que la función misma de este ejercicio de investigación busca establecer cómo el saber pedagógico, - porque como se ha podido observar en el transcurso de esta discusión se ha asumido la pedagogía como saber (*Zuluaga Garcés, 1999*)- , cuestiona el papel que cumple el currículo como espacio de materialización del conocimiento en la escuela.

Es así como a su vez genera reflexiones disciplinares que nos llevan a conceptualizar de formas concretas y estructuradas, los métodos y recursos que se requieren para que el diálogo de saberes (disciplinar y pedagógico) confluya de manera natural - en ocasiones intencionada-, con sentido en el aula, generando innovación educativa para la transformación social, desde el ejercicio de las narrativas que habitan en el maestro y los estudiantes.

Se corrobora, después de pasar por estas disertaciones, que no puede existir conocimiento y producción de saber científico, si no se parte de la experiencia humana como materialización de la teoría, y la gestión curricular tiene esa carga de sentido de trasladar a los escenarios de enseñanza los saberes que se producen en las comunidades de aprendizaje, y desmitificar que las relaciones académicas y cognitivas que se tejen en la cotidianidad no tienen rigurosidad científica y por ende no son saber.

Se ha examinado hasta acá toda la concepción teórica y reflexiva del saber pedagógico y la gestión curricular, queda dispuesta entonces la necesaria revisión de los canales de interacción y relacionamiento de estos factores en la cotidianidad del aula, estableciendo claramente esos escenarios de configuración cómo pueden hacer parte de la planeación del docente, de una acción curricular concreta e intencionada, que lleve a fortalecer las comunidades de práctica y las propuestas pedagógicas de formación que construyen las organizaciones educativas, propuestas pensadas para un sociedad que requiere de una formación que la ayude a legitimar y deslegitimar el lugar de lo experto en los dispositivos sociales del gobierno (*Grinberg, 2006*), para que los sujetos se hagan críticos ante la realidad, y no sólo un vaso que se llena con los conocimientos que lleva un maestro al aula.

Habría que decir también la estrecha relación que se encuentra de la edu-comunicación con la gestión curricular y la construcción de saber pedagógico en el aula, dado que ésta facilita los canales de diálogo, la fluidez del mensaje para aclarar los puntos de enunciación de los maestros y los estudiantes; a su vez posibilita estar conectados bajo los mismos canales y en la medida que estos evolucionan se sostiene una estrecha relación entre la pedagogía y la comunicación propiamente dicha; es entonces responsabilidad del maestro incorporar estos elementos en el desarrollo de su praxis, para hacer así un diseño curricular que no sea un pretexto para alejar e imponer barreras, sino un puente de acercamiento de saberes y experiencias de los sujetos que habitan en la escuela.

Finalmente, lo que se busca es dar un papel a la pedagogía como saber fundante, como eje central del hacer del maestro, una pedagogía que se reflexiona y se sistematiza a sí misma, estrechando la relación con la gestión curricular como vehículo de diálogo entre el saber, el ser y el hacer, tanto del maestro, las instituciones, los estudiantes y sus contextos, una pedagogía que se configura en saber desde su historicidad y narrativa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acaso, M. (2013). Lo que los profesores enseñamos no es lo que los estudiantes aprenden. *Pedagogía y Verdad*. In *Reduvolution* (p. 240).

Álvarez, J. (2010). LA ARQUEOLOGÍA Y LA GENEALOGÍA COMO POSIBILIDADES METODOLÓGICAS PARA ANALIZAR LOS SABERES, LAS DISCIPLINAS Y LAS CIENCIAS.

Araya, L. V. (2007). Aproximación deconstructiva a la noción de Calidad de la Educación en el contexto latinoamericano.

Berales, P. (2007). Gestión escolar: el desafío de la función directiva. *Instituto de Formación Continua Docente*, 715, 1–8.

Brezinka, W. (1992). Conclusion: On the Variety and Unity of Pedagogical Knowledge. In *Philosophy of Educational Knowledge* (Issue 1972, pp. 243–247). https://doi.org/10.1007/978-94-011-2586-4_7

Brezinka, W. (2002). Sobre las esperanzas del educador y la imperfección de la pedagogía. *Revista Española de Pedagogía*, 60(223), 399–413.

Casas, C. P., & García, N. A. (2016). El saber pedagógico: categoría que transforma y configura la acción docente en la FUCS, una reflexión desde la especialización en docencia universitaria. *Repertorio de Medicina y Cirugía*, 25(2), 132–140. <https://doi.org/10.1016/j.reper.2016.02.014>
de Tezanos, A. (2007). Oficio de enseñar-Saber Pedagógico: la relación fundante.

Educación y Ciudad, 12, 7–26.

de Tezanos, A. (2012). ¿Identidad y/o tradición docente? *Perspectiva Educacional*, 51, 28. [file:///C:/Users/Acer/Desktop/Natalia/Semestre 1-2/martha/Dialnet-IdentidadYoTradicionDocente-3826966.pdf](file:///C:/Users/Acer/Desktop/Natalia/Semestre%201-2/martha/Dialnet-IdentidadYoTradicionDocente-3826966.pdf)

Díaz V, M. (2016). Del campo curricular en América Latina: elementos para su comprensión. *[Con]Textos*, 5 (20)(December 2016), 23–34. <https://doi.org/10.21774/ctx.v5i20.755>

Fives, H., & Buehl, M. M. (2014). Exploring Differences in Practicing Teachers' Valuing of Pedagogical Knowledge Based on Teaching Ability Beliefs. *Journal of Teacher Education*, 65(5), 435–448. <https://doi.org/10.1177/0022487114541813>

Foucault, M. (2006). La arqueología del Saber. In *Siglo XXI Editores*. <https://doi.org/10.2307/2935160>

García-Martínez, J. A., Cerdas-Montano, V., & Torres-Vitoria, N. (2018). Gestión curricular en centros educativos costarricenses: Un análisis desde la percepción docente y la dirección. *Revista Electronica Educare*, 22(1), 1–28. <https://doi.org/10.15359/ree.22-1.11>

Gicheol, H. (2002). An Educational Interpretation of Jürgen Habermas's Communicative Rationality. *Asia Pacific Education Review*, 3(2), 149–159. <https://doi.org/10.1007/bf03024908>

Gómez, D. L., & Peñaloza, J. G. (2014). Didáctica Y Comunicación: Aportes De Habermas a La Educación. *Praxis & Saber*, 5(9), 13–29. https://revistas.uptc.edu.co/index.php/praxis_saber/article/view/2991

González, E. (2008). Acerca De Los Conceptos Que Un Profesional Dedicado a La

Docencia Universitaria Podría Saber. Datateca.Unad.Edu.Co. http://datateca.unad.edu.co/contenidos/107056/Unidad_3._Docencia_y_Modelo_pedagogico/ACERCA_DE_LOS_CONCEPTOS_MODELO_PEDAGOGICO_Y_OTROS.pdf

Grinberg, S. (2006). Educación y gubernamentalidad en las sociedades de gerenciamiento. *Revista Argentina de Sociología*, 4(6), 67–87.

Grundy, S. (1991). Capitulo Primero Tres intereses humanos fundamentales. In *Producto o praxis del curriculum* (p. 205).

Kaplún, M. (2002). Una pedagogía de la comunicación (el comunicador popular). In *Editorial Caminos* (Vol. 1, Issue 2).

Larrosa, J. (2008). Aprender de oído. *Intervención En El Ciclo de Debates ...*, 1–6. http://ecaths1.s3.amazonaws.com/alfabetizacionacademica/historia/142414542_0.5- Larrosa, J. Aprender de oído.pdf

Larrosa, J., & Aparici, B. (2000). Aprender de oído. El aula, El claro y la voz en Maria Zambrano. *REVISTA EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA*, 26–27, 39–46.

Larrosa, J., & Aparici, B. (2009). Aprender de oído. El aula, el claro y la voz en María Zambrano. *Educación y Pedagogía*, 26 y 27, 39–46.

Mcgregor, C. (2004). Care(full) Deliberation: A Pedagogy for Citizenship. *Journal of Transformative Education*, 2(2), 90–106. <https://doi.org/10.1177/1541344603262319>

Moscovici, S. (2002). La representación social. Un concepto perdido_ (No. 1).

Narváez, A. (2019). Comunicación educativa, educomunicación y educación mediática: una propuesta de investigación y formación desde un enfoque culturalista. *Palabra Clave*, 22(3). <https://doi.org/10.5294/pacla.2019.22.3.11>

Osborne, J. (2009). Hacia una pedagogía más social en la educación científica: el papel de la argumentación. *Educación Química*, 20(2), 156–165. [https://doi.org/10.1016/s0187-893x\(18\)30022-3](https://doi.org/10.1016/s0187-893x(18)30022-3)

Quiñones, J. E. (2016). PARQUES Y CIUDADELAS EDUCATIVAS COMO LUGAR DE ENCUENTRO PEDAGÓGICO Y DIDÁCTICO DESDE LA RESIGNIFICACIÓN DE LOS PROYECTOS EDUCATIVOS INSTITUCIONALES – PEI (Issue June).

Rivera, J., & Roncallo, S. (2011). Narrativas y representaciones. *Palabra Clave*, 14(2), 197–198.

Runge, A. (2006). Breve introducción al campo disciplinar y profesional de la Pedagogía: Consideraciones básicas sobre pedagogía , práctica educativa y saber pedagógico *Introducción* (No. 1; 1).

Runge, A. K. (2002). *Revista de pedagogía. Revista de Pedagogía*, 23(68), 361–385. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922002000300002&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Runge, A., & Muñoz, D. (2012). Pedagogía Y Praxis (Práctica) Educativa O Educación. De Nuevo: Una Diferencia Necesaria. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 8(2), 75–96.

Soler López, M. L., & Martínez B., N. D. (2014). *Gestión Curricular Base De Calidad Académica*.

Revista Experiencia Docente, 1(1), 09. <https://doi.org/10.18180/j.edv1n1a012015>

Tosi, C. (2015). Los “modos de decir pedagógicos” en los libros de texto. Un análisis polifónico-argumentativo acerca de la especificidad genérica y sus efectos de sentido. *Lengua y Habla*, 19, 126–148.

Vega, M., & Garzón, D. (2012). Los recursos pedagógicos en la enseñanza de la Geometría: Estudio de Casos.

Velásquez-Palacios, M. I. (2015). La educación en el discurso pedagógico oficial, ¿un asunto educativo? *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 6(17), 159–174. <https://doi.org/10.1016/j.rides.2015.02.003>

Zapata Villegas, V. (2003). La evolución del concepto “saber pedagógico”: su ruta de transformación. *Revista Educación y Pedagogía*, 15(37), 175–184.

Zuluaga Garcés, O. L. (1999). *Pedagogía e Historia*. [http://files.practicapedagogica.webnode.es/200000036-e3befe4b91/Pedagogia e historia Zuluaga.pdf](http://files.practicapedagogica.webnode.es/200000036-e3befe4b91/Pedagogia%20e%20historia%20Zuluaga.pdf)

3

LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN EDUCACIÓN BÁSICA, UNA REVISIÓN DESDE LA NORMATIVIDAD EN MÉXICO.

THE ASSESSMENT OF LEARNING IN BASIC EDUCATION, A REVIEW FROM THE NORMATIVITY IN MEXICO.

Psic. Pastor Hernández Madrigal ¹

Universidad Pedagógica Nacional 241 de San Luis Potosí, México

¹ *Profesor Investigador de la Universidad Pedagógica Nacional 241 de San Luis Potosí, México. Coordinador de las Licenciaturas en Línea de Formación Docente. Profesor de las Licenciaturas en Pedagogía y Psicología Educativa. Formador de docentes de Educación Básica. Licenciado en Psicología Educativa, Maestrante en Educación Básica, Estudios de Filosofía, Psicoanálisis y sobre la formación de docentes de Educación Básica.*
<http://orcid.org/0000-0002-0783-5655> Psic. Pastor Hernández Madrigal
pastorhm@hotmail.com

RESUMEN

Hablar de evaluación del aprendizaje en el contexto normativo jurídico en México implica una revisión de los últimos cinco acuerdos, que permite examinar de una forma constante la complejidad de la tarea docente al momento de la evaluación del aprendizaje, a partir de una transición de la evaluación cuantitativa a integrar la evaluación cualitativa pero que al mismo tiempo se considera la política educativa, la visión social del mundo y ciertos elementos pedagógicos que permiten integrarse en el trabajo de las maestras y maestros de educación básica y sus repercusiones en las evaluaciones educativas en el país.

Cada Acuerdo Nacional sobre la Evaluación del aprendizaje responde a una necesidad social y a un régimen político que culmina en su proyección en cada escuela y aula a través de la labor pedagógica de los docentes en la formación de ciudadanos competentes, participativos y responsables para enfrentar los retos del Siglo XXI.

PALABRAS CLAVE: Evaluación del aprendizaje, Educación básica, Acreditación, México, Normatividad.

ABSTRACT:

Talking about learning evaluation in the legal normative context in Mexico implies a review of the last five agreements, which allows us to constantly review the complexity of the teaching task at the time of learning evaluation from a transition of quantitative evaluation to integrate qualitative evaluation but which at the same time considers educational policy, the social vision of the world and certain pedagogical elements that allow integration into the work of teachers in basic education and its repercussions on educational evaluations in the country.

Each National Agreement on the Evaluation of learning responds to a social need and to a political regime that culminates in its projection in each school and classroom through the pedagogical work of teachers in the formation of competent, participatory and responsible citizens to face the challenges of the XXI century.

KEYWORDS: Student evaluation, Basic education, Accreditation (education), Mexico, Educational standards.

INTRODUCCIÓN:

La evaluación del aprendizaje es un tema que ha sido abordado para su estudio desde diferentes ámbitos, perspectivas y enfoques ya que es una actividad socioeducativa permanente en nuestra sociedad del siglo XXI en la que centraliza sus esfuerzos en la formación de ciudadanos mediante procesos de escolarización. Es por ello que no deja de ser una temática vigente sin embargo en este documento tengo como objetivo realizar un análisis de la evaluación del aprendizaje en Educación Básica a partir de los cambios sustantivos en la normatividad desde 1994 a 2019 emitida en el Diario Oficial de la Federación (DOF), periódico oficial del Gobierno Mexicano para dar a conocer los acuerdos y reglamentos de todos los ámbitos de Gobierno.

Hablar de evaluación del aprendizaje en el contexto normativo jurídico que regula a los diferentes ámbitos de actuación a nivel institucional y de responsabilidad del quehacer docente en el aula permite integrar de forma implícita la filosofía y política educativa vigente, como afirman Ravela, Picaroni y Loureiro (2017), "Los reglamentos de evaluación son importantes también porque inciden fuertemente sobre las expectativas y demandas de estudiantes y familias, al tiempo que reflejan la cultura existente en una sociedad en torno al modo de transitar por el

sistema educativo y de constatar y reportar el logro de los aprendizajes esperados” (p.211).

La Normatividad sobre la Evaluación del Aprendizaje.

Cabe señalar que toda normatividad educativa en México tiene como base legal el artículo 3º Constitucional y la Ley General de Educación, ya que garantizan el acceso a la educación y regulan el Sistema Educativo Nacional. Estos documentos son los fundamentos legales para emitir los acuerdos y normativas, así como las políticas educativas que reflejan la visión de una sociedad emitida por el Estado en una coyuntura sexenal que trae como consecuencia reformas educativas centradas en el curriculum oficial, en el quehacer docente y de forma nula en el aprendizaje de los alumnos.

Dentro de este contexto revisaré los últimos 5 acuerdos que norman la evaluación del aprendizaje en Educación Básica a partir de 1994 a 2019, en el siguiente cuadro identificaré los datos básicos de cada uno de ellos:

# de Acuerdo	200	648	696	12/05/18	11/03/19
Nombre o título del acuerdo.	por el que se establecen Normas de Evaluación del Aprendizaje en Educación Primaria, Secundaria y Normal.	por el que se establecen normas generales para la evaluación, acreditación, promoción y certificación en la educación básica.	por el que se establecen normas generales para la evaluación, acreditación y certificación en la educación básica.	por el que se establecen las normas generales para la evaluación de los aprendizajes esperados, acreditación, regularización, promoción y certificación de los educandos de la educación básica.	por el que se establecen las normas generales para la evaluación del aprendizaje, acreditación, promoción, regularización y certificación de los educandos de la educación básica.
Fecha de publicación en el DOF	19 de septiembre de 1994	17 de agosto de 2012	11 de septiembre de 2013	31 de mayo de 2018	29 de marzo de 2019
Secretario de Educación	José Ángel Pescador Osuna	José Ángel Córdoba Villalobos	Emilio Chuayffet Chemor	Otto René Granados Roldán	Esteban Moctezuma Barragán
Presidente de México	Carlos Salinas de Gortari	Felipe Calderón Hinojosa	Enrique Peña Nieto	Enrique Peña Nieto	Andrés Manuel López Obrador

Estos cinco acuerdos sobre la regulación de la evaluación de los aprendizajes corresponden a un período de seis sexenios políticos en la que se ha logrado un avance desde lo filosófico hasta la visión socioeconómica y política de lo educativo que refleja en nuestro país una transición democrática; es en este sentido que trasciende la normatividad pedagógica porque implica la cultura vigente de una sociedad. Se puede afirmar que para poder explicar la evaluación del

aprendizaje se tiene que partir desde el concepto de evaluación en lo educativo que implica un ámbito más amplio, ya que la educación es un proceso social que “posee múltiples significados, significados que van a depender de las diferentes perspectivas y contextos desde los cuales se aborde el término. A estos referentes, y en el ámbito educativo, se deben añadir también las necesidades y objetivos institucionales, los marcos teóricos que orientan la filosofía educativa de la institución y la propia concepción que del término posea quien evalúa, en este caso, el docente” (Córdoba, 2006).

Acuerdo 200

De acuerdo con lo anterior, puedo señalar que el acuerdo 200 emitido en 1994 está en el contexto del Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica (ANMEB, 1992) que logra establecer la reorganización del sistema educativo, la revaloración del magisterio y la reformulación de planes y programas de Educación Básica; en la reforma al artículo 3º Constitucional del 5 de marzo de 1993 se estableció que la Educación Primaria y Secundaria conformaba la Educación Básica y la emisión de la Ley General de Educación de 1993, con estos antecedentes era necesario emitir una nueva normatividad que se caracteriza por estar centrado en la medición y calificación para la acreditación y promoción en un paradigma totalmente cuantitativo, donde 5 es reprobatorio y la escala del 6 al 10 es aprobatorio.

Esta política de modernización educativa que permeó toda una década inició una transformación en el currículum oficial con bases en un paradigma constructivista inicialmente en Piaget para transitar al socioconstructivismo de Vygostky aunque en las prácticas docentes permeaba totalmente el conductismo y la pedagogía tradicional que era más congruente con una calificación numérica en una política liberal que se sustenta “En esta articulación moderna del Estado y la sociedad, los vínculos entre escuela y comunidad adquieren una importancia especial. De acuerdo con el legado de nuestro liberalismo social, la educación debe concebirse como pilar del desarrollo integral del país. El liberalismo social ofrece las pautas de una educación pública de calidad, que prepare a los mexicanos para el desarrollo, la libertad y la justicia” (ANMEB, 1992).

Acuerdo 648

En relación al acuerdo 648 del 2012, éste se encuentra en un contexto de la Reforma Integral de la Educación Básica (RIEB), cuyo inicio fue a partir de noviembre de 2002 con la sexta reforma al artículo 3º constitucional que integra a la Educación Preescolar a la Educación Básica pasando de 9 grados a 12 grados de escolaridad básica obligatoria para culminar con un proceso de reforma educativa centrada en el enfoque del diseño curricular basado en competencias establecido en el acuerdo 592 por el que se establece la Articulación de la Educación Básica emitido en un Plan de Estudios 2011 para la Educación Básica que lo fundamenta al : “contar con un currículo integrado, coherente, pertinente, nacional en su concepción y flexible en su desarrollo; orientado a superar los desafíos del sistema educativo nacional; abierto a la innovación y a la actualización continua; gradual y progresivo, y capaz de articular, actualizar y dirigir la educación básica en todo el territorio nacional” (Acuerdo 648).

Bajo este acuerdo 648 se centra en características que denotan el avance del estudio de la evaluación de los aprendizajes a saber: integra las prácticas internacionales en esta materia, implementa un nuevo enfoque de evaluación centrado en lo formativo y en los logros de los aprendizajes esperados que implica una visión psicopedagógica socioconstructivista, una transformación dinámica del trabajo docente en el aula considerando los enfoques didácticos de los campos formativos en la planeación y evaluación didáctica, para favorecer la retroalimentación entre docentes, alumnos, padres de familia y sociedad en general. En

este documento se establece la Cartilla de Educación Básica como documento informativo del desempeño de los alumnos y documento oficial de acreditación y certificación. A partir de aquí se comienza a establecer una evaluación cualitativa y cuantitativa, en Educación Preescolar es totalmente cualitativa y en Educación Primaria y Secundaria se considera los niveles de desempeño y escala de calificación y 5 momentos de registro a lo largo del ciclo escolar para integrar la evaluación sumativa y formativa. Se considera las estrategias de intervención cuando el docente observa que el alumno requiere apoyo, así como medidas compensatorias o promoción anticipada en una política de atención a la diversidad.

La acreditación en este acuerdo en el nivel de preescolar es con el sólo hecho de haberla cursado, lo innovador era que de primero a tercer grado de primaria se acreditaba con el sólo hecho de haberla cursado, y de cuarto de primaria a tercero de secundaria con el promedio mínimo de 6.0 y se establece un solo documento que es el Certificado de Educación Básica, es decir al concluir los doce grados de escolaridad.

Cabe preguntarse ¿Qué implicaciones tiene establecer un Certificado de Educación Básica? A partir de este acuerdo en una lógica de integrar los niveles de Educación Preescolar, Primaria y Secundaria desde lo curricular para alcanzar el perfil de egreso tiene congruencia pedagógica y administrativa establecer la Cartilla de Educación Básica como un documento normativo que permite dar seguimiento en el desarrollo académico de los alumnos para alcanzar al final de los 12 grados de escolaridad la Certificación, esto obliga al Estado a asegurar que los ciudadanos de 3 a 15 años culminen su educación básica y en una proyección internacional lograr una cobertura de la educación básica en edad escolar.

Antes de pasar al acuerdo 696 se decreta en el DOF (Diario Oficial de la Federación) el acuerdo 685 publicado el 8 de abril de 2013 que modifica el acuerdo 648 para eliminar los niveles de desempeño en preescolar, así como modificar los criterios de evaluación en los tres primeros grados de educación primaria a saber, primero de primaria se acredita con el sólo hecho de haberla cursado para segundo y tercer grado de primaria con el promedio de 6.0 y establece el Certificado de Educación Primaria. Es decir, el acuerdo 648 no logró culminar con la lógica de sólo expedir un certificado único de la Educación Básica.

Acuerdo 696.

El acuerdo 696 se emite al inicio del sexenio del Gobierno de Enrique Peña Nieto a un año de la emisión del acuerdo 648, apenas se había operado durante el ciclo escolar 2012-2013 y la justificación para cambiar es considerar el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 que contiene la política sexenal y que se sustenta en “Este modelo concibe a la evaluación como parte del proceso de estudio y se apoya fuertemente en la observación y el registro de información por parte del docente, durante el desarrollo de las actividades en el aula” (Acuerdo 696), enmarcado en una evaluación cuantitativa y cualitativa.

Los componentes a considerar en la evaluación del aprendizaje en este acuerdo son:

- Que una evaluación permanente y continua permite al docente orientar a los alumnos durante su proceso de aprendizaje y asignar calificaciones parciales y finales conforme a su aprovechamiento.
- Que el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 para garantizar la inclusión y la equidad ampliará las oportunidades de acceso, permanencia y avance en los estudios.
- Principios de equidad y justicia que rigen la educación inclusiva que considera y valora la diversidad del alumnado.

- Las mejores prácticas de la evaluación de aprendizajes implementarán un modelo de evaluación que considere lo cualitativo y cuantitativo.
- Describir los logros y dificultades de los alumnos a la vez que asigne una calificación numérica.

Lo relevante de este acuerdo es la eliminación de la Cartilla de Educación Básica para establecer el Reporte de Evaluación; en Educación Preescolar quita los niveles de desempeño para dar paso a recomendaciones, se establece un examen final a partir de tercero de primaria a tercero de secundaria que servirá para calificar el quinto bimestre y en materia de acreditación en el nivel de Preescolar y Primero de Primaria es con el sólo hecho de haberla cursado, y de segundo grado de primaria a tercero de secundaria o de nivel educativo es la suma de todas las asignaturas con un promedio mínimo de 6.0, así mismo expide el Certificado de Educación Primaria y Educación Secundaria en versión impresa o electrónica, que ya se había eliminado. Acuerdo 12/05/18

El cuarto acuerdo de evaluación que corresponde al 12/05/18 se ubica al final del sexenio de Enrique Peña Nieto que es parte de la Reforma Educativa 2013 con el establecimiento del Programa de Estudios para la Educación Básica denominado “Aprendizajes Clave para la Educación integral” bajo el acuerdo 12/10/17, un sexenio caracterizado por una política de evaluación de los profesores e implementación de un nuevo currículum oficial. La evaluación concebida en el enfoque formativo ocupa un lugar protagónico en el proceso educativo con la finalidad de mejorar los aprendizajes de los estudiantes y la práctica pedagógica de los docentes que cuando se hace de manera sistemática y articulada con la enseñanza y el aprendizaje promueve reflexiones y mejores comprensiones del aprendizaje al posibilitar que docentes, estudiantes y la comunidad escolar contribuyan activamente a la calidad de la educación mediante la implementación de un modelo cualitativo y cuantitativo.

Cabe resaltar que la evaluación del aprendizaje está más acorde al plan de estudios 2017 a partir de niveles de desempeño para las áreas académicas e indicadores de logro para el desarrollo socioemocional y para los clubes de la Autonomía Curricular, se vuelve a considerar en el nivel de Preescolar sólo lo cualitativo y para Educación Primaria y Secundaria para los campos de formación académica los niveles de desempeño asociado a una calificación numérica, sin embargo para la acreditación de grado se utiliza el criterio del 80% de asistencia, existen otros elementos a considerar sin embargo éstos son los más importantes. Otro aspecto importante se regresa a expedir el certificado de Educación Preescolar, Primaria y Secundaria de manera digital.

Lo que se refleja de este acuerdo es que existió una adecuación de la evaluación de los aprendizajes al currículum oficial bajo el modelo educativo que tiene como fin último una educación de calidad con equidad donde se pongan los aprendizajes y la formación de niñas, niños y jóvenes en el centro de todos los esfuerzos educativos (Acuerdo 12/05/18); puedo sostener que la propuesta de evaluación para el aprendizaje encaja mejor con una perspectiva socioconstructivista de un currículum que busca desarrollar la capacidad de aprendizaje permanente del individuo. (Moreno Olivos, T., 2006:50) con este discurso se logra la culminación de un esfuerzo sexenal para cerrar todas las posibilidades de una reforma educativa centralizada en el gobierno federal y no en los agentes educativos.

Acuerdo 11/03/19

Por último, el acuerdo 11/03/19 emitido en los inicios del mandato del Presidente Andrés Manuel López Obrador no responde a una nueva reforma educativa, ya que se encuentra en proceso durante este sexenio del 2018 al 2024, sin embargo, como no existe un Plan de estudios nuevo

y revoca la Reforma Educativa del 2017 del Gobierno anterior y en esta etapa de transición reconoce el acuerdo 592 del plan de Estudios 2011 de Educación Básica para establecerlo como un programa de transición en su gobierno.

En este acuerdo los referentes de evaluación son los aprendizajes esperados y los enfoques pedagógicos, se regresa a la Boleta de evaluación y reduce los períodos de evaluación que antes eran de 5 bimestres durante el ciclo escolar a tres períodos; en la educación preescolar los resultados de la evaluación se expresarán mediante observaciones y sugerencias sobre el aprendizaje de los alumnos, es decir de forma cualitativa; para primero y segundo de primaria la escala de calificación es de 6 a 10 lo que implica que no se puede reprobar y de tercero de primaria a tercero de secundaria la escala de calificación es de 5 a 10 con el requisito del 80% de asistencia, se mantiene la certificación de educación preescolar, primaria y secundaria.

Las implicaciones de este acuerdo es centrarse en la evaluación cuantitativa logrando una simplificación administrativa por medio de la boleta de calificación pero al mismo tiempo elimina de su vocabulario lo cualitativo, además presenta una relajación en los procesos de acreditación y promoción, con el único fin de anular la reforma educativa del 2017, no hay una coherencia entre lo pedagógico y lo normativo porque no existe un proyecto educativo, ya que se encuentra en un proceso de reforma denominada la Nueva Escuela Mexicana que dio inicio con la 11ª. Reforma al artículo tercero constitucional publicada el 15 de mayo de 2019 y con la reformulación de la Ley General de Educación publicada el 30 de septiembre de 2019. Al llegar a este punto puedo aclarar que en este acuerdo no existe una claridad pedagógica de la evaluación de los aprendizajes y no se puede sostener que “la prioridad de evaluación nacional debe ser asegurar que las evaluaciones de y para el aprendizaje son precisas en su descripción del logro del alumno y son empleadas en beneficio de éste”. (Moreno Olivos, T., 2006:50)

Las convergencias y diferencias normativas:

A partir de los 5 acuerdos de evaluación revisados a lo largo de este documento ha llegado el momento de analizar de manera general los puntos de concordancia, a saber:

a) En el primer punto, se puede sostener que la normatividad o reglamentos de evaluación no corresponde directamente a los programas de estudio, no existe articulación académica ya que lo ideal sería que los mismos diseñadores curriculares de los programas sugirieran las normas e instrumentos de evaluación (Ravela et al, 2018) para que los docentes en su práctica educativa en el aula reconocieran desde la planeación didáctica las formas de evaluación de los aprendizajes en su carácter formativo y sumativo.

b) En el segundo punto de concordancia a partir del acuerdo 648 en adelante consideran que la evaluación en Educación Preescolar es totalmente cualitativa ya que consideran la edad de los educandos y la naturaleza propia del trabajo docente en el nivel, sin embargo, debería fundamentarse que la evaluación cualitativa es más profunda y analítica porque su proceso está asociado a la calidad del proceso educativo, ya que se centra en la comprensión de las habilidades cognitivas, psicomotoras y socioafectivas del alumno en su relación con el trabajo docente.

c) El tercer punto de concordancia es la evaluación de los educandos comprenderá la medición en lo individual de los conocimientos, las habilidades, las destrezas y, en general, del logro de los propósitos establecidos en los planes y programas de estudio, es decir, esto se refiere en términos cuantitativos y que la evaluación del aprendizaje en su carácter individual muy contrario a la visión socioconstructiva del aprendizaje, es decir, se reconoce que el aprendizaje es una actividad social y la evaluación es de carácter individual es decir no hay concordancia

pedagógica.

d) Un cuarto punto de concordancia se refiere que la evaluación permitirá al docente orientar a los alumnos durante su proceso de aprendizaje, pero para llevar a cabo este punto se debería especificar la función de la retroalimentación de la evaluación en cada uno de los períodos indicados durante el ciclo escolar para que los alumnos conozcan su desempeño escolar en ese período y así movilizar sus saberes para mejorar en el siguiente período de evaluación y poder culminar satisfactoriamente el ciclo escolar.

Existen en los propios acuerdos formas generalizadas de evaluación con visiones totalmente opuestas, por ejemplo en la última del 11/03/19 es totalmente una visión muy estrecha de la evaluación al parecer un paradigma empírico y cuantitativo con el único fin de generar una simplificación administrativa del docente que denota una visión filosófica del trabajo docente muy precaria porque en el discurso que se ha venido fortaleciendo en los diferentes escenarios educativos de formación, capacitación y actualización de los docentes es hacer énfasis que la intervención docente es una práctica reflexiva con un grado de complejidad por la atención a la diversidad de los alumnos, en este sentido, se puede afirmar que se requiere procesos complejos didácticos y no simplistas, ya que formar ciudadanos competentes para el siglo XXI no es una tarea fácil pero si es un reto de la educación en nuestro país.

Sostengo que uno de los retos más importantes para la elaboración de la normatividad y reglamentos de evaluación debe ser que exista congruencia entre los programas de estudio, los enfoques psicopedagógicos, la intervención docente, la naturaleza de los contenidos y la diversidad de los alumnos según los diferentes contextos educativos, debería centrarse en una propuesta más cualitativa de la evaluación de los aprendizajes que rescate la calidad de los procesos formativos de cada nivel que se traduzca en una valoración numérica, esto implicaría un trabajo transdisciplinario de diversos agentes educativos (diseñadores, investigadores, docentes y directivos entre otros.)

En el trabajo para la formación permanente de los docentes en servicio, las maestras y maestros en los talleres manifiestan que los reglamentos y las reformas educativas implica un cambio, en primer lugar, en su actuar cotidiano en el aula ya que implica reorganizar sus capacidades cognitivas y administrativas en un cambio conceptual pedagógico, por ejemplo, hablar de calidad educativa, modernización educativa, enfoque educativo basado en competencias, constructivismo social, aprendizajes clave y hoy en día aprendizaje para el bienestar, sin embargo, las implicaciones más serias son en la asimilación de estos proyectos educativos curriculares en el trabajo docente en el aula con el único fin de promover en sus alumnos aprendizajes auténticos, significativos y pertinentes para formar los ciudadanos responsables para enfrentar los retos del siglo XXI.

CONCLUSIÓN:

Con esta revisión normativa de la evaluación del aprendizaje se puede sostener que está implícito una visión filosófica de la educación, de la sociedad y principalmente del hombre aunado a políticas internacionales que para poder explicar la evaluación del aprendizaje se tiene que partir desde el concepto de evaluación en lo educativo que implica un ámbito más amplio, ya que la educación es un proceso social que “posee múltiples significados, significados que van a depender de las diferentes perspectivas y contextos desde los cuales se aborde el término. A estos referentes, y en el ámbito educativo, se deben añadir también las necesidades y objetivos institucionales, los marcos teóricos que orientan la filosofía educativa de la institución y la propia concepción que del término posea quién evalúa, en este caso, el docente” (Córdoba, 2006), por lo que toda normativa se refleja en implicaciones pedagógicas en el quehacer docente

en el aula.

Cada docente en el aula debe conocer estas normativas de evaluación del aprendizaje que le permita diseñar sus situaciones didácticas acordes a los planes y programas de estudios vigentes, el problema que existe al inicio de la política educativa de la cuarta transformación es que no cuenta con claridad el diseño de contenidos educativos, sino que apenas se está reformulando las bases legales que corresponde al Artículo Tercero Constitucional, La Ley General de Educación y el Acuerdo número 11/03/19 por el que se establecen las normas generales para la evaluación del aprendizaje, acreditación, promoción, regularización y certificación de los educandos de la educación básica.

Sin embargo, es contradictorio que exista un Acuerdo de Evaluación del Aprendizaje cuando todavía no existe qué se va evaluar, es decir, se evalúa sin contenidos porque aplican los Programas de Estudios de Educación Básica el 2011 y el 2017, no hay concordancia entre una política educativa emergente y una didáctica real, enfatizando una ruptura entre lo académico y la política educativa, porque la Nueva Escuela Mexicana (NEM) que es el slogan de este sexenio todavía está en construcción, se cuenta con antecedentes históricos- filosóficos y al parecer con una visión de futuro o prospectiva de la educación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN. Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica emitido el día 19 de mayo de 1992. México: autor, 1992.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN. Acuerdo número 200 por el que se establecen Normas de Evaluación del Aprendizaje en Educación Primaria, Secundaria y Normal. México: autor, 1994.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN. Acuerdo número 648 por el que se establecen normas generales para la evaluación, acreditación, promoción y certificación en la educación básica. México: autor, 2012.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN. Acuerdo número 696 por el que se establecen normas generales para la evaluación, acreditación, promoción y certificación en la educación básica. México: autor, 2013.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN. Acuerdo número 12/05/18 por el que se establecen las normas generales para la evaluación del aprendizaje, acreditación, promoción, regularización y certificación de los educandos de la educación básica. México: autor, 2018.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN. Acuerdo número 11/03/19 por el que se establecen las normas generales para la evaluación del aprendizaje, acreditación, promoción, regularización y certificación de los educandos de la educación básica. México: autor, 2019.

Moreno Olivos, T. (2016). Evaluación del aprendizaje y para el aprendizaje: reinventar la evaluación en el aula. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Cuajimalpa. México: UAM.

Ravela, P., Picaroni, B., y Loureiro, G. (2017). ¿Cómo mejorar la evaluación en el aula? Reflexiones y propuestas de trabajo para docentes. Colección para aprendizajes clave para la educación integral. México: SEP.

4

LOS PROPÓSITOS Y MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN DE LA INCLUSIÓN EN EDUCACIÓN: ALGUNOS DESPLAZAMIENTOS.

THE PURPOSES AND RESEARCH METHODS OF INCLUSION IN EDUCATION: SOME DISPLACEMENTS.

Julián Eduardo Betancur Agudelo¹

Unidad Central del Valle del Cauca. Tuluá, Colombia.

Napoleón Murcia Peña²

Universidad de Caldas. Manizales, Colombia.

¹ Candidato a Doctor en Educación de la Universidad de Caldas, Magíster en Educación y Licenciado en Educación Básica con énfasis en Educación Física, Recreación y Deporte de la Universidad de Caldas, docente de planta tiempo completo de la Unidad Central del Valle del Cauca e Integrante de los grupos de investigación "Mundos Simbólicos: Estudios en Educación y Vida Cotidiana" y "Educación y Currículo" Tuluá, Valle del Cauca, Colombia. E-mail: jbetancur@uceva.edu.co. jbetancur@uceva.edu.co julianbeta333@gmail.com Cvlac https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000681725 Google scholar <https://scholar.google.es/citations?user=oi63paUAAAAJ&hl=es> orcid.org/0000-0002-2890-826X

² Posdoctor en narrativa y ciencia. Universidad Santo Tomás- Universidad de Córdoba. (2010-2012); Doctor en Ciencias sociales niñez y juventud. Universidad de Manizales – CINDE (2002-2006); Magister en Educación con énfasis en inclusión comunitaria. Universidad De Caldas – Pontificia Universidad Javeriana (1994–1996); Licenciado. Universidad Surcolombiana (1976). Profesor titular Universidad de Caldas, profesor invitado doctorados en Ciencias de la Educación de la Universidad del Magdalena, Universidad del Cauca. Profesor invitado doctorado en educación y derechos humanos, Universidad Surcolombiana, Profesor invitado en Doctorado en práctica pedagógica, Universidad Francisco de Paula Santander, Profesor doctorado en Educación Universidad de Caldas y líder de la línea Educación y vida cotidiana de este doctorado. Líder grupo Mundos simbólicos: estudios en Educación y vida cotidiana. napo2308@gmail.com napoleon.murcia@ucaldas.edu.co Orcid <https://orcid.org/0000-0001-9657-2086> Cvlac http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000070050 Google scholar <https://scholar.google.es/citations?user=NGCAP8sAAAAJ&hl=es>

RESUMEN

El artículo presenta los resultados de un estudio bibliográfico que buscó definir las tendencias de investigación de la inclusión en educación, tomando en consideración los objetivos y métodos utilizados. Se realizó a partir de bases de datos científicas y tesis postgraduales nacionales e internacionales, con los siguientes descriptores (Inclusión Educativa; Educación Inclusiva). Se utilizaron unos focos de análisis, tomados del estudio 'Regiones Investigativas de la Educación y Pedagogía en Colombia', a través de una matriz doxográfica. Los resultados muestran una gran relevancia hacia los métodos y objetivos direccionados a comprender e interpretar las realidades de la inclusión en educación.

PALABRAS CLAVE: Inclusión en Educación, Investigación, métodos, objetivos, enfoques, técnicas e instrumentos.

ABSTRACT

The article presents the results about a bibliographic study that sought to define research trends for inclusion in education, taking into consideration the objectives and methods used. It was made from scientific databases and national and international postgraduate thesis, with the following descriptions (educational inclusion; inclusive education). Analysis focuses were used, taken from the study 'Regiones Investigativas de la Educación y Pedagogía en Colombia', through a doxographic matrix. The results show great relevance to the methods and objectives aimed at understanding the realities of inclusion in education.

KEYWORDS: Inclusion in education, Research, Methods, Objectives, Approach, Techniques and measuring instrument.

RESUMO

O artigo apresenta os resultados de um estudo bibliográfico que buscou definir as tendências de pesquisa da inclusão na educação, levando em consideração os objetivos e métodos utilizados. Foi realizado a partir de bases de dados científicas e teses de pós-graduação nacionais e internacionais, com os seguintes descritores (Educational Inclusion; Inclusive Education). Foram utilizados alguns focos de análise, retirados do estudo 'Regiões de Pesquisa da Educação e da Pedagogia na Colômbia', por meio de uma matriz doxográfica. Os resultados mostram grande relevância para os métodos e objetivos que visam compreender e interpretar as realidades da inclusão na educação.

PALAVRAS-CHAVE: Inclusão na educação, Pesquisa, Métodos, Objetivos, Abordagem, Técnicas e instrumentos de medição.

1. INTRODUCCIÓN

Este artículo es una revisión de antecedentes de la tesis doctoral "Inclusión como Posibilidad de Reconocimiento", orientada en buscar –en las instituciones educativas- las realidades conversacionales de la inclusión. Se parte de considerar que la investigación es un constructo social y por tanto las dinámicas de su desarrollo cambian permanente en el marco de los imaginarios teóricos que los grupos de investigación proponen (Taylor, 2006); dicho esto, la forma de agrupar los hallazgos en este estudio se hacen siguiendo unas categorías generadas desde la investigación "Regiones educativas en educación y pedagogía en Colombia" (Ospina y Murcia, 2012), en el cual las categorías corresponden a un extenso trabajo de revisión de más de

1700 tesis de maestrías y doctorados que siguieron los procesos de codificación abierta, axial y selectiva definidos por Strauss y Corbin, (2002) en la construcción de teoría sustantiva.

Ciertamente, las comunidades académicas funcionan desde esas fuerzas que definen un “nosotros” y se funden en las prácticas sociales en las que les dan una especie de aval social; con esto, hacen que la práctica sea válida por los grupos sociales. Las agrupaciones que se consideran en el marco de la metodología planteada en este escrito, no son otra cosa que acuerdos validados socialmente, los cuales se han ido configurando desde las realidades conversacionales (Shotter, 1993) puesto que se generan formas prácticas de investigar sobre la inclusión. Justamente, los planteamientos ya descritos de Taylor (2006), respecto a los imaginarios teóricos, se podrían ubicar en esta misma racionalidad, debido a que son el trasfondo del acuerdo social de teorías que permiten generar realidades determinadas.

2. METODOLOGÍA

Hoyos propone los estados del arte como “investigaciones con desarrollo propio que se inscriben en el campo de la investigación documental. Sin embargo, su finalidad es dar cuenta de sentido sobre datos que apoyan un diagnóstico y un propósito en relación con el material sometido al análisis” (2000, pp.57). En relación con lo dicho, la recolección y procesamiento de la información sigue los métodos propios de los estudios documentales basados en el agrupamiento realizado por Murcia y Ospina (2012) que, además de proponer fichas para vaciar la información, genera categorías de análisis.

El modelo de agrupamiento antes mencionado es producto de un trabajo de investigación (tomado de tesis y maestrías en Colombia) que generó códigos y categorías emergentes que condensaron la información revisada (Murcia y Ospina, 2012; Murcia, Murcia, 2018). Sin embargo, los autores realizaron adaptaciones a las agrupaciones en referencia, de acuerdo a las particularidades de la inclusión en Educación. La información procesada mediante el Atlas.ti. 7.0 se caracterizó por la revisión de más de 70 investigaciones, en las cuales se analizaron unos focos de comprensión desde los propósitos, enfoques metodológicos y sus fundamentos epistemológicos.

Se propone inicialmente la red semántica y su respectiva descripción y análisis. Se considera que las categorías con altos niveles de relevancia social son las que aparecen en 20 estudios tomados como referencia; los niveles de relevancia medio se ubican entre 10 y 19 citas; los niveles de relevancia bajo, entre 3 y 9 citas, y los de niveles de relevancia social muy bajo entre 1 y 2 citas.

El modelo de ficha doxográfica utilizado fue:

Tabla 1:

Modelo de ficha Doxográfica. Fuente: (Murcia y Ospina, 2012, adaptado para este estudio).

Título	Autores	Año de finalización	Lugar de investigación	Objetivos - Propósitos	Enfoques y Métodos

3. RESULTADOS

Dadas las particularidades y el interés del artículo por analizar algunas tensiones que se muestran en los procesos de investigación en Educación e Inclusión se tomaron para este texto tres dimensiones: los objetivos, la metodología y los diseños, en consideración a esto se presentan las redes semánticas con sus descripciones buscando hacer el análisis de sus particularidades en la parte final del texto.

3.1 Estado de objetivos, métodos y técnicas de la Investigación en Inclusión en Educación

Los objetivos se agruparon desde la relación de sus formulaciones con verbos generalizados. Por otro lado, los métodos se agruparon desde su planteamiento explícito en el proyecto que, en la mayoría de los casos, no se propone como método sino como enfoque y, a su vez, incluye de manera directa las técnicas con base en los recursos utilizados para recolectar y procesar la información.

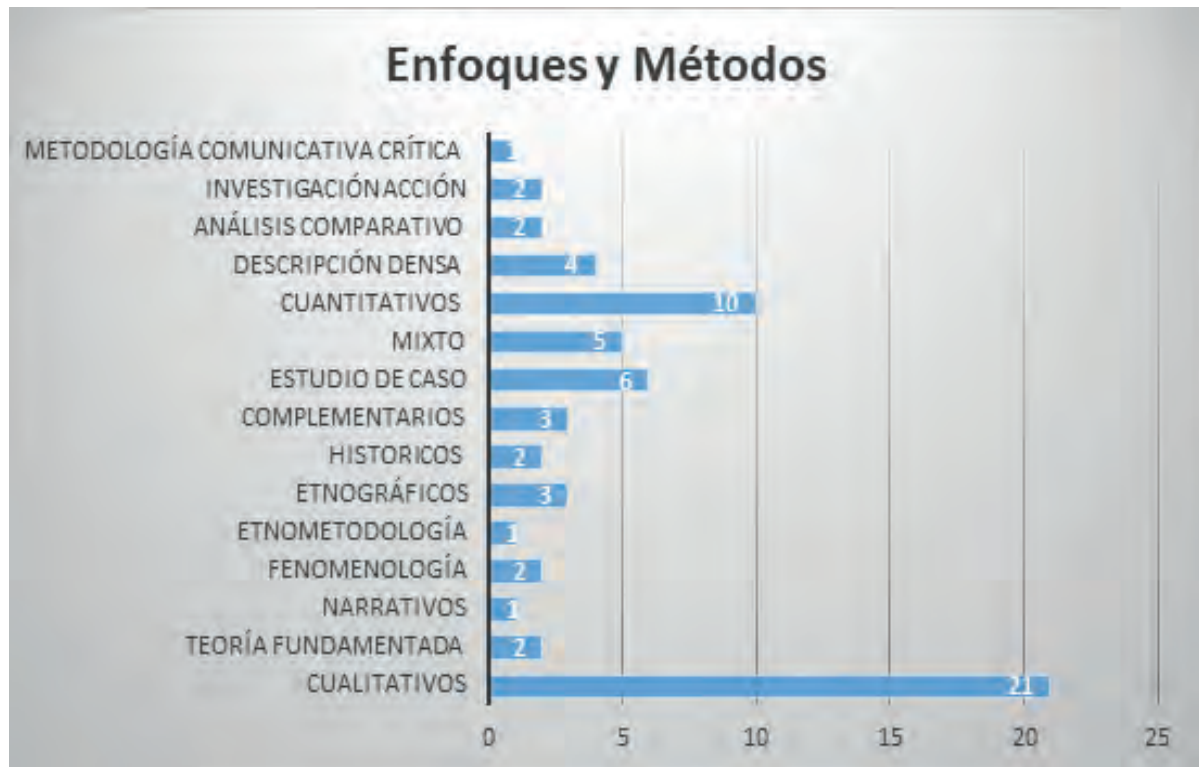


GRÁFICA 1. Red semántica Objetivos. Fuente: propia. (2019)

La mayoría de procesos de investigación se han dedicado a la identificación de cómo se llevan a cabo los procesos de inclusión en educación, con un nivel de relevancia social alto (23

citaciones). Al asociarse con los propósitos descriptivos (9), constituyen una relevancia social, ya que se relacionan entre sí y su interés está marcado en determinar cómo se llevan a cabo estos procesos.

En niveles de relevancia medio, se ubican objetivos que buscan analizar o verificar, (con 13 y 11 citas). En niveles bajos de relevancia social se ubican objetivos que buscan comprender, comparar y proponer (con 9, 5 y 5 citas). Entre tanto, en niveles que apenas son visibles se definen objetivos que pretenden documentar y develar las realidades de la inclusión en la Educación.



Gráfica 2. Red semántica opción Metodológica. Fuente: propia. (2019)

En la gráfica es posible considerar que los métodos de mayor fuerza son los cualitativos, ya que la mayoría de los investigadores le han dado dicho enfoque (21), los cuales se realizan, en algunos casos, vinculando métodos desde la complementariedad (3), estudios de caso (6) o mixtos (5).

En segundo nivel de relevancia social, nivel medio, se ubican los enfoques cuantitativos (10), los cuales también se asocian con métodos mixtos, estudios de caso y enfoques de complementariedad. Con niveles de relevancia social bajo (entre 6, 5, 4 y 3) aparecen los estudios de caso, los métodos mixtos, los métodos de descripción densa y los métodos etnográficos y enfoques de complementariedad. Otros métodos que apenas emergen en las realidades conversacionales de los grupos analizados, aparecen en niveles muy bajos de citación, tales como, teoría fundamentada, fenomenología, análisis comparativos, investigación acción, históricos. Algunos apenas visibles son la metodología comunicativa crítica, etnometodología y los narrativos.



Gráfica 3. Red semántica técnicas e instrumentos. Fuente: propia. (2019)

Las técnicas e instrumentos utilizados para recolectar la información son muy variadas, siendo de mayor relevancia social las entrevistas (30), seguida por observaciones (20). Las encuestas, la aplicación de softwares educativos y el análisis documental (11), aparecen en niveles de relevancia medio (con 19, 16 y 11) respectivamente. Otras técnicas de recolección, procesamiento y análisis de la información, aparecen en niveles bajos de relevancia social, tales como la categorización, los grupos focales o de discusión (cada uno con 9) las escalas de valoración o las matrices de análisis (cada una con 8), la triangulación, las historias de vida o los análisis de contenido (con 5 cada una), los talleres y análisis de discurso (con 4 cada una), la estadística social (3) y el análisis iconográfico que aparece con una citación.

4. Algunos puntos de reflexión y análisis.

Al realizar un análisis de las direcciones que está tomando la investigación en educación sobre inclusión, nos lleva a considerar dos dimensiones que evocan la información recabada; la primera, referida a las relevancias y opacidades (*Pintos y Galindo, 2003*) o emergencias, y la segunda, referida a los desplazamientos que se generan.

En primer lugar, la mayoría de los estudios, desde sus descripciones, buscan identificar esos procesos y escenarios de inclusión, acudiendo a la exploración para identificar las características de las realidades, y la descripción para abordar sus componentes, con esto se acude a los niveles más básicos de la investigación (*Cauas, 2019*), no por esto, menos importante en la investigación social.

En la lógica de *Michel Serres (1995)* en esta categoría, se ubican aquellos estudios que paisajean las realidades con la intención de reconocer y definir los límites y características. Es interesante

que son pocos estudios que trascienden estos niveles básicos hacia la reflexión sobre las categorías que configuran este campo. Estudios que buscan comprender, son poco explorados, y los propósitos transformacionales apenas se asoman en el mapa de la investigación en educación e inclusión.

Esta dirección está en contravía de las tendencias de la investigación en educación y pedagogía en Colombia, ya que los propósitos transformacionales y comprensivos han tomado en los últimos 10 años una gran relevancia social (Murcia y Murcia, 2018, Murcia y Ospina, 2012); a decir de los autores esta movilidad ha sido generada fundamentalmente por la inclusión de perspectivas sociocríticas definidas en las maestrías y doctorados generados en la última década en Colombia.

No obstante, existe una tendencia predominante de enfoques cualitativos y entrevistas como técnica con enorme relevancia social en la recolección de información. Claro está, hay que reconocer que estos pueden quedarse en niveles descriptivos de investigación, si no se realiza bien la entrevista. De hecho, los enfoques como la etnografía, la teoría fundada, la complementariedad, los enfoques narrativos, históricos, análisis de discurso o iconográficos, que podrían dar cabida a niveles más profundos de comprensión y explicación no causal de las realidades de la inclusión en Educación, son apenas incipientes en los estudios referentes. Sin realizar procesos de comprensión de estas dinámicas sociales, es difícil generar procesos efectivos de transformación, puesto que ellos requieren niveles fuertes de empoderamiento social que impliquen modificación de las prácticas sociales de inclusión en educación tal y como lo menciona *Slee* (2011).

El estudio de la investigación social, y en particular en Educación en inclusión, es más que utilizar un método, dado que la naturaleza compleja de estos fenómenos implica esculcar en recónditas profundidades de los problemas, abordada desde su naturaleza social, para comprender lo que se puede considerar como la primera creación del investigador, y así llegar al objeto discursivo problematizado. Ese objeto se configura desde el análisis de las regularidades sociales presentes o ausentes en las realidades conversacionales de los contextos próximos y lejanos de justificación y desarrollo, y se constituye en el primer constructo del investigador. Estos objetos no aparecen del todo predefinidos ante los ojos del investigador, sino que se muestran desde fragmentos, como códigos o categorías en las realidades sociales, que deben ser descifradas por el investigador, para así generar su construcción.

Siguiendo a *Foucault* (2002), los objetos discursivos son construcciones sociales que se consolidan desde los enunciados que las personas realizan en diferentes contextos y tiempos. Por tanto, son construcciones socio/históricas, puesto que se evidencian en diversas superficies de emergencia. Como tal, ellos están sujetos a unas condiciones socio/históricas que hacen posible su aparición. De modo que, no aparece un solo método de investigación, pues, estos no son claramente definidos como tal, mientras que los diseños son previstos desde técnicas e instrumentos de recolección, e incluso de procesamiento de la información.

Los investigadores configuran sus objetos discursivos desde el reconocimiento progresivo que hacen en sus visitas a las realidades conversacionales, desde múltiples y variadas interacciones que en ellas van logrando. Desde estas configuraciones definen las formas de abordar esos objetos discursivos y sus fenómenos; ellas pueden ser muy variadas, algunas siguen lógicas convencionales, utilizando métodos cualitativos y cuantitativos y formas que van desde enfoques de complementariedad hasta análisis iconográfico.

Con lo expuesto, no se puede negar que la investigación en el campo de la inclusión en educación es un constructo social que se va configurando en la medida de sus proximidades e intereses

de investigación, ya que no existen métodos únicos para realizarla, pues estos son creados de acuerdo a la comprensión de la naturaleza de los objetos discursivos y los problemas; de hecho algunas perspectivas construccionistas de inclusión la asumen como una posibilidad de reconocer al otro que había sido excluido en su condición de humanidad (*Honneth, (2007)*, lo cual es una abierta o profunda postura hacia la construcción social de la inclusión (*Betancur, 2016*).

En segundo lugar, en la lógica convencional, los métodos deberían corresponder a los objetivos de investigación, en el entendido que el método es el camino para resolver el problema, por tanto, en esta perspectiva, lo más importante para resolverlos sería el haber definido el método. Pero, lo que muestran los resultados de la revisión documental es que los investigadores no hacen mucho énfasis en el método que se va a utilizar, categoría que, generalmente, se ve desplazada por la consideración de enfoque. Esto deviene en una apertura epistemológica de la investigación, en la que se amplían los marcos estructurados a nuevas posibilidades de entender y comprender la realidad social sin estar centrados en la importancia de dicha comprensión (*Murcia y Jaramillo, 2008*)

En la gran mayoría de los estudios consultados, el enfoque es cualitativo, en consideración a la clasificación utilizada por algunos teóricos de la investigación Yáñez (2019), Hernández, Fernández y Baptista (1998), entre otros, para quienes los enfoques de investigación pueden ser cualitativos o cuantitativos. Ahora bien, solo por tomar un ejemplo de lo consultado en su trabajo, Moreno, Moreno, y Amaya, (2015) explicitan: ““El presente estudio se realizó con enfoque cualitativo, dado que su visión holística, humanista y reflexiva permite tener una perspectiva total del objeto de estudio”” además, los investigadores quieren mostrar la relación de ese enfoque con su intencionalidad comprensiva y exponen: “En ese sentido, se pretende comprender e interpretar las prácticas pedagógicas de los docentes que atienden niños con necesidades educativas especiales en los colegios Café Madrid, Colegio Rafael García Herreros e Instituto Promoción Social del Norte de las comunas 1 y 2 de Bucaramanga (pp.38).

Habría que decir también que, en el estudio referido por Rosa y Villar, (2015, 12) se asume al enfoque cuantitativo desde las consideraciones mismas de la operacionalización del problema, en un estudio sobre la importancia de las actitudes hacia la inclusión e interculturalidad ““según variables sociodemográficas edad, género, experiencia en interculturalidad y/o discapacidad, título universitario y ciclo estudios””.

Miremos los dos casos planteados; en el primer caso el objetivo se define desde la fuerza del enfoque, “comprender”, pese a ello, no todos los enfoques cualitativos son comprensivos. De hecho, Hernández Fernández y Baptista (1998) aseguran que lo cualitativo se relaciona con el tipo de variables que se van a operacionalizar, así estas sean procesadas desde métodos cuantitativos o estadísticos. Es así como, un enfoque cualitativo no necesariamente buscaría comprender la realidad sino explicarla en la lógica del dominio de variables, o solamente describirla, con lo cual estaría de acuerdo el segundo ejemplo tomado como referencia.

Quizá por esta razón la relevancia social de los objetivos en los estudios consultados, no tiene correspondencia con los métodos más utilizados, pues mientras los objetivos destacados son descriptivos, los métodos (enfoques en la mayoría de los estudios consultados) más importantes son cualitativos. ¿Se asume acaso que los enfoques cualitativos buscan identificar, describir o analizar una realidad?, de ser así, ¿Por qué en algunos estudios asumidos desde enfoques cualitativos se plantea, explícitamente, comprender las realidades?

Al parecer, para los investigadores, no es muy relevante la coherencia entre los objetivos y el método o enfoque de investigación, lo cual genera aún mayor incertidumbre frente a la validez ecológica que algunos investigadores definen y que se sigue en la mayoría de las exigencias

institucionales, por lo menos en Colombia³. Veamos otro caso:

El enfoque mixto que orientó el diseño de la investigación permitió que se realizará una aproximación con pretensión objetivista a través de la aplicación del Índice de Inclusión propuesto por el Mineducación y, una con pretensión no comprensiva en la que se intentó recuperar la historia vivida por los actores educativos y la manera como han constituido sentido de las experiencias, a través de la realización de grupos focales con padres, docentes, estudiantes y directivos, en tres instituciones educativas que reportaron en el Índice de tres categorías: prácticas, políticas y cultura escolar (*Loaiza, 2011, 167*).

Entonces, por una parte, se asume un enfoque que articula métodos cualitativos y cuantitativos de investigación, pero, por otro lado, no es muy importante si el enfoque permite comprender en profundidad la realidad o explicarla desde el dominio objetivista de ella.

En un caso analizado se evidencia el siguiente aparte:

Esta investigación es de tipo transversal con un enfoque cualitativo. Como estrategias de recolección de información se utilizaron: el análisis documental, la entrevista individual, la observación no participante, el grupo focal, y encuestas de caracterización para estudiantes, docentes y padres de familia. Se empleó un diseño de investigación acción participativa (IAP). (*Beltrán, Martínez, y Torrado, 2015, pág. 62*).

Evidentemente, los investigadores no definen su enfoque ni el método de investigación, o por lo menos las descripciones no corresponden a la naturaleza originaria de los métodos utilizados. Varias incoherencias se muestran en el aparte, por un lado, en la base de la IAP, (la cual es el diagnóstico social que se realiza por parte de los líderes naturales), y por otro, el análisis documental no es esencial en la IAP. (*Fals, 1997*).

Lo expuesto muestra que, para una gran mayoría de los investigadores tomados como referencia y que asumen como enfoque lo cualitativo o cuantitativo, no es importante la coherencia que pueda existir entre el enfoque definido y los objetivos propuestos, o por lo menos, no existe una relación fuerte y directa entre el enfoque y el propósito de la investigación. Quizá, esto esté relacionado con la ambigüedad misma del planteamiento de lo cualitativo, pues como foco implicaría fraccionar el mundo en cualidades no medibles, sin embargo, en muchos casos, se utilizan métodos estadísticos para procesar esas cualidades aparentemente “no medibles”.

¿Lo cualitativo es por las cualidades o por el método de procesamiento? pues si utilizo variables cualitativas y las mido desde la estadística, estaría utilizando un método cualitativo en la consideración teórica del mundo pero, a la vez, un método cuantitativo en la consideración metodológica de acceso a esa realidad del mundo, lo cual es, en sí mismo, una incoherencia epistemológica.

Ahora, entender la inclusión en educación desde las incoherencias epistemológicas tiene una fuerte relación con las diferentes formas en la que se ha reducido en el escenario escolar, puesto que, se logra evidenciar se encuentra una tendencia muy marcada en el cumplimiento de indicadores y procesos con respecto a la calidad educativa (Booth y Ainscow, 2006). También, es notorio el diagnóstico de las realidades sociales sobre las percepciones que tienen los miembros de la comunidad educativa y sus dificultades en el proceso académico (*Ortiz, 2016*),

³ En la mayoría de los criterios de evaluación de tesis doctorales y de maestrías, se exige coherencia entre problema, objetivos y el método utilizado.

lo termina generando las pocas transformaciones en los sistemas educativos, lo cual sigue prolongando procesos de exclusión a pesar de su misión incluyente (Soto, 2007). Todo esto es un ejemplo claro que no se están generando procesos de comprensión profunda de los actores que se pretenden incluir.

Pese a esta prevalencia social, hay emergencias metodológicas como los enfoques complementarios, los enfoques narrativos, etnográficos y los crítico sociales (ya enumeradas), que configuran sistemas de acceso a las realidades, de acuerdo a la naturaleza próxima de los objetos discursivos y a los intereses del investigador que se salen de las racionalidades hegemónicas de los enfoques cualitativos y cuantitativos.

Positivamente, varios estudios tomados como fuente de información, asumen como relevante el enfoque antes que el método de investigación; esto es, visto desde una perspectiva en la cual se abordan las temáticas a investigar y que corresponde fundamentalmente al interés del problema; por tanto, el enfoque está estrechamente ligado a la naturaleza del objeto discursivo configurado. En ellos, el investigador, realiza un proceso de aproximación a la realidad para poder descifrar desde este aquellos focos que se deben relevar. En un estudio realizado por Betancur (2013) los focos que se deberían investigar en los procesos de inclusión en la clase de educación física fueron definidos desde la aproximación a la realidad de la clase y no desde las teorías formales definidas en este sentido. (Pintos, 2001, 2003).

Esto, por cuanto los enfoques emergentes buscan en la complejidad de las realidades mismas, como también, en las categorías de los fenómenos que van a ser profundizados y, por tanto, se terminan alejando de la racionalidad cualitativa o cuantitativa y su dualismo ontológico; en ellos las categorías de la realidad surgen de la realidad misma y logran su validez a partir de la triangulación entre actores sociales y teorías sustantivas sobre realidades similares (Murcia y Jaramillo 2008; Orrego y Pórtela, 2009; Delgado y Blanco, 2015; Betancur, 2013; Cárdenas, 2014; Vera, Palacio, y Patiño, 2014; Mosquera, 2011; Breitenbach, Honnef, y Costas, 2016; Domínguez, 2009).

Un tercer aspecto a considerar en la relación entre estos tres componentes de las investigaciones en Educación en Inclusión, es el papel del diseño y las técnicas e instrumentos que lo definen. Tal y como se ha mostrado, para la mayoría de los estudios no es relevante hablar sobre el método de investigación seguido, en cambio, se da importancia al enfoque. Pero, lo que define el proceso a seguir en la recolección, análisis e interpretación de la información está definido por el diseño, que se configura desde las técnicas e instrumentos utilizados.

Esta perspectiva podría ser analizada desde dos consideraciones; la primera en consideración a que la realidad, *“En su sentido más general, diseño es una forma de política: la humanidad luchando por darle forma a su entorno y su sociedad, de manera de satisfacer sus necesidades”* (Serrano, 2001, pp.3), lo cual deja sentado el hecho que diseñar una investigación social, es un compromiso ético-político, que responde a un acto creativo del investigador que busca una forma de acceder, procesar e interpretar la información de un fenómeno social y humano, desde una mirada del mundo, del ser humano y sus relaciones. Esa mirada desde la cual se asume el mundo, empuja a configurar un objeto discursivo determinado y, por consiguiente, a crear una forma particular para acceder a dicho objeto configurado.

De manera que, es en verdad el segundo gran proceso de creación del investigador, pues implica analizar las particularidades del objeto discursivo en sus múltiples dimensiones y cruzarlas con los intereses del investigador para desde ahí proponer una forma científicamente, para acceder al problema a investigar. O sea, en definitiva, la relación entre la forma dada al objeto discursivo y el diseño de investigación, es lo que le da el valor epistemológico a lo encontrado

en la investigación.

La segunda opción de analizar la preponderancia que dan los investigadores al enfoque sobre el método podría dar a entender el excesivo interés en lo meramente instrumental; sin embargo, si las técnicas e instrumentos están definidas estrechamente desde la naturaleza del objeto discursivo de investigación, se puede argumentar una coherencia elevada; no así, si el problema es adaptado a un método universal.

Dos asuntos son importantes de considerar cuando se analizan los diseños, confrontados con los objetivos y los métodos; uno de ellos es la estrecha relación que, en general, dejan ver estudios tomados como referencia, entre los objetivos y las técnicas e instrumentos utilizados, (recordemos que los objetivos más utilizados son aquellos que buscan identificar y describir), lo cual coincide con las técnicas de mayor relevancia: la Observación y la Entrevista, es decir, los enfoques que se han denominado cualitativos. Cosa que no sucede con los enfoques cuantitativos, pese a ocupar un sitio de gran importancia.

Sólo por tomar algún caso presentamos este fragmento:

El siguiente documento tuvo como objetivo hacer visible la situación de vulnerabilidad que sufren los niños expuestos a la violencia de género dentro de la familia [...]. Se realizaron entrevistas, se examinaron los registros y se obtuvo información del cuestionario Screening Index de Barcelona Childhood antes y después (exactamente tres meses después) de que se completara la intervención. El propósito de dicha investigación fue determinar el nivel de experimentación y desarrollo de los síntomas del trastorno de estrés postraumático (TEPT), así como los factores que han influido en el proceso de afectación. (Riquelme et al. 2019). (pp. 113)

La gran mayoría de los estudios analizados, enfatiza en las técnicas de recolección de la información, caso de los estudios de *Garnique (2012)* y *Krichesky, (2014)*, quienes utilizan como fuente principal la entrevista, las investigaciones de *Vásquez, Méndez, y Mendoza (2015)*, *Castro (2015)*, que toman la observación como técnica y el diario de campo como instrumento de recolección; los trabajos realizados por *Sanhueza, Granada, y Bravo, (2012)*; *Montánchez (2014)*, quienes utilizan la encuesta; los procesos llevados a cabo por *Ramírez (2014)*, *Vrečer, Javrh, y Capllonch (2010)*, que acuden al análisis de documentos institucionales; las investigaciones de *Engelbrecht, Nel, Nel, y Tlale, (2015)* que trabajan con grupos focales o de discusión; estudios como los desarrollados por *López (2014)* utilizaron las escalas de valoración, como las tipo Likert; o las investigaciones de *Bocanegra (2008)*, quien utilizó las historias de vida y las narrativas; o los estudios de *Maldonado, Ortiz, y Giraldo (2012)*; *Llorent y López (2013)*; quienes acuden a los talleres y dibujos.

En muchos casos los investigadores se preocupan por definir los instrumentos de procesamiento, como en el caso *muñoz, López, y Assaél, (2015)* (*Ohajunwa, Mckenzie, Hardy, y Lorenzo, 2014*) quienes utilizan softwares como el Atlas-ti y el SPSS . En otros se muestra el tipo de análisis a que acudieron para resaltar el procesamiento comprensivo, “procesos de codificación y categorización” (*Beltrán-Villamizar, Martínez-Fuentes, y Vargas-Beltrán, 2015; Barbosa-Vioto y Vitaliano, 2013; Betancur, 2013; Vera, Palacio, y Patiño 2014*).

Esta relevancia también se puede apreciar en trabajos que, además de plantear el método, acuden al diseño para mostrar la relación con los objetivos propuestos:

El principal objetivo de este trabajo de investigación es reflexionar sobre la manera de fomentar la inclusión social a través de los lenguajes artísticos. En concreto, la finalidad es escuchar y

recoger las opiniones de los profesionales que trabajan para promover la inclusión social desde los Centros Abiertos (Centros de Atención Primaria de Servicios Sociales en Cataluña). La investigación que se presenta es fruto de un estudio mixto que combina la estrategia cualitativa de la entrevista grupal y el instrumento del cuestionario desde la perspectiva cuantitativa, en el que han participado 97 profesionales de Centros Abiertos de Cataluña. (Mundet, Fuentes y Crescencia, 2017). [pp. 143]

En todos los casos la relevancia que los investigadores le otorgan a las técnicas, hace prever que, en este campo de estudio, el interés por los diseños supera el de los métodos, pero que, además, los objetivos corresponden casi estrictamente al diseño de investigación y ocasionalmente al método definido; lo cual se presenta como una contradicción si se relaciona estos resultados con los avances reales de la inclusión en Colombia, ya mencionados; puesto que, al definir los diseños desde los problemas reales se podría tener una mejor comprensión de las dinámicas sociales de la inclusión; sin embargo, dado que la mayoría de las técnicas e instrumentos utilizadas favorecen la descripción sobre la comprensión de las realidades de la inclusión, las investigaciones no están aportando los suficientes elementos que permitan comprender las dinámicas profundas de los procesos incluyentes en educación.

5. ALGUNAS APERTURAS

En primer lugar, el análisis de los estudios sobre inclusión en educación hace un énfasis muy fuerte sobre el enfoque y diseño antes que el método de investigación, lo cual es positivo ante los diseños corresponden a la naturaleza misma de los objetos de enunciación; pese a ello, cuando se hace un análisis tangencial de las realidades de la práctica de la inclusión en Colombia, se evidencia que no hay transformaciones profundas en la forma de asumirla (*Betancur, 2020*), lo cual indica que no basta con investigar las realidades de la inclusión en educación, es importante recabar en sus dinámicas para poder comprenderlas y generar, desde su análisis, transformaciones, tanto en la manera de decir y representarla, así como también en el modo de hacer y ser como sujetos incluyentes (*Murcia, 2011*).

La lógica de (*Shotter, 1993*) que empuja los análisis de estas dinámicas, desde las realidades conversacionales, es una apuesta que podría darnos algunos elementos de gran valía para los estudios de la inclusión en los procesos educativos; pues ella permite re-conocer y reconocernos como sujetos de inclusión, desde los acuerdos logrados en el bullicio de la vida cotidiana. Es otorgando el valor a la comprensión de lo que está pasando que se logran cambios profundos tanto en la construcción de la teoría sobre la inclusión como en las formas de ser/hacer en ella.

En segundo lugar, este desplazamiento (de los enfoques sobre los métodos), muestra que no es el método lo más importante para solucionar el problema, sino la comprensión del objeto discursivo y la creación de un diseño que corresponda con este objeto creado. Por tanto, el diseño puede contener varios métodos o, simplemente no presentarlos tácitamente, ya que, lo fundamental es que cuenten con un ordenamiento de técnicas e instrumentos que ayuden al investigador a resolver los problemas de acceso a la información y, a su vez, facilitar el procesamiento y la interpretación, acorde con naturaleza del problema. Este desplazamiento obliga a repensar las teorías de investigación en este campo y, en general, la investigación social que aún propone la prioridad del método.

No obstante, la prevalencia de los diseños sobre los métodos, quienes asumen lo cualitativo lo hacen tomando esta premisa como enfoque, lo cual no limita los estudios a la consideración de variables operacionales de un método Hernández, Fernández y Baptista (1998), sino que lo convocan desde las formas de asumir las realidades, de contemplar el mundo social y humano; desde esas dinámicas que lo hacen complejo y que son impensables desde las racionalidades

de la medición cuantitativa. Porque:

El proceso de investigar de manera cualitativa presenta un reto, porque los procedimientos para organizar las imágenes no están bien definidos y se basan en procesos de inferencia y comprensión. El laboratorio de la investigación cualitativa es la vida cotidiana y a esta no puede metérsele en un tubo de ensayo, prenderla, apagarla, manipularla. El desarrollo, la descripción y la operación de la teoría suelen ser resultado y producto del proceso de investigación, más que medios y herramientas empleados al realizar la investigación (MORSE, 2003:4-5)

Lo anterior, lleva a considerar que a la investigación en inclusión y educación le asiste la fuerza de la construcción social, toda vez que sus métodos y diseños dependen de las perspectivas o imaginarios teóricos que se hayan ido configurando en las realidades conversacionales de los grupos de investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Allard-Serrano, José Manuel. ¿Diseño como disciplina? Editorial ARQ, (49), pp. 2-4. (2001). Chile https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-69962001004900002 (Consultado el 14 de marzo de 2018)

Amores-Fernández, Francisco Javier, y Ritacco-Real, Maximiliano. “Estudiantes en riesgo de exclusión educativa en secundaria. Percepciones del profesorado implicado en programas extraordinarios de prevención del fracaso escolar”. Enseñanza y Teaching: Revista Interuniversitaria de Didáctica. 34(1):137. (2016) https://www.researchgate.net/publication/303801066_Estudiantes_en_riesgo_de_exclusion_educativa_en_secundaria_Percepciones_del_profesorado_implicado_en_programas_extraordinarios_de_prevenicion_del_fracaso_escolar (Consultado el 25 de Marzo de 2018)

Amores-Fernández, Francisco Javier, y Ritacco-Real, Maximiliano. “Buenas Prácticas Educativas en Centro Escolares ubicados en Zonas de Riesgo de Exclusión Social”. Editorial Pulso. 69-88. (2011). España. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3793712> (consultado el 14 de Marzo de 2018)

Barbosa, Josiane y Vitaliano, Celia. Educação Inclusiva e Formação Docente: Percepções de Formandos em Pedagogia. Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación, 353-373. 2013. Colombia <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4773624> (consultado el 18 de marzo de 2018)

Barca, Alfonso Mascarenhas, Suely-Aparecida, Brenlla, Juan Carlos, Porto, Ana María, y Barca, Eduardo. “Motivación y Aprendizaje en el Alumnado de Educación Secundaria y Rendimiento Académico: un Análisis desde la Diversidad e Inclusión Educativa”. Revista Amazónica, 9-57. (2008). Brasil <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4030112> (Consultado el 20 de marzo de 2018)

Beltrán-Villamizar, Yolima Ivonne, Martínez-Fuentes, Yexica Lizeth, y Torrado-Duarte, Omar Elías. “Creación de una comunidad de aprendizaje: una experiencia de educación inclusiva en Colombia”. Revista Encuentros, 57-72. 2015. Colombia <http://www.scielo.org.co/pdf/encu/v13n2/v13n2a04.pdf> (Consultado el 16 de Marzo de 2018)

Beltrán-Villamizar, Yolima Ivonne., Martínez-Fuentes, Yexica Lizeth, Vargas-Beltrán, Ángela Sofía. “El Sistema Educativo Colombiano en el Camino hacia la Inclusión. Avances y Retos”. Editorial Educación y Educadores, 62-75. (2015). Colombia <https://dialnet.unirioja.es/servlet/>

articulo?codigo=5429700 (Consultado el 17 de Marzo de 2018)

Berruezo-Adelantado, Pedro Pablo. "Educación Inclusiva en las Escuelas Canadienses. Una Mirada desde la Perspectiva Española". Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 179-207. 2006. España <https://www.redalyc.org/pdf/274/27411341012.pdf> (Consultado el 12 de Marzo de 2018)

Betancur-Agudelo, Julián Eduardo. "Prácticas Incluyentes y Excluyentes en la Clase de Educación Física". Revista Educación Física y Deporte, 1433- 1440. 2013. Colombia <https://revistas.udea.edu.co/index.php/educacionfisicaydeporte/article/view/17893> (Consultado el 14 de Marzo de 2018)

Betancur-Agudelo, Julián Eduardo. "Una Inclusión Excluyente: Reconfigurando la Inclusión en la Escuela." Revista de Investigaciones, 178-188. (2016). Colombia <http://www.revistas.ucm.edu.co/ojs/index.php/revista/article/view/69> (Consultado el 20 de Marzo de 2018)

Betancur-Agudelo, Julián Eduardo. "La inclusión como posibilidad de reconocimiento. Tesis doctoral en evaluación". Doctorado en Educación. Universidad de Caldas. Colombia. (2020)

Bocanegra-Acosta, Elsa María. "Del Encierro al Paraíso. Imaginarios Dominantes en la Escuela Colombiana Contemporánea: una Mirada desde las Escuelas de Bogotá". Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud, 319-346. 2008. Colombia <http://biblioteca.clacso.org.ar/Colombia/alianza-cindeumz/20130710073003/ArtElsaMariaBocanegraAcosta.pdf> (Consultado el 10 de Abril de 2018)

Booth, Tony y Ainscow Mel. "INDICE DE INCLUSIÓN: Desarrollando el aprendizaje y la participación en las escuelas". CSIE: Mark Vaughan. (2006) <https://www.eenet.org.uk/resources/docs/Index%20Spanish%20South%20America%20.pdf>

Bravo-Cóppola, Laura Inés. "Percepciones y Opiniones hacia la Educación Inclusiva del profesorado y de las/os equipos directivos de los centros educativos de la dirección regional de enseñanza de Cartago en Costa Rica". 2013. Alicante, España: Tesis Doctorales Teseo.

Breitenbach, Fabiane Vanessa, Honnef, Cláucia, y Tonetto-Costas, Fabiane Adela. "Educação inclusiva: as implicações das traduções e das interpretações da Declaração de Salamanca no Brasil". Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, 359-379. 2016. Brasil <https://www.scielo.br/pdf/ensaio/v24n91/1809-4465-ensaio-24-91-0359.pdf> (Consultado el 27 de Marzo de 2018)

Calvo, Gloria y Camargo, Marina. "Dos Propuestas para la Inclusión de los Jóvenes en el Sistema Educativo." Perspectiva Educacional, 147-166. 2013. <http://www.perspectivaeducacional.cl/index.php/peducacional/article/view/93> (Consultado el 16 de Marzo de 2018)

Campomar, Gloria del Carmen, Crescente Stella, Tuñón Lanina y Soledad Noblega. "Reflexiones en Torno al Proceso de Implementación de un Programa Social en el Campo de la Actividad Física en Poblaciones Vulnerables. Aportes para la Formación del Profesorado de Educación Física y la mejora de las Políticas Públicas". Educación Física y Ciencia. Vol. 15, No 2. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. (2013). <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/34085> (Consultado el 13 de Marzo de 2018)

Cárdenas, Yenny Alexandra. "El Veredicto Docente: Incidencia de los Juicios de Valor en los Esquemas de Autovaloración de los Escolares". Manizales, Caldas, Colombia: Tesis Programa

de Antropología. (2014).

Cardona-López, Marta, Loaiza de la Pava, Julián, y Ospina-Serna, Héctor Fabio. "Exclusión e Inclusión: lectura de narrativas de un grupo de jóvenes constructores de paz". *Revista Colombiana de Educación*, 142-168. (2008). <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/RCE/article/view/5284> (Consultado el 15 de Marzo de 2018)

Castro-Cáceres, Ricardo Andrés. "Imaginario Sociales Instituyentes e Instituidos sobre la Educación Inclusiva de Profesores que conforman Equipos de Aula de Colegios con Programas de Integración Escolar en la Comuna de San Pedro de la Paz". Santiago de Chile: Universidad Academia de Humanismo Cristiano. (2015).

Cauas, Daniel. "Definición de las variables, enfoques y tipo de investigación". Bogotá: Biblioteca electrónica Universitaria. (2015). https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=nivel+descriptivo+de+investigaci%C3%B3n&oq=ni (Consultado el 15 de Marzo de 2020)

Delgado-Sanoja, Hellman, y Blanco-Gómez, Gisela. "Acercando la Brecha entre la Equidad y la Igualdad en las Oportunidades. La Inclusión Educativa". *Revista Nacional e Internacional de Educación Inclusiva*, 67-88. (2015). <https://revistaeducacioninclusiva.es/index.php/REI/article/viewFile/91/88> (Consultado el 18 de Marzo de 2018)

Diez, Adriana Cecilia. "Las "Necesidades Educativas Especiales". Políticas Educativas en torno a la Alteridad. *Cuadernos de Antropología Social*, 157-171. (2004). <https://core.ac.uk/download/pdf/230946704.pdf> (Consultado el 19 de Marzo de 2020)

Domínguez, Antonio Jañez. *Prisioneros del Cuerpo "La Construcción Social de la Diversidad Funcional"*. España: Diversitas Ediciones. (2009).

Domínguez-Alonso, José, López Castedo, Antonio, y Vásquez-Varela, Elia. "Atención a la Diversidad en la Educación Secundaria Obligatoria: Análisis desde la Inspección Educativa". *Aula Abierta*, 70-76. (2016). <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0210277316300026> (Consultado el 21 de Marzo de 2018)

Duk-Homad, Cinthia, y Narvarte-Eguiluz, Libe. "Evaluar la Calidad de la Respuesta de la Escuela a la Diversidad de Necesidades Educativas de los Estudiantes". *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 137-156. (2008). <https://revistas.uam.es/index.php/reice/article/view/5446> (Consultado el 14 de Marzo de 2018)

Elichiry, Nora Emilce, Arrúe Carola, Aizencang Noemi, Maddonni Patricia, Nakache Débora, y Scavino, Carolina. "Sistemas de Aprendizaje e Inclusión Educativa". *Procesos Cognitivos e Interactividad. XII Anuario de Investigaciones*, 53-58. (2004). <https://www.redalyc.org/pdf/3691/369139941004.pdf> (Consultado el 19 de Marzo de 2018)

Engelbrecht, Petra, Nel Mirna, Nel Norma, Nkoli Tlale, y Lloyd Daniel. "Enacting Understanding of Inclusion in Complex Contexts: Classroom Practices of South African Teachers". *South African Journal of Education*, 1-10. (2015). https://www.researchgate.net/publication/281403795_Enacting_understanding_of_inclusion_in_complex_contexts_Classroom_practices_of_South_African_teachers (Consultado el 22 de Marzo de 2018)

Fals-Borda, Orlando. "El problema de cómo investigar la realidad para transformarla por la praxis". Bogotá: Tercer Mundo Editores. (1997).

Figuerola-Céspedes, Ignacio, y Muñoz, Yolanda. "La Guía para la Inclusión Educativa como herramienta de autoevaluación institucional: Reporte de una experiencia". *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 179-198. (2014). https://www.researchgate.net/publication/305703121_La_Guia_para_la_Inclusion_Educativa_como_herramienta_de_autoevaluacion_institucional_Reporte_de_una_experiencia (Consultado el 24 de Marzo de 2018)

García-Cedillo, Ismael, Romero-Rubio, Silvia, Flores Barrera, Vasthi Jocabed, y Martínez-Ramírez, Araceli. "Comparación de Prácticas Inclusivas de Docentes de Servicios de Educación Especial y Regular en México". *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 1-17. (2015). https://www.researchgate.net/publication/282450778_Comparacion_de_practicas_inclusivas_de_docentes_de_servicios_de_educacion_especial_y_regular_en_Mexico (Consultado el 08 de Marzo de 2018)

Garnique, Felicita. "Las Representaciones Sociales: los Docentes de Educación Básica frente a la Inclusión Escolar". *Perfiles Educativos*, 99-118. (2012). http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982012000300007 (Consultado el 21 de Marzo de 2018)

Garnique-Castro, Felicita y Gutiérrez-Vidrio, Silvia. "Educación Básica e Inclusión: un Estudio de Representaciones Sociales". *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*, 577-593. (2012). <https://www.redalyc.org/pdf/2810/281022848004.pdf> (Consultado el 18 de Marzo de 2018)

Giné-Freixes, Núria; Martí, Elvira; Mentado, Trinidad, y Prats, Mar. "Nuevos Retos para el Profesorado de Secundaria Obligatoria: Formación permanente para la atención a la diversidad en las aulas". *Magis Revista Internacional de Investigación en Educación*, 67-88. (2009). https://www.researchgate.net/publication/41126244_Nuevos_retos_para_el_profesorado_de_secundaria_obligatoria_formacion_permanente_para_la_atencion_a_la_diversidad_en_las_aulas (Consultado el 24 de Marzo de 2018)

Giraldo-Zuluaga, Gloria Amparo. "Ciudadanía: Aprendizaje de una Forma de Vida". *Educ. Educ.*, 76-92. (2015) <https://www.redalyc.org/pdf/834/83439194005.pdf> (Consultado el 27 de Marzo de 2018)

Gordillo, Enrique; Rivera-Calcina, Renzo; Gamero, Giancarlo. "Conductas Disruptivas en Estudiantes de Escuelas Diferenciadas, Coeducativas e Inter Educativas". *Educ. Educ.*, 427-443. (2014). <https://www.redalyc.org/pdf/834/83433781002.pdf> (Consultado el 18 de Marzo de 2018)

Habermas, Juergen y Hoyos Guillermo. "Conocimiento e Interés". Madrid: Taurus. (1984) <https://revistas.unal.edu.co/index.php/idval/article/view/29111>

Hernández-Sampieri, Roberto, Fernández-Collado, Carlos y Baptista-Lucio, Pilar. "Metodología de la investigación". México: Mc Graw Hill. (1998). <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

Honneth, Axel. "Reificación: Un estudio en la teoría del reconocimiento".

Katz, Conocimiento. (2007). <https://books.google.com.co/>

5

ACERCAMIENTO TEÓRICO AL CONCEPTO DE TECNOLOGÍA DESDE LA EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA.

THEORETICAL APPROACH TO THE CONCEPT OF TECHNOLOGY FROM TECHNOLOGY EDUCATION.

Claudia Esperanza Saavedra Bautista ¹

Claudia Figueroa ²

Pedro Alfonso Sánchez Cubides ³

Colombia

¹ Doctora en ciencias de la educación, Docente de la Licenciatura en Tecnología, Facultad Seccional Duitama, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Duitama, Colombia, claudia.saavedra@uptc.edu.co, Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7981-4378>

² Doctora en ciencias de la educación, Docente de la Licenciatura en Psicopedagogía, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Colombia, claudia.figueroa01@uptc.edu.co, Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4185-2923>

³ Doctor en ciencias de la educación, Docente Programa de Derecho, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Colombia, pedro.sanchez02@uptc.edu.co, Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7484-4607>

RESUMEN

El concepto Tecnología ha resultado siempre disonante y polisémico en el campo educativo, por lo que este escrito se plantea con la intención de realizar un acercamiento teórico en torno al mismo desde el campo de la Educación en tecnología. Este trabajo se realiza desde un abordaje metodológico histórico documental y permite concluir que existen semejanzas en las concepciones asociadas con tecnología, pero se observan algunas asimetrías en torno a la forma de asumir la educación en tecnología en las instituciones educativas, lo que ha llevado a que primen algunas distancias conceptuales que develan una disparidad de enfoques y criterios en este campo.

PALABRAS CLAVE: Educación en tecnología, tecnología, tecnología e informática, TIC.

ABSTRACT

The concept of Technology has always been dissonant and polysemic in the educational field, which is why this writing is proposed with the intention of making a theoretical approach to the concept of Technology from the field of Technology Education. This work is carried out from a documentary historical methodological approach and allows us to conclude that there are similarities in the concepts associated with technology, but some asymmetries are observed regarding the way of assuming technology education in educational institutions, which has led to Some conceptual distances prevail that reveal a disparity of approaches and criteria in this field.

KEY WORDS: Education in technology, technology, technology and computing, ICT.

1. INTRODUCCIÓN

Analizar teóricamente el concepto de *tecnología* se convierte en una oportunidad para explorar miradas y posturas de la tecnología como un punto de partida para comprender cómo se ha trasladado estas concepciones al campo de la educación en *tecnología*. De otra parte, resulta importante analizar el concepto de tecnología desde diferentes aristas como una oportunidad para interpretar los cambios que se viven en la actualidad y su influencia en la vida del ser humano. En este sentido, este escrito se constituye como una tarea inicial en el marco de un proyecto de tesis doctoral que se viene desarrollando y que busca realizar un análisis de la integración de TIC como componente disciplinar en la formación de educadores para el área en Tecnología e Informática de una universidad pública colombiana.

Es importante mencionar que, se adoptó el método histórico para el desarrollo de este estudio, ya que ha sido muy utilizado en el desarrollo de investigaciones asociadas a las ciencias sociales y humanas. Las etapas del método histórico están claramente delimitadas y reciben algunas denominaciones clásicas como: heurística, crítica, hermenéutica y la exposición.

Previo a explorar el concepto de *tecnología*, es pertinente señalar que en Colombia existe un área obligatoria y fundamental denominada Tecnología e Informática para los niveles educativos de básica y media de todas las instituciones educativas del país, que busca integrar la educación en tecnología en la formación de todos los estudiantes. Esta área se declara como obligatoria a través de la Ley 115 de 1994, mediante el artículo 23 y se constituye como la novena área del currículo escolar. En atención a este lineamiento, diferentes universidades del país valiéndose de su autonomía universitaria establecida en la Ley General de Educación, (Ley 30 de 1992) dieron inicio a la apertura de programas para la formación de docentes en esta área.

Teniendo presente este contexto, se puede referir que desde que se dispuso el área en el país, el enfoque ha sido asimétrico y en algunos contextos la orientación ha sido más hacia la informática, que, hacia la educación en tecnología, lo que ha sido producto de la escasa política educativa, además que las universidades en el marco de su autonomía fijan currículos, énfasis y denominaciones diversas que responden a necesidades de cada contexto. En este sentido, se busca hacer una aproximación teórica al concepto de tecnología desde la educación en tecnología.

2. PERSPECTIVA TEÓRICA

2.1 Aproximación teórica al concepto de Tecnología

La tecnología ha sido objeto de discusión durante el siglo XX por su aparición e implicaciones en el escenario educativo; es así, que diferentes comunidades académicas han adelantado acciones orientadas a definir este campo de conocimiento, por lo que conviene iniciar recordando algunos hitos históricos provenientes de la cultura griega. Así las cosas, la «tecnología», etimológicamente se concibe desde la palabra griega *téchne*, que sin duda causó controversia en el pensamiento clásico y hace referencia a técnicas u oficios; y logos cuyo significado es conocimiento. En este sentido, se puede entender la tecnología como el conjunto de saberes que permiten aplicar una técnica u hacer un oficio. Por su parte, Quintanilla (1989) quien ha contribuido en la diferenciación entre técnica y tecnología, reconoce que la técnica se ha asumido como las técnicas artesanales precientíficas, y la tecnología como las técnicas industriales vinculadas al conocimiento científico (p. 33). En sintonía con esto, Ortega y Gasset (1939), en su libro *Meditación de la técnica* señala que, “sin la técnica el hombre no existiría ni habría existido nunca”. (p2).

Es pertinente señalar, que producto de la necesidad de explorar la naturaleza y alcance del concepto de tecnología, aparecen algunas aproximaciones iniciales desde un campo poco explorado en la actualidad, como es la filosofía de la tecnología, que inicia su curso en los años cincuenta en Alemania desde los planteamientos de algunos intelectuales como Ernest Kapp, Engelmeier, Zschimmer, Dessauer en el marco de la tecnología ingenieril (Mitcham 1989). La discusión ha buscado consolidar una construcción filosófica y una aplicación social de la actitud ingenieril hacia el mundo.

De otra parte, conviene expresar que la filosofía de la tecnología no ha logrado consolidarse como disciplina, sino que, a partir de las aproximaciones iniciales de algunos pensadores, se han venido haciendo algunas contribuciones conceptuales en la definición de este campo. Según Mitcham (1989), una vez fallece Kapp, sus ideas son retomadas por Engelmeier, y posteriormente por Zschimmer quien consideraba la libertad humana como meta de la tecnología, entendida en términos de dominio material y superación de las limitaciones que postulaba la naturaleza. Por su parte Gortari (1984) plantea que la tecnología,

[...]nosolamente es mucho más antigua que la ciencia, sino que su desenvolvimiento a lo largo de la historia ha tenido una influencia mucho mayor sobre el avance científico que la ejercida por éste en las innovaciones tecnológicas. Todavía durante los primeros doscientos años de su desarrollo, la ciencia moderna tuvo mucho que aprender de la tecnología y fue relativamente poco lo que pudo enseñarle en cambio. En realidad, no fue hasta el último tercio del siglo XVIII, con la iniciación de la Revolución Industrial, cuando el impacto de la ciencia sobre la tecnología empezó a tener una importancia decisiva. Luego, los resultados de la investigación científica sirvieron de base para la creación y el desarrollo de ramas industriales enteramente nuevas, como la industria química y la eléctrica,

por ejemplo. Al mismo tiempo la ciencia seguía progresando bajo el impulso de las necesidades: tecnológicas y aprovechando los aparatos e instrumentos puestos a su disposición por el avance de la técnica. Finalmente, en el transcurso del presente siglo, el desarrollo del conocimiento científico y el progreso de las realizaciones tecnológicas que han alcanzado ya niveles prodigiosos y prosiguen avanzando de manera incesante a pasos astronómicos tanto literal como metafóricamente se vienen realizando dentro de la más estrecha vinculación y a través de una influencia recíproca cada vez mayor entre la tecnología y la ciencia. (p.57).

Para Levinson (1997) la tecnología “es literalmente, la reorganización o distribución del material físico de acuerdo a las especificaciones, teoría e ideas humanas. Por tanto, es la encarnación física o material de nuestras teorías e ideas (...) el punto de contacto entre la mente humana y el universo material”. (p58). En sintonía a su postura, Quintanilla (1989) alude que, una realización técnica “es un sistema de acciones humanas intencionalmente orientado a la transformación de objetos concretos para conseguir de forma eficiente un resultado valioso”. Es así, que aparta su pensamiento del instrumentalismo y del determinismo tecnológico, ya que resalta que los actores detrás de las acciones técnicas son las personas y no las máquinas. (Echeverría, 998)

Sin duda, Quintanilla ha contribuido con el desarrollo del concepto de tecnología y hace una diferenciación entre técnica y tecnología, reconociendo que la técnica se ha “asumido como las técnicas artesanales precientíficas, y la tecnología como las técnicas industriales vinculadas al conocimiento científico” (Quintanilla, 1989 p.33). Por su parte, la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia en Washington, D.C. en su *Technology: Report of the Project 2061 Phase I Technology Panel*, definía la tecnología como “la aplicación de conocimientos, herramientas y habilidades para resolver problemas prácticos y ampliar las capacidades humanas”⁴. (Johnson, 1989, p.13), lo cual refleja una similitud conceptual con lo planteado en los documentos nacionales, en torno a la definición de tecnología.

Por su parte Aguirre (1999) hace una diferenciación entre técnica y tecnología, manifestando que:

Técnica tiene su origen en el griego “techné” que significa mano o lo que “se hace con las manos” estableciendo una estrecha relación con la artesanía. La palabra logos por su parte significa “discurso”. El significado etimológico de la palabra “tecnología” es “discurso acerca de la técnica”. (p.17-18)

De otra parte, Soliverez (1992) considera que la tecnología se utiliza para hacer referencia a los variados medios artificiales mediante los cuales las personas deliberadamente resuelven problemas prácticos. La tecnología involucra los artefactos y procesos necesarios para la producción de bienes o la prestación de servicios de cualquier naturaleza, así como sus principios organizativos o de funcionamiento. Al respecto señala Soliverez (1991) que:

Mediante las tecnologías transformamos al mundo natural creando un hábitat artificial, una tecnósfera que contiene cada vez menos elementos naturales inalterados. Pero también nos transformamos a nosotros mismos ya que el proceso no se limita a la resolución de nuestros problemas prácticos — rasgo inicial de las técnicas o tecnologías— si no que invade todos los campos de la

⁴ Traducción propia.

actividad humana. (p.4)

Desde esta mirada, la tecnología se constituye como un detonante de transformación del mundo, donde la tendencia es el reemplazo del ambiente natural a un ambiente artificial, y es precisamente en ese proceso de transición donde como sujetos inmersos de este cambio, se transforma constantemente la visión del mundo y se moldean las interacciones humanas.

También, es pertinente revisar posturas de organizaciones internacionales como la UNESCO que define la tecnología como “el saber hacer y el proceso creativo que puede utilizar recursos, herramientas y sistemas para resolver problemas y para acrecentar el control sobre el ambiente natural y artificial, con el propósito de mejorar la condición humana.” (Ferreyra, 1994,p.2) Por lo que se puede observar que cobra importancia el hacer y los procesos creativos a los que conduce la tecnología, logrando transformaciones del ambiente natural como una forma de suplir necesidades humanas. Otra postura es la de Gay (1995) que expresa que la tecnología es:

es el conjunto ordenado de conocimientos y los correspondientes procesos, que tiene como objetivo la producción de bienes y servicios, teniendo en cuenta la técnica, la ciencia y los aspectos económicos, sociales y culturales involucrados; el término se hace extensivo a los productos (si los hubiera) resultantes de esos procesos, los que deben responder a necesidades o deseos de la sociedad y, como ambición, contribuir a mejorar la calidad de vida. (p.45).

En conclusión, la revisión aportada en este escrito permite develar que a pesar que hay distancias conceptuales, existe afinidad entre los mismos conceptos, pudiendo señalar algunas semejanzas como: la tecnología y su relación con la ciencia y la técnica, la tecnología como dispositivo para estimular la creatividad, la tecnología en la solución de problemas del contexto, la tecnología como actividad humana, el diseño como actor importante en la solución de artefactos para atender necesidades y la tecnología como el camino a la innovación y transformación de la realidad.

2. METODOLOGÍA

El desarrollo de este estudio se instala en el marco del paradigma interpretativo, ya que se busca develar la naturaleza de una realidad para explicar su existencia en función de sus diferencias y particularidades. El método de investigación desde donde se hace el abordaje de este estudio es histórico documental comparativo. Cabe anotar que, este método ha sido muy utilizado en el desarrollo de investigaciones asociadas a las ciencias sociales y humanas. Según Berrio (1976), las etapas del método histórico están muy bien delimitadas y reciben algunas denominaciones clásicas: heurística, crítica, hermenéutica y la exposición. Para el desarrollo de cada una de las fases se construyeron matrices de análisis documental y siguiendo la técnica de análisis de contenido propuesta por Bardin (2002) se procedió a la exploración de los documentos clasificados. Esta técnica se constituye en un instrumento de respuesta a esa curiosidad natural del hombre por descubrir la estructura interna de la información, bien en su composición, en su forma de organización o estructura, bien en su dinámica.(López, 2002, p.173)

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 El concepto de tecnología desde el campo de la educación en tecnología

Vale la pena hacer remembranza y señalar que en Colombia la educación en tecnología se deriva de los programas de artes y oficios, los cuales dieron origen a la enseñanza técnica agrícola,

industrial y comercial. Posteriormente se abren posibilidades en el país para el desarrollo de la educación en tecnología a través del área de Tecnología e Informática declarada como obligatoria y fundamental mediante la Ley 115 del 1994. En este sentido, explorar la mirada conceptual que asumió la tecnología en el país desde la política educativa, conduce a citar algunos referentes históricos como es el Programa de educación en tecnología para el siglo XXI – PET XXI (1996), donde define que la tecnología es:

Un campo de naturaleza interdisciplinar, constituido por el conjunto de conocimientos inherentes a los instrumentos que el hombre ha creado; donde el instrumento, como “aquello que sirve para algo” le da un sentido de intencionalidad a la tecnología como producción humana, relacionada con los saberes implicados en el diseño de artefactos, sistemas, procesos y ambientes en el contexto de la sociedad. (Ministerio de Educación Nacional, 1996, p.9)

Es pertinente, señalar que desde estas premisas iniciales el área de tecnología e informática se pensó como una posibilidad para la innovación curricular y la transformación escolar con miras a estimular la creatividad en los estudiantes a través del diseño, y contribuir con el desarrollo científico y tecnológico en el país; Sin embargo, la falta de capital humano formado para orientar el área hizo que inicialmente se formará desde una enseñanza técnica pensada en artes y oficios. Al respecto el PET XXI, señala que al “incorporar la tecnología en la educación como un asunto eminentemente práctico, terminaron asumiéndola como un espacio para la formación en oficios, influido principalmente por factores económicos y de demanda laboral, desplazando su finalidad pedagógica de construcción de conocimiento” (Ministerio de Educación Nacional, 1996, p.18).

De otra parte, es pertinente aclarar que a pesar que el área nominalmente aborda dos campos de conocimiento, como es, por un lado, la tecnología, y por el otro, la informática, este primer lineamiento deja claro que la informática se asume como una expresión de la tecnología; entendiendo esta última como “el saber que subyace en el diseño y producción de artefactos, sistemas y procesos”. (Ministerio de Educación Nacional, 1996, p.36). Además, hace énfasis en la importancia de no confundir el aula de informática, con el aula de tecnología, cada una pensada para una intensión diferente.

En cuanto a la educación en tecnología, llama la atención la importancia que tiene allí el diseño, teniendo presente que como se mencionaba anteriormente, la tecnología se recoge en todo ese proceso previo que conduce a una solución de un problema del contexto para la satisfacción de necesidades humanas, por lo que “se admite incluso que el diseño es a la tecnología, como el método científico es a la ciencia”. (Ministerio de Educación Nacional, 1996, p.48). En sintonía con esta postura nacional, González y Hernández (2000) reconocen una relación compleja entre ciencia y tecnología, pero sin jerarquías hegemónicas, donde a pesar que guardan características propias, también tiene múltiples relaciones, sin depender la una de la otra. Sustenta que la innovación tecnológica esta estimulada por el conocimiento científico y que la ciencia define las posibilidades físicas o mecánicas de un artefacto, pero no la forma final que tendrá, es aquí donde aparece el diseño, el cual estimula la forma que tendrá el objeto final.

Así las cosas, se puede declarar que la tecnología como artefacto cultural, ha originado diferentes transformaciones en la conducta de los humanos, es un fenómeno que emerge a partir de la intervención humana y con el objetivo de suplir necesidades humanas. Los artefactos son moldeados y moldean las interacciones humanas, es decir la construcción cultural mediada por artefactos. Cole (1996) citado en (Guitart 2009).

Siguiendo con la mirada al campo de la tecnología desde la educación en tecnología, es

pertinente señalar que, hacia el año 2008 aparece en Colombia otro lineamiento nacional denominado Orientaciones Generales para la Educación en tecnología donde se define la tecnología como aquella que “busca resolver problemas y satisfacer necesidades individuales y sociales, transformando el entorno y la naturaleza mediante la utilización racional, crítica y creativa de recursos y conocimientos”. (Ministerio de Educación Nacional, 2008, p.1). Además, señala que:

“La tecnología incluye, tanto los artefactos tangibles del entorno artificial diseñados por los humanos e intangibles como las organizaciones o los programas de computador. También involucra a las personas, la infraestructura y los procesos requeridos para diseñar, manufacturar, operar y reparar los artefactos”.(Ministerio de Educación Nacional, 2008, p.5).

Este documento, se constituye como las orientaciones a nivel nacional para estructurar el plan de área de tecnología e informática en las instituciones educativas de básica y media, el cual está organizado por componentes, competencias y desempeños. Cabe anotar, que los componentes que soportan estas orientaciones, corresponden a: naturaleza y evolución de la tecnología, apropiación y uso de la tecnología, solución de problemas con Tecnología y Tecnología y Sociedad. Sin embargo, los actores implicados en la enseñanza y formación de docentes para esta área, han hecho una crítica colectiva a estas orientaciones dada la pérdida de vigencia de este documento, pues doce años después de su aparición no ha tenido ninguna actualización. Así las cosas, este escenario permite referir que un área de naturaleza cambiante, como es la tecnología, necesita estarse reinventando e innovando, no solo en lo didáctico, sino en lo disciplinar.

Al revisar discursos a nivel internacional, el panorama es similar, como es el caso chileno, donde en la reforma curricular de 1998 se integra como obligatoria el área de educación tecnológica, que trajo una serie de retos para las instituciones educativas. Al respecto Mena (2003) señala que:

La Educación Tecnológica se entendió a partir de diversas ópticas. Se entendió como ciencia aplicada, como las artes manuales en el período de la globalización, por lo tanto, había que agregarle la computación. Se entendió, también, como un medio más instrumental de hacer las mismas técnicas manuales, desarrollar habilidades y destrezas que hasta aquí los docentes habían venido practicando. El surgimiento de la Educación Tecnológica como subsector obligatorio provocó la reflexión en el cuerpo docente que hasta el momento se había desempeñado en “educación técnica”, lo que condujo a una profundización del conocimiento en esta área, como asimismo al desarrollo de iniciativas que generaran nuevos conocimientos. Cabe señalar, que el país no contaba con un cuerpo docente preparado para abordar este campo. Por lo general, lo asumieron los profesores que, por algún motivo, estaban en peligro de quedar sin horas de clase. (p.1)

Haciendo una exploración de la aparición del área Educación Tecnológica o Educación en Tecnología en algunos países del contexto europeo y latinoamericano se logra consolidar de manera general una línea cronológica que se ilustra en la siguiente tabla.

País	Tecnología como área obligatoria	Año de aparición
Reino Unido	En 1980 se establece el sistema educativo la Tecnología como asignatura obligatoria.	1980
España	La ley Orgánica de 1990 determina las características del nuevo sistema educativo español, para lo cual establece que la Tecnología será una de las áreas de conocimiento obligatorias de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO).	1990
Argentina	En Argentina, en estos últimos veinte años, se han sancionado dos leyes de educación nacionales (24195 en 1993 y 26206 en 2004 que incluyeron el área de Educación Tecnológica. La primera de ellas la incorporó como novedad curricular en Formación General en toda la escolaridad obligatoria. La segunda ley también la propone desde el Nivel Inicial hasta la Secundaria Básica.	1993
Colombia	La ley 115 de 1994 establecer como área fundamental y obligatoria la Tecnología e Informática en los niveles de básica y media.	1994
Francia	Aparece la enseñanza de la tecnología en el ciclo de profundización y está integrada en el bloque Historia, Geografía, Educación Cívica, Ciencias y Tecnología.	1995
Chile	Se eliminan las clases de técnicas manuales y se da espacio a una nueva clase llamada educación en tecnología. Este fue uno de los mayores alcances de la reforma educativa de 1997.	1997

Nota. Elaboración propia basada en (Aguirre, 1999); (Ulloque 2014) y (Cárdenas , 2017).

Se puede observar que el área de educación en tecnología o educación tecnológica empieza a incorporarse a los currículos de los sistemas educativos de diferentes países a nivel mundial hacia los años noventa, pero esta aparición paulatina ha llevado a que el área se movilice en discursos diversos y ejes temáticos distantes. Al respecto Cardenas (2009) expresa que:

En cuanto a lo conceptual, no existe claridad en los documentos sobre educación en tecnología, al igual que el Ministerio de Educación no lo explicita (Cajas 2001), ni en lenguaje académico de los docentes; es decir, de la praxis de la función docente, la tecnología es entendida o se homologa a una función instrumental (Gilbert 1995). En el sentido de hacer cosas mecánicas, repetitivas y sin orientación hacia la abstracción con las operaciones propias del Pensamiento Tecnológico” (p.68).

Esto ha traído como consecuencia percepciones del área disímiles, tal como lo es la definición del concepto de tecnología en cada país. Sin embargo, esta distancia conceptual no solo se presenta entre países, sino que se manifiesta también, aquí en Colombia, donde en algunos programas de formación de educadores para el área, se inclinan más por el uso instrumental de la informática, y en otros, su interés se orienta más hacia la educación en tecnología. Cabe anotar que, en la mayoría de países, la educación en tecnología llega como la transformación de áreas tradicionales asociadas con artes y oficios.

Por consiguiente, se puede entrever que la aparición del área a nivel mundial ha desencadenado una serie de problemas similares, que van desde la ausencia de capital humano, vacíos conceptuales en torno a la tecnología, réplica de prácticas asociadas con artes y oficios en el área de educación en tecnología, escasa infraestructura, falta de regulación del estado en la asignación académica de los docentes, diversidad de perfiles de docentes que orientan el área, hasta la desactualización de la normatividad que organiza el área en cada país. En sintonía, Junyent (1997) manifiesta que:

La Educación Tecnológica es la nueva asignatura del currículum escolar, en los sistemas educativos de muchos países. Hasta que no se perfile con las características constitutivas de su identidad, pasará algún tiempo de adaptación y de transición en el reemplazo paulatino de otras actividades (p.160).

Aquí en Colombia, se puede ver como 26 años después de la aparición del área de Tecnología e Informática en los currículos de las instituciones educativas de los niveles de básica y media, aún no se ha logrado consolidar como área simétrica en el país. “La mirada que se tiene desde los documentos y discursos oficiales se puede establecer que el área está orientada a un pensamiento técnico centrado en el hacer”. (Cardenas, 2009, p.70). Sin embargo, posturas como la de Gay & Ferreras (1997) definen el área de un modo más esperanzador y delegándole una responsabilidad en términos de estimulación de la creatividad y posibilidades de transformación de su realidad. Al respecto señalan que:

La educación tecnológica busca, por un lado, orientar a los estudiantes al conocimiento y comprensión de este mundo artificial, así como de los objetos que forman parte del mismo; es decir vincularlos activa y reflexivamente con el mundo; y por otro, a desarrollar su capacidad creadora e inducirlos a imaginar soluciones viables para los problemas vinculados al mundo artificial que nos rodea. En otras palabras, es una disciplina que enfoca la tecnología como una forma de pensar y de transformar la realidad. (p.23)

Todas estas miradas y posturas en torno a la tecnología y a la educación en tecnología, permiten

referir la importancia que tiene el área en el proceso de formación, sin embargo, se requiere aunar esfuerzos para que realmente se logre alcanzar los objetivos que la misma tiene, como es, el desarrollo del pensamiento tecnológico, la estimulación de la creatividad, la solución de problemas del contexto y, en consecuencia, la transformación de la realidad de los sujetos que en ella habitan.

CONCLUSIÓN

La exploración teórica en torno al concepto de tecnología, permite develar algunas semejanzas y distancias conceptuales entre los autores revisados, sin embargo, cuando se hace el análisis desde la educación en tecnología, se puede notar que, existe una diversidad de enfoques y disparidad de criterios donde más allá de pensar en un área con identidad, prima la autonomía y el perfil de quién orienta el área. De otra parte, analizar el concepto de tecnología desde diferentes aristas es la oportunidad para interpretar los cambios que se viven en la actualidad y su influencia en la vida del ser humano. Se puede referir que la tecnología desde algunos escenarios se ha asumido como un campo transversal, donde el sujeto es capaz de materializar una idea que nace a partir de la identificación un problema, cuya intención de su solución es suplir una necesidad contextual, y es en el marco de la construcción de esa solución, donde el sujeto es capaz de convocar otras habilidades humanas, como es, la creatividad, la curiosidad y el diseño.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguirre, O. (1999). Educación Tecnológica, Nueva Asignatura En Latinoamérica. *Pensamiento Educativo* 25: 15-69.

Bardin, L. (2002). *Análisis de Contenido*. Edited by S.L. Materoffset. Tercera. Madrid, España. Disponible en: https://books.google.com.co/books?id=lvhoTqll_EQC&pg=PA182&lpg=PA182&dq=preanálisis,+explotación+del+material+y+tratamiento+e+interpretación+d+e+los+resultados+obtenidos&source=bl&ots=0GBZ9qjWxX&sig=ACfU3U25pUrLF6KVUIOpYrfYoY3-pmMo3g&hl=es-419&sa=X&ved=2a.

Cajas, F. (2001). Alfabetización Científica y Tecnológica. *Enseñanza de Las Ciencias* 19 (2): 243-54. <http://ddd.uab.cat/record/1528>.

Cárdenas, E. (2009). Hacia La Conceptualización Del Pensamiento Tecnológico En Educación: Comprensión de Un Concepto. *Revista Lnformador Técnico*, 66-71.

Cárdenas, E. (2017). El Camino Histórico de La Educación Tecnológica En Los Sistemas Educativos de Algunos Países Del Mundo y Su Influencia En La Educación Tecnológica En Colombia. *Informador Técnico* 76: 108. <https://doi.org/10.23850/22565035.35>.

Echeverría, J. (1998). Teletecnologías, Espacios de Interacción y Valores. *Teorema: Revista Internacional de Filosofía*, ISSN 0210-1602, Vol. 17, No . 3, 1998, Págs. 11-25 17 (3): 11-25.

Ferreyra, R. (1994). Documento UNESCO. París.

Gay, A. (1995). La Tecnología, El Ingeniero y La Cultura.

Gay, A. & Ferreras, M. (1997). La Educación Tecnológica. Aportes Para Su Implementación. Edited by Instituto Nacional de educación Tecnológica.

Gilbert, J. (1995). Educación Tecnológica: Una Nueva Asignatura En Todo El Mundo. Enseñanza de Las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas 13 (1): 15-24.

González, W., & Hernández, L. (2000). Tecnología y Técnica: Tres Perspectivas. Energía y Computación.

Gortari, E. (1984). Indagación Crítica de La Ciencia y de La Tecnología.

Guitart, M. (2009). Hacia Una Psicología Cultural. Origen, Desarrollo y Perspectivas. Fundamentos En Humanidades 2 (18): 7-23.

file:///C:/Users/Bea/Downloads/Dialnet-HaciaUnaPsicologiaCultural3744411.pdf.

Johnson, J. H. (1989). Technology Report of the Project 2061 Phase I Technology Panel. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED309058.pdf>.

Junyent, A. (1997). "Educación Tecnológica y Tecnología. Pensamiento Educativo 20: 159-73.

Levinson, P. (1997). The Soft Age. A Natural History Ad Future of the Information Revolution, no. London: Routeledge.

López, N., F. (2002). El Análisis de Contenido Como Método de Investigación. XXI. Revista de Educación 4 (4): 167-80.

Mena, F. (2003). Formación Docente En Educación Tecnológica, En Chile. Programa Interdisciplinario de Investigación En Educación.

Ministerio de Educación Nacional. (1996). Programa de Educación en Tecnología Para El Siglo XXI - PET21. <https://panditupn.files.wordpress.com/2010/06/petxxi-961.pdf>.

Ministerio de Educación Nacional. (2008). Orientaciones Generales Para La Educación En Tecnología. Ministerio de Educación Nacional de Colombia. <https://doi.org/978-958-691-296-9>.

Mitcham, Carl. (1989). ¿Qué Es La Filosofía de La Tecnología? El Conocimiento y El Desarrollo En El Siglo XXI. <https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/3116D958-DD41-4603-966C-BAED73668702/48085/2910in701.pdf>.

Ortega y Gasset, J. (1939). Meditación de La Técnica y Otros Ensayos. Revista de Occidente, 1-37.

Quintanilla, M. (1989). Un Programa de Filosofía de La Tecnología (Veinte Años Después).

Solivérez, C. (1991). Educación Tecnológica Para Comprender El Fenómeno Tecnológico, 1-18.

Soliverez, C. (1992). Ciencia, Técnica y Sociedad.

Ulloque, F. (2014). Un Estudio Curricular de La Educación Tecnológica . Argentina. <https://>

cedoc.infod.edu.ar/upload/TESIS_Ulloque_Gabriel_UNC.pdf.

6

**REFLEXIONES SOBRE LA EDUCACIÓN CARCELARIA.
EXPERIENCIA EN UN ESTABLECIMIENTO PENITENCIARIO
COLOMBIANO .**

**REFLECTIONS ON PRISON EDUCATION. EXPERIENCE IN A
COLOMBIAN PRISON.**

Héctor Fabián Cristancho Guzmán ¹

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Duitama, Boyacá,
Colombia

¹ *Licenciado en Educación Industrial. Estudiante de Maestría en TIC Aplicadas a las Ciencias de la Educación, docente de pregrado de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia sede Duitama. hector.cristancho@uptc.edu.co <https://orcid.org/0000-0002-9670-3522>*

RESUMEN

Las personas privadas de la libertad (PPL) rechazan los programas educativos, lo que resulta en una resocialización ineficiente. En varios países como España, Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, El Salvador y México, se han realizado investigaciones e implementado programas con la finalidad contribuir en la formación de las PPL. Se ha comprobado que no todas las intervenciones resultan ser efectivas, ya que los efectos positivos se mantienen mientras se aplica el programa y no perduran en el tiempo.

Se plantea que esta situación se debe a que no se ha considerado la problemática y necesidades reales de la comunidad de estudio y se aplican dichos programas de una forma 'empírica'. El objetivo del artículo es presentar unas reflexiones acerca del tratamiento penitenciario a partir de una experiencia de investigación en un establecimiento penitenciario colombiano.

PALABRAS CLAVE: Tratamiento penitenciario, resocialización, educación carcelaria.

ABSTRACT

People deprived of liberty (PPL) reject educational programs, resulting in inefficient re-socialization. In several countries such as Spain, Argentina, Brazil, Colombia, Costa Rica, El Salvador and Mexico, research has been carried out and programs have been implemented with the aim of training the PPL. It has been proven that not all interventions are effective, since the positive effects are maintained while the program is applied and do not last over time.

It is argued that this situation is due to the fact that the real problems and needs of the study community have not been considered and these programs are applied in an "empirical" way. The aim of the article is to present some reflections on prison treatment based on a research experience in a prison.

KEYWORDS: Prison treatment, resocialization, prison education.

A partir del desarrollo de un estudio con personas privadas de la libertad, y desde la perspectiva de la pedagogía social, una de las ramas de la pedagogía que se orienta a la educación de los menos favorecidos, que también han sido llamados marginados sociales 'término que ha tenido mucha controversia,' se presentan las siguientes reflexiones que podrían contribuir, prevenir o coayudar en la intervención socioeducativa con los privados de la libertad partiendo de la identificación de las necesidades sociales y educativas de cada establecimiento considerándolo como un entorno individual y particular.

Para empezar, *Fernandes (2008)* entrega cifras alarmantes de un centro penitenciario en Brasil, las cuales son semejantes en la mayoría de centros penitenciarios de latinoamérica; todos los condenados tienen el derecho y la posibilidad de acceder a programas educativos, pero apenas el 17,3% de ellos participan en actividades educativas. El problema no radica en la no disposición de la población para participar, lo que sucede es que no se dan las condiciones apropiadas para ello debido a la forma en que tienen organizados algunos establecimientos en términos de metodología, horarios y distribución del entorno físico.

En el tratamiento penitenciario, conocer la realidad educativa de una comunidad resulta de gran importancia, pues de allí recae la efectividad de las intervenciones realizadas. De acuerdo con *Molano (2011)* es importante garantizar la culminación de los estudios de las PPL en los diferentes niveles educativos. El mismo autor manifiesta que, aunque la norma brinda todas las garantías, la realidad es diferente, es decir que se están vulnerando los derechos de los privados de libertad *Huertas (2015)*, y estas apreciaciones se comprobaron con el desarrollo de

esta investigación.

Una dimensión que aparece como dominante es la red social, la cual está compuesta por una red social interna que corresponde a los privados de libertad y otra corresponde a la red social externa, que corresponde a la sociedad en general, ya que, de acuerdo a las apreciaciones de privados de la libertad, la red social externa influye directamente sobre ellos debido a la marginación y exclusión al quedar en libertad. Esta apreciación está en consonancia con *Blazich (2007)*, quien establece que las condiciones del entorno de los privados de libertad y ecosistema en general hace que su población sea vulnerable, susceptible a la exclusión, a ser marginados y a la violencia.

En cuanto a la red social interna, está dispuesta a resocializarse y capacitarse, pero el mismo entorno no lo permite ya que, como establece *Marcuello et al. (2011)* quienes encuentran que se termina por imponer una consolidación de identidades prisionizadas a modo de desocialización, les toca adaptarse a las reglas que imponen entre PPL y se ven obligados a adoptar conductas que van en contra de la ley para que su estancia sea más llevadera. Esto también ha sido probado por la autora *Rúa (2015)* quien encontró que en estos entornos se conforman estructuras sociales, económicas y políticas. Por la misma razón debe tenerse en consideración los estudios de *Fanny T. Añaños (2013)*, *Concepción Yagüe Olmos (2013)*, *William Frank Español Sierra (2014)*, *Bethy Edith Moreno Farías (2014)*, quienes han demostrado que el hecho de privar de la libertad a estas personas no es suficiente para su resocialización. De la misma manera, ha de considerarse a todo el personal de los establecimientos penitenciarios, ya que la responsabilidad no recae únicamente en los docentes encargados de los programas, influye el personal encargado de la seguridad, ya que, según los privados de libertad, en muchas ocasiones son agresivos con ellos y esto agrava la convivencia. Por el contrario, desean que el personal de vigilancia los comprenda y los trate como seres humanos y respeten sus derechos.

En cuanto a la red social externa, es una población que también debe ser concientizada para la convivencia y reconciliación. De la misma manera los investigadores *Gomez, Rodriguez y & Vitoria (2011)* establecen que se deben considerar tanto factores psicológicos como factores sociales para poder comprender algunas conductas criminales. El mismo autor y *Abaunza et al. (2016)* resaltan la importancia de considerar aspectos familiares y laborales, pues resultan ser los factores psicosociales más influyentes en las conductas delictivas. Lo anterior se corrobora con las apreciaciones de los privados de libertad de este estudio, pues consideran que la falta de educación no es precisamente la razón para cometer delitos, sino que influye directamente la sociedad al marginarlos, excluirlos y negarles oportunidades.

Solbes (2006), manifiesta que la población de privados de la libertad son personas inseguras, que no son capaces de afrontar el fracaso y por tanto la desconfianza al enfrentarse a nuevas experiencias. En contra a esta apreciación, los privados de libertad están dispuestos a superarse y reconciliarse con la sociedad. Durante la investigación se mostraron muy animados ya que, según ellos, estaban aprendiendo algo útil y diferente a las clases monótonas del establecimiento. Entonces se puede establecer que estas personas se desmotivan, no por el hecho de estudiar sino por las características del programa ofrecido.

Por otra parte, *Paba (2016)* demuestra que las reclusas tienen una autopercepción muy positivista ya que ellas consideran que son buenas personas, con buenos valores y aptas para vivir en sociedad. Lo preocupante de este estudio es que así mismo, las reclusas manifiestan no haber tenido ningún cambio positivo durante su estancia en prisión. Esta misma apreciación la comparten los privados de libertad que participaron de este estudio, ya que consideran que las clases que toman en el establecimiento no les sirve para nada y por tanto no se genera un cambio positivo en ellos.

Molano (2011) resalta que los privados de libertad viven en precarias condiciones y que esta situación se agrava con la sobrepoblación y falta de recursos. Esta situación se observó durante el estudio ya que las instalaciones educativas se constituyen en un entorno con restricciones y limitaciones en cuanto a recursos educativos como libros, computadores, entre otros. Los privados de la libertad desean poder acceder libros a su antojo, es decir, con temas de su interés, pero no en todos los establecimientos penitenciarios se les permite. *Gelana (2017)* destaca que hay establecimientos en los cuales se permite a los privados de libertad a que lean de acuerdo a sus necesidades con el fin de promover su capacitación.

Rojas (2003) postula la necesidad de considerar e integrar la virtualización de los procesos educativos. El autor encuentra que, al formar a los internos a distancia, se fomenta la autonomía a pesar de las restricciones que impone el establecimiento penitenciario. El acceso a los computadores también es un deseo de los privados de libertad, pues consideran que en la actualidad necesitan tener conocimientos ofimáticos para desempeñarse en diferentes áreas. Lo anterior debe considerarse con urgencia para reducir brechas digitales y así atender las necesidades de la población de privados de la libertad *Molano (2011); Barreiro, et al. (2013)*. Por lo anterior se encontró que, a consideración de los privados de la libertad, al quedar en libertad tenían problemas de adaptación al continuar sus estudios por fuera del establecimiento debido a las falencias y restricciones del tratamiento ofrecido por algunos establecimientos.

Por otra parte *Scarfó (2006)* resalta la importancia de que las cárceles muestren una imagen diferente de sus entorno físico, es decir, que aunque es evidente que son espacios con necesidades y condiciones inapropiadas, debe ofrecer al interno y a sus trabajadores una visión de posibilidades para la superación.

Toro y Valencia (2005) establecen que educar en prisiones es un reto debido a las razones expuestas y además las condiciones de salubridad. Lo anterior se pudo constatar debido a la presencia de plagas que afectan la salud de los privados de la libertad y que se traducen en distracciones durante las capacitaciones, lo que las hace inproductivas.

Por otra parte, *Aysha Kerr (2018)* manifiesta que el uso de TIC ha permitido a la sociedad acercarse a bastas cantidades de información y de personas permitiendo un cambio positivo en lo personal y profesional. Pero estos beneficios no han llegado a toda la población en general, por ejemplo, las cárceles. Así mismo, *Gutiérrez, Viedma, y Callejo (2010)* señalan la importancia de innovar en el tratamiento que se da a esta población, como por ejemplo, incluir tecnologías de información y comunicación para llevar a cavo estudios de educación superior, lo cual resultaría positivo para la mayoría de los participantes ya que según los mismos internos, ayuda a que el tiempo en prision sea mas llevadero, y ayuda a sentirse mejor con si mismos.

Además, es necesario considerar las características de la población de privados de libertad en cuanto a conocimientos previos, ya que muchos de ellos se encuentran inscritos en programas muy atrasados respecto a su nivel de estudios y esto ocasiona que se desmotiven o que pierdan el tiempo asistiendo a clases que no les aporta nada en su resocialización. *Diez (2009)* encuentra que es importante tener en cuenta las experiencias de vida de las personas adultas, ya que todas las participantes de su investigación, utilizaban las matemáticas en sus quehaceres diarios sin ser conscientes de ello, por ejemplo, para contar el dinero del mercado, hacer restas al pagar servicios, entre otros. Además, encontraron que el hecho de aprender matemáticas formalmente, aumentó su autoestima y motivación. De la misma manera sucedió en este estudio, ya que mientras se implementaba un programa en matemáticas, encontraron la utilidad en las mismas, aprendieron nuevos conceptos y se mostraron siempre motivados.

Salamanca (2016); Añaños et al. (2012); Añaños y Yagüe (2013) y Hernández (2017) consideran que

para garantizar la participación efectiva de las PPL en programas educativos se debe considerar que éstos deben ser de calidad, ya que no basta con ofrecer programas y tener personal para ello si no están adecuados para las circunstancias. Además, *Gelana (2017)*, postula la necesidad de capacitaciones basadas en metodologías activas y participativas.

Scarfó, (2006) establece cuatro características que deben tener los programas educativos en los centros penitenciarios: accesibilidad, sin restricciones; asequibilidad, diversidad de programas educativos; adaptabilidad, programas adecuados para la población; y aceptabilidad y que los métodos utilizados estén acorde a los derechos humanos. Lo anterior resulta prometedor pero la realidad de muchos establecimientos es que los programas ofrecidos no cuentan con la mayoría de las características que propone el autor, lo cual enciende las alarmas e invita a la comunidad educativa a intervenir con esta población.

Finalmente, *Crabbe (2016)* resalta la importancia de que exista una cultura de aprendizaje en las cárceles, tanto en las celdas como en las aulas de clase. Además, estas clases deben ser estructuradas y secuenciales las cuales permitan seguir a los privados de libertad, aun cuando queden en libertad. Es una realidad que tampoco se evidencia cumplimiento o concordancia con lo que propone el autor, en algunos establecimientos penitenciarios, ya que las clases parecen no tener un objetivo bien definido y se les restringe recursos, como los libros, los cuales podrían llevar a sus celdas y aprovechar el tiempo de encierro. Lo último resultaría en una buena estrategia para mitigar los efectos negativos que se estimulan en el tiempo de ocio *Farley y Pike (2016)*.

Para concluir, Los autores *Aishah y Zeema (2017)*, *Del Pozo, Jiménez, y Turbi (2013)* y *Del Pozo y Añaños (2012)*, *Añaños y Yagüe (2013)*, *Ayuso (2001)*, *Brasil (2008)*, *Castillo y Ruiz (2007)* resaltan en sus trabajos que, la participación de las personas privadas de la libertad en programas de capacitación, contribuye a su resocialización; lo cual concuerda con lo encontrado en esta investigación, como lo manifestaron de los privados de libertad, que necesitan más programas de capacitación pero orientados al desarrollo de habilidades laborales, para ellos, las clases de primaria no aportan lo suficiente para lograr una reinserción adecuada a la sociedad.

Por otra parte, los autores *Abaunza, Mendoza, Paredes, y Bustos (2016)*, *Añaños et al. (2013)*, *Fernandes (2008)* *Marcuello et al. (2011)* manifiestan que fenómeno mundial es que las conductas delictivas de las PPL se mantienen y refuerzan al interior del centro penitenciario debido a que hay poca participación en programas educativos. En efecto, con los resultados de este estudio se comprueba que esta apreciación es verdadera y una realidad actual ya que los privados de libertad lo manifestaron. Esto implica a que la comunidad educativa en general realice intervenciones constantes de capacitación a los privados de libertad.

Es de destacar como cada espacio carcelario en diferentes países puede asumir características conductuales diferentes. Este estudio solo da cuenta de un país latinoamericano, con muchas carencias donde en ambiente se destaca por la inconformidad y la desconfianza.

Se consideran, estas reflexiones, como una oportunidad de mejoramiento de la intervención con personas privadas de la libertad y además concientizar en que debemos hacerles sentir reconocidos como personas y con ello, sus disposiciones, intereses y valores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fernandes Julião, E. (2008). La Educación De Jóvenes Y Adultos En Situación De Privación De Libertad: Desafíos Y Perspectivas Para La Consolidación De Una Política Nacional. En Unesco, Educación En Prisiones De Latinoamérica (Págs. 65-76). Brasilia

Molano Gómez, E. A. (2011). La Educación Como Medio Para La Rehabilitación, Resocialización Y Redención De Pena Del Interno En Los Establecimientos Penitenciarios Y Carcelarios De Colombia. Bogotá. Establecimientos Penitenciarios Y Carcelarios De Colombia.

Huertas Díaz, O. (2015). Sistema Penal Y Hacinamiento Carcelario. Análisis Al Estado De Cosas Inconstitucionales En Las Prisiones Colombianas. *Revista Jurídica Derecho*, 15-24.

Blazich, G. S. (2007). La Educación En Contextos De Encierro. *Revista Iberoamericana De Deducción*, 53-60.

Marcuello Servós, C., & García Martínez, J. (2011). La Cárcel Como Espacio De De-Socialización Ciudadana: ¿Fracaso Del Sistema Español? *Portularia*, 49-60.

Rúa, L. M. (2015). Construcciones Socioespaciales En El Encierro: La Cárcel Bellavista. *Revista Colombiana De Geografía*, 171-194.

Añaños Bedriñana, F., & Yagüe Olmos, C. (2013). Educación Social En Prisiones. Planteamientos Iniciales Y Políticas Encaminadas Hacia L Areinsercion Desde La Perspectiva De Género. *Pedagogía Social*, 7-12.

Español Sierra, W., & Moreno Farías, B. (2014). La Educación En Cárceles, Una Experiencia Desde Un Establecimiento De Reclusión. *Hojas Y Hablas*, 7-19.

Gomez Rios , A. M., Rodriguez Urriago, N. R., & Vilorio Acero, S. C. (2011). Caracterización Psicosocial De Peronas Privadas De La Libertad Carcel Distrital De Bogotá. Bogotá.

Abaunza Forero, C. I., Mendoza Molina, M., Paredes Álvarez, G., & Bustos Benítez, P. (2016). Familia Y Privación De La Libertad En Colombia. Bogotá: Universidad Del Rosario.

Martín Solbes, V. M. (2006). Actitudes De Los Internados En Prision, Menores De Veintiun Años, Ante La Funcion Reeducadora Del Medio Penitenciario En El Ambito Andaluz. *Andaluz*.

Paba Barbosa, C., Ortega Pacheco, Y. J., Campillo Gómez, M. A., Hernández Bolívar, M. F., Martínez Rudas, M., & Porto Corredor, D. M. (2016). Autopercepción De Las Reclusas Reincidentes En Una Cárcel Colombiana Y Su Relación Con El Crimen. *Collectivus, Revista De Ciencias Sociales*, 67-86.

Viedma Rojas, A. (2003). La Educación A Distancia En Prisión. Estudio De Los Alumnos De La Uned Internos En Centros Penitenciarios. *Revista Iberoamericana De Educación A Distancia*, 97-120.

Gelana Kabeta, G. (2017). Assessing The Practices Of Prison Education In Selected Prisons Of Amhara National Regional State, Ethiopia. *Etiopía*.

Barreiro Gen, M., Novo Corti, M. I., & Candamio, L. V. (2013). E-Prisons And New Technologies: Ict As A Mechanism Of Social Inclusion Of Prisoners. *International Journal Of Knowledge Society Research*, 1-10.

Scarfó, F. J. (2006). Los Finales De La Educación Básica En Las Cárceles De La Provincia De Buenos Aires. *Buenos Aires*.

Toro Valencia, B. N. (2005). Educación Superior En Las Carceles Colombianas.

Gutiérrez Brito, J., Viedma Rojas, A., & Callejo Gallego, J. (2010). Estudios Superiores En La Educación Penitenciaria Española: Un Análisis Empírico A Partir De Los Actores. *Revista De Educación*, 443-468.

Aysha Kerr, M. W. (2018). Prisoner Use Of Information And Communications Technology. *Trends & Issues In Crime And Criminal Justice*.

Diez Palomar, J. (2009). La Enseñanza De Las Matemáticas A Personas Adultas Desde Un Enfoque Didáctico Basado En El Aprendizaje Dialógico. *Enseñanza De Las Ciencias*, 369-380.

Salamanca García, L. (2016). Intervención Educativa En Prisión: Memoria Y Deseo. *Revista De Educación Social*, 159-173.

Añaños , F. (2012). Violencias y exclusiones en el medio penitenciario. Enfoque socio-educativo y de la paz. *Convergencia*, 13-41.

Hernández Jiménez, N. (2017). La Resocialización Como Fin De La Pena- Una Frustración Del Sistema Penitenciario Y Carcelario Colombiano. *Cuaderno Crh*, 539-559.

C. Crabbe, M. J. (2016). Education For Offenders In Prison. *Journal Of Pedagogic Development*, 3-7.

Aishah, S., & Zeema, S. (2017). The Ict Facilities, Skills, Usage, And The Problems Faced By The Students Of Higher Education. *Modestum*, 4987-4994.

Del Pozo Serrano, F. J., Jiménez Bautista, F., & Turbi Pinazo, Á. M. (2013). El Tratamiento Con Mujeres: Actuación Socioeducativa Y Sociolaboral En Prisiones. *Pedagogía Social*, 57-72.

Ayuso, A. (2001). La Intervención Socioeducativa En El Tratamiento Penitenciario. *Pedagogía Social*, 73-99.

Brasil, U. (2008). Proyecto Educando Para La Libertad Y Su Interfase Con El Pronasci. En U. Brasil, *Educación En Prisiones En Latinoamérica* (Págs. 17-19). Brasilia.

Castillo Algarra, J., & Ruiz García, M. (2007). Un Reto Educativo En El Siglo Xxi: La Educación De Delincuentes Dentro Del Ámbito Penitenciario. Una Perspectiva De Géneros. *Revista De Educación*, 301-314.

7

Jaque a la Educación: Percepciones de Maestros en Formación de una Universidad Pública sobre la Calidad de la Enseñanza en Tiempos de Crisis.

CHECK TO EDUCATION: PERCEPTIONS OF TRAINING TEACHERS OF A PUBLIC UNIVERSITY ON THE QUALITY OF EDUCATION IN TIMES OF CRISIS.

William Rodrigo Avendaño Castro ¹

Audin Aloiso Gamboa Suárez ²

Raúl Prada Núñez ³

¹ *Doctor en Ciencias Sociales y Humanas por la Pontificia Universidad Javeriana. Docente investigador de la Universidad Francisco de Paula Santander (Colombia). Correo electrónico: williamavendano@ufps.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7510-8222>*

² *Doctor en Ciencias de la Educación por la Universidad de Cartagena. Docente investigador de la Universidad Francisco de Paula Santander (Colombia). Correo electrónico: audingamboa@ufps.edu.co. ORCID: 0000-0001-9755-6408*

³ *Magíster en Ingeniería de Análisis de Datos, Mejora de Procesos y Toma de decisiones por la Universidad Politécnica de Valencia (España). Docente investigador de la Universidad Francisco de Paula Santander. Correo electrónico: raulprada@ufps.edu.co. Orcid: 0000-0001-6145-1786.*

RESUMEN

El presente artículo de investigación muestra los resultados de un amplio estudio que pretendió identificar las percepciones que tienen los maestros en formación de una universidad pública sobre la calidad de la enseñanza desde que inició el aislamiento preventivo causado por la pandemia del Covid-19. La metodología utilizada es de orden cuantitativo – descriptivo. Se aplicó una encuesta virtual con 51 ítems evaluados con escala tipo Likert a 156 estudiantes de un programa de licenciatura. Los resultados evidencian que según la opinión de los alumnos, a medida que avanzaba el semestre se pierde el interés por la asignatura propiciado por las dificultades de accesibilidad por medio de recursos TIC, entre otros.

PALABRAS CLAVE: Calidad educativa; Covid-19; enseñanza; aprendizaje.

ABSTRACT

This research article shows the results of a large study that sought to identify the perceptions that teachers in training of a public university have about the quality of teaching and learning in their academic program since the preventive isolation caused by the pandemic of the Covid-19. The methodology used is quantitative - descriptive. 51 virtual liker surveys were applied to 156 students of a degree program. The results show that there is a deficient preparation of educational institutions, teachers and students on issues of use and appropriation of digital technologies. Likewise, from the perceptions of the students, it is evident that the rigor of teaching and the responsibility of the students for their learning has decreased significantly compared to the educational processes before the pandemic.

Keywords: Educational quality; Covid-19; teaching; learning.

1. INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró que el brote de la enfermedad COVID-19, causado por el virus SARS-CoV-2, como una pandemia a partir de 19 de febrero de 2020 (OMS, 2020). El 18 de marzo de 2020, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) estimó que 107 países habían aplicado cierres de instituciones educativas relacionados con COVID-19, situación que afectaba a millones de niños y jóvenes, cerca del 70% de la población estudiantil del mundo (UNESCO, 2020).

Los cierres de las instituciones educativas (jardines, escuelas, colegios, universidades) se basan en el supuesto de que los brotes de gripe estacionaria (influenza) y coronavirus (Organización Panamericana de la Salud, 2020), se reducen con el distanciamiento social entre los estudiantes y, por lo tanto, se interrumpe la transmisión (Instituto de Salud Carlos III, 2018; Asociación Española de Pediatría, 2010).

La eficacia de los cierres de las instituciones educativas y otras medidas de distanciamiento social provienen, en el caso de la gripe, en que la transmisión del virus tiende a ser impulsada por los contactos sociales de niños y adolescentes. No está claro si estas medidas son eficaces con el COVID-19. Algunos estudios demuestran que los niños contribuyen más a la transmisión de la gripe que los adultos (Wallinga, Teunis, & Kretzschmar, 2006). El cierre de las instituciones educativas es una intervención no farmacéutica que comúnmente se sugiere para mitigar las pandemias como la influenza (Cauchemez et al, 2009).

Un informe de salud pública a nivel nacional para controlar la transmisión de la influenza pandémica del Instituto Nacional y del Ministerio de Salud en Colombia (2007), incluye las prácticas de distanciamiento social, incluido el cierre de escuelas, sin embargo, no

se tienen evidencias sobre las prácticas en este contexto, ya que no se había presentado una situación de tal magnitud hasta ahora.

Estas decisiones han obligado a los padres de familia a trabajar en casa y reduciendo así los contactos relacionados con el trabajo. Sin embargo, después de varios meses de cuarentena se conocieron los efectos adversos, como perjuicios económicos para la población, que se ven obligados a abandonar el trabajo para dedicarse al cuidado de los niños, y para la sociedad debido a la pérdida de productividad, la deserción escolar, los perjuicios para el bienestar de las personas, en particular las más vulnerables, y los problemas de nutrición, especialmente para los niños para los que las comidas escolares son una fuente importante de nutrición.

Los estudiantes, en especial los que pertenecen a entornos más desfavorecidos, se están viendo afectados por las brechas educativas (Leybold-Johnson, 2020); por interrupción del aprendizaje, alimentación escolar, falta de preparación de los padres para la enseñanza a distancia o desde la casa, acceso desigual al aprendizaje digital, incremento de las tasas de abandono escolar entre otras.

En este sentido, la virtualización apresurada obligada por la pandemia del Covid-19, generó una serie de reflexiones y estrategias de acompañamiento desde la educación virtual, pero también visibilizó la falta de preparación que tienen las universidades de enfoque presencial en Colombia para enfrentar procesos de virtualización (Lara, 2009), y surgieron fenómenos ya antes advertidos como los problemas de conectividad en poblaciones de contextos rurales (Sánchez, Ramírez y Cañón, 2019), la escases de ordenadores para los estudiantes de bajos recursos (Rama, 2019) y la falta de preparación de los profesores en el manejo de tecnologías digitales (Rangel y Peñaloza, 2013; Martín, Hernández y Mendoza (2017), entre otros.

Estas deficiencias descritas demuestran un complejo fenómeno que evidencia la escasa apropiación de las tecnologías digitales por parte de las instituciones y actores educativos que dificultan el uso de las TIC en las actividades académicas sobre todo en tiempos de pandemia de aislamiento.

De este modo, no solo las dificultades de uso y apropiación de las tecnologías digitales afectan los actores educativos, hay otros elementos de corte psicológico que pueden obstaculizar los procesos formativos y de enseñanza como los efectos depresivos relacionados con la falta de sueño, ansiedad y autoestima (Almonte, Parra y Baltazar, 2019) que posiblemente sean que generados por el aislamiento preventivo y que derivan en fracaso escolar y posteriormente al abandono de los escenarios escolares (Ovalles, Urbina y Gamboa, 2014; Gamboa, 2016).

Las anteriores descripciones develan el efecto de la pandemia en la calidad educativa y se hace necesario indagar, cuál ha sido el efecto de la pandemia en los programas de formación de maestros y de esta manera generar procesos de reflexión, para que las instituciones de educación superior implementen estrategias administrativas y académicas para intervenir efectivamente en este fenómeno.

2. METODOLOGÍA

El presente estudio se enmarca dentro del paradigma cuantitativo a nivel descriptivo, puesto que se realiza la caracterización de cada una de las dimensiones consideradas en el instrumento en términos de frecuencias o porcentajes o mediante el empleo de diversas representaciones gráficas. Los resultados corresponden a un momento específico en el tiempo, es decir, los datos fueron recolectados entre el 7 y el 11 de diciembre del 2020 después de haber transcurrido más del 90% del segundo semestre académico del 2020 bajo la modalidad de trabajo no presencial

asistido con recursos TIC, por ende, se podría afirmar que la investigación es transversal y atiende a un diseño de campo puesto que los datos fueron recolectados de la fuente primaria.

Se diseñó un cuestionario compuesto por 51 ítems (ver Tabla 1) a partir de los instrumentos propuestos en las investigaciones de Izquierdo, Martín, Durán y Fernández (2014) y Graus (2020) en el cual se pretende medir la calidad del proceso de enseñanza realizado por el docente bajo las condiciones actuales de trabajo. Se identifican seis categorías o dimensiones de análisis: el profesor, las relaciones interpersonales, el grado de satisfacción, el proceso de evaluación adelantado, los métodos y los medios de enseñanza implementados en el desarrollo del curso. Cada ítem es evaluado mediante escala Likert de cinco niveles.

Tabla 1.
Distribución de la muestra por ciclos de formación

Dimensión	Ítems
Sobre el profesor	Del 1 al 14
Relaciones interpersonales	Del 15 al 19
Grado de satisfacción	Del 20 al 24
Evaluación	Del 25 al 33
Métodos	Del 34 al 42
Medios de enseñanza	Del 43 al 51

La población objeto de estudio corresponde a la totalidad de estudiantes matriculados en un programa de formación de maestros que cuenta con el reconocimiento de Acreditación de Alta Calidad. Se determina el tamaño de muestra para la proporción en población finita con los siguientes parámetros: a) Proporción de mujeres en el programa 58%, b) Tamaño de la población 218 estudiantes; c) Nivel de confianza del 95%; d) Margen de error de la estimación del 5%. Con estos parámetros se determinó un tamaño de 156 estudiantes.

Para la selección de la muestra se recurre al muestreo probabilístico bietápico por asignación proporcional agotando las siguientes etapas:

1) Primera Etapa: Mediante asignación proporcional se distribuye el tamaño de muestra en cada ciclo de formación tal como se muestra en la **Tabla 2**.

2) Segunda Etapa: Se organiza una lista de estudiantes en cada ciclo eliminando registros repetidos con el fin de que cada estudiante tenga sólo una oportunidad de ser elegido. Posteriormente se seleccionó mediante Muestreo Aleatorio Simple sin reposición los informantes al interior de cada ciclo.

Tabla 2.
Distribución de la muestra por ciclos de formación

Ciclo	Semestre	Peso Relativo	Muestra
Fundamentación	I, II, III	0,40	62
Especialización	IV, V, VI	0,31	48
Profundización	VII, VIII, IX	0,24	37
Proyección Social	X	0,05	8
Total		1,00	156

Una vez identificados los informantes se procedió a contactarlos vía correo electrónico, en donde se explicaba la finalidad de la investigación y se compartía el link para diligenciar el cuestionario atendiendo la asignatura que ellos desearan evaluar. De esta forma se recolectaron los datos en un archivo de Excel el cual posteriormente fue exportado al SPSS v25 con el que se realizaron los respectivos análisis descriptivos.

3. HALLAZGOS Y DISCUSIÓN

3.1. Validación del cuestionario

Dado que los ítems en su versión original fueron ajustados a las características de los informantes y del contexto de aplicación, se hizo necesario realizar el proceso de validación del cuestionario el cual se realiza en dos momentos: inicialmente los investigadores actúan como un panel de expertos para verificar la validez del contenido y posteriormente, se recurre al estadístico Alfa de Cronbach dado que la escala de evaluación lo permite, obteniendo un valor de 0,834, valor que resulta admisible según lo afirmado por *Bojórquez, López, Hernández y Jiménez (2013)*.

Se analiza si al suprimir alguno de los ítems mejora el valor del estadístico, a lo que se pudo verificar que se obtienen mejoras a nivel de milésimas por lo que los investigadores deciden mantener la totalidad de los ítems en el instrumento.

3.2. Perfil demográfico

En lo que respecta a las características demográficas de los informantes, se puede resaltar que el 55,1% son mujeres con predominio en los ciclos de Especialización, Profundización y Proyección (ver Tabla 3), mientras que la mitad de los hombres se concentran en el ciclo de Fundamentación, o lo que es equivalente a decir, que en los últimos tres semestres han ingresado a este programa más hombres que mujeres.

Tabla 3.
Tabla de contingencia de la distribución de informantes según ciclo de formación respecto al género

		Ciclo de formación				Total
		<i>Fundamentación</i>	<i>Especialización</i>	<i>Profundización</i>	<i>Proyección</i>	
Género	<i>Masculino</i>	22,4%	11,5%	9,6%	1,3%	44,9%
	<i>Femenino</i>	17,9%	19,2%	14,1%	3,8%	55,1%
Total		40,4%	40,4%	30,8%	23,7%	5,1%

En cuanto a la edad de los informantes, se pudo determinar que independientemente del género, una tercera parte de los informantes son menores de edad, es decir, están ingresando al programa relativamente jóvenes (*ver Tabla 4*).

Tabla 4.

Tabla de contingencia de la distribución de informantes según el rango de edad respecto al género

		Rango de edad			Total
		<i>Entre 15 y 18 años</i>	<i>Entre 19 y 22 años</i>	<i>Entre 23 y 26 años</i>	
Género	<i>Masculino</i>	14,7%	19,2%	10,9%	44,9%
	<i>Femenino</i>	19,2%	19,2%	16,7%	55,1%
Total		34,0%	38,5%	27,6%	100,0%

Cada informante al recibir el link del cuestionario debía sugerir el nombre de la asignatura de la cual quería evaluar el desempeño docente, posteriormente se identificó dentro de la estructura curricular el eje de formación al cual pertenecía dicha asignatura. De esta forma se logró identificar que, respecto al género las mujeres se inclinaron a evaluar la actividad docente en los ejes Disciplinar e Investigativo, mientras que los hombres seleccionaron principalmente asignaturas de los ejes Pedagógico y Socio-humanista.

Tabla 5.

Tabla de contingencia de la distribución de informantes según el eje de formación de la asignatura evaluada respecto al género

		Eje de formación				Total
		<i>Pedagogía</i>	<i>Disciplinar</i>	<i>Investigativo</i>	<i>Socio-humanista</i>	
Género	<i>Masculino</i>	13,5%	9,0%	9,6%	12,8%	44,9%
	<i>Femenino</i>	13,5%	17,3%	16,0%	8,3%	55,1%
Total		26,9%	26,3%	25,6%	21,2%	100,0%

3.3. Evaluación de la Calidad Docente.

El instrumento de evaluación sobre la calidad del desempeño docente en época de aislamiento social que ha propiciado el desarrollo del proceso de enseñanza de forma no presencial asistida por recursos TIC, considera seis dimensiones de análisis dentro de las cuales la mejor evaluada corresponde a las características generales del desempeño docente en el que se consideran aspectos administrativos, académicos y de convivencia. Le siguen en importancia las dimensiones de los métodos, los medios de enseñanza y el proceso de evaluación. Pero estas puntuaciones altas se ven afectadas por la diversidad de opiniones entre los informantes (desviaciones estándar altas), mientras que en las dimensiones de relaciones personales y el grado de satisfacción las puntuaciones son más bajas, pero hay más uniformidad de opiniones.

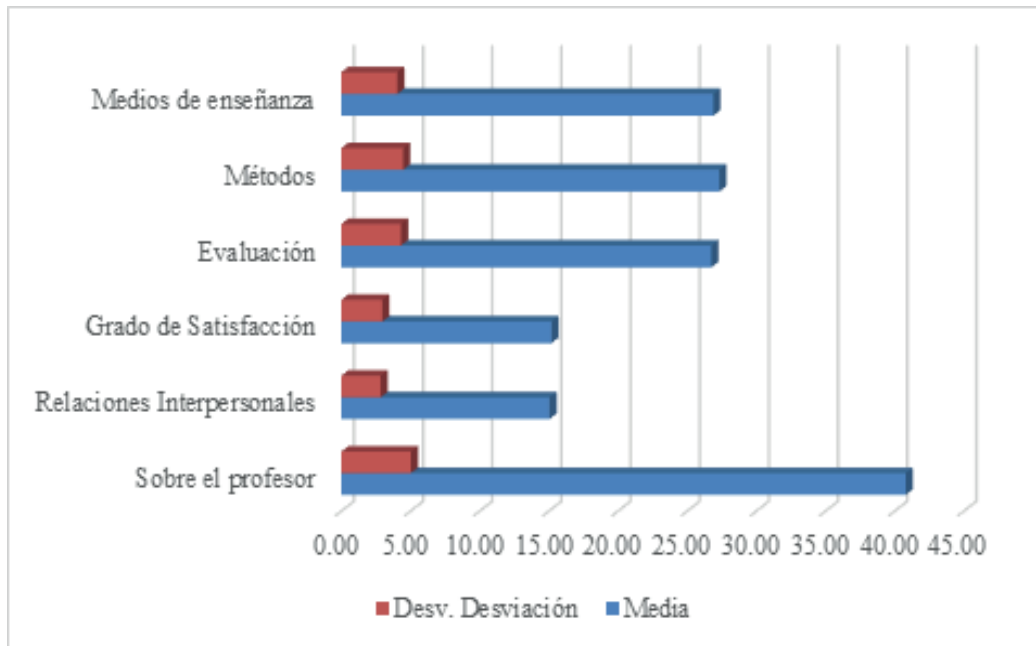


Figura 1.

Comparativo de estadísticos descriptivos de cada una de las dimensiones consideradas en la evaluación de la calidad docente

A continuación, se analizan en detalle cada una de las dimensiones con el fin de identificar elementos característicos en cada una de ellas.

3.3.1. Sobre el profesor. Analizando en detalle las opiniones de los informantes en esta dimensión, se destaca como aspectos positivos que los docentes dieron a conocer el programa de la asignatura y establecieron las normas de trabajo durante el semestre, pero en lo corrido del curso se evidenció flexibilidad ante la aparición de situaciones imprevistas al tiempo que los docentes se caracterizaron por la claridad en sus explicaciones y la inclusión de conocimientos, habilidades y actitudes dentro de los contenidos del curso.

La opinión positiva que evidencian los estudiantes sobre los docentes corresponde a la buena planeación que el maestro hace en sus clases. Estudios como los de Loredó, Gracia y Mireya (2017) y Castillo y Colmenares, (2017), evidencian que los profesores que presentan un panorama claro sobre su asignatura y realizan el llamado contrato pedagógico, favorecen no solo la opinión positiva de sus estudiantes sobre su práctica, sino que potencializan el aprendizaje de los estudiantes.

Como aspectos por mejorar, resaltan que se requiere principalmente la dosificación de la carga de actividades que se les deja a los estudiantes, seguidas de la actualización de información, el establecimiento de conexiones con contenidos ya vistos, para así poder mantener la atención y el interés de sus estudiantes. Estas opiniones son generalizadas puesto que el cambio abrupto de la presencialidad a la presencialidad asistida por tecnologías digitales debido a la pandemia del Covid-2019, han derivado en la falta de interés de los estudiantes porque se han visto obligados a adaptarse a un modelo formativo cuyos contenidos estaban diseñados para la presencialidad y que les exigía una mejor gestión del tiempo y, por tanto, más disciplina y organización (Pérez, Vázquez y Cambero, 2021), sin olvidar los efectos depresivos causados por el aislamiento obligatorio (Prada, Gamboa y Hernández, 2021)

3.3.2. Relaciones Interpersonales. En opinión de los informantes resaltan como fortalezas que sus docentes se han interesado en ellos, respetando sus opiniones y escuchando sus

necesidades para el mejoramiento de los resultados académicos.

En contraste con este hallazgo *Pereyra (2020)* afirma que

aunque no se tenga interacción física y el tiempo comunicacional transcurra en diferido, las relaciones pedagógicas sustentadas en la presencia genuina, la interacción mutua y la mediación como acompañamiento, son condiciones fundamentales, para generar ámbitos de encuentro, de conversación e intercambio, para poder construir significados compartidos tanto en el aula presencial habitual como en el aula virtualizada en tiempos de pandemia (p.45).

Como aspecto para mejorar en esta categoría, mencionan que durante la clase el proceso de comunicación es excelente pero finalizada la misma es muy compleja la comunicación con ellos.

3.3.3. Grado de Satisfacción. Se identifican como fortalezas en esta dimensión que los informantes aseguran que existe coherencia entre lo que esperaban sería el curso antes de iniciar semestre en lo pertinente a dedicación y exigencia, y lo que ha sido su desarrollo; así mismo, reconocen el aporte de las asignaturas a su proceso de formación profesional.

Se identifica como un aspecto por mejorar que a medida que avanzaba el semestre los estudiantes iban perdiendo el interés por la asignatura propiciado por las dificultades de accesibilidad por medio de recursos TIC.

Es importante advertir que los problemas relacionados con la accesibilidad a las tecnologías digitales de estudiantes y docente, es una de las dificultades que se han develado con el aislamiento. Estas brechas se relacionan con condiciones de pobreza (Lloyd, 2020), problemas de cobertura de las empresas prestadoras (Fernández, Moreno y Guerra, 2020) y en algunos casos analfabetismo digital (Vivanco, 2020).

3.3.4. Evaluación. En opinión de los informantes en esta dimensión sobresalen como fortalezas que sus docentes definen los criterios de la evaluación a aplicar y se respecta durante el semestre. Reconocen como positivo en el trabajo de sus docentes la flexibilidad que se dio en el plan de trabajo en función de los resultados obtenidos en la evaluación los cuales fueron socializados, al tiempo que los docentes elaboraron secuencias didácticas a través de las cuales se potenciaba el desarrollo hacia niveles de desempeño superior. Algunos docentes incorporaron evaluaciones orales con el fin de reconocer las capacidades argumentativas de los estudiantes.

La evaluación de los aprendizajes es fundamental en el proceso formativo y más aun en tiempos de crisis, por esta razón se sugiere que las prácticas pedagógicas de los profesores en este aspecto se centren en un modelo de "evaluación continua, formativa e integradora, con un enfoque de promoción general de todo el alumnado" (Diez y Gajardo, 2020, p.23).

3.3.5. Métodos. De los diversos aspectos evaluados en esta categoría se resalta como fortalezas en opinión de los informantes, la excelente planeación que realizan los docentes respecto a la coherencia entre el nivel de dificultad de los contenidos, el tiempo dedicado y la diversidad de recursos empleados en su proceso de enseñanza; que en el caso particular de las asignaturas propias de la disciplina de formación se establecen conexiones con otras áreas del saber y con situaciones propias de las Matemáticas, promoviendo la comunicación, la interacción y el desarrollo del pensamiento crítico.

Surge como una necesidad de mejora, el hecho que los docentes deben incorporar mediante el

uso del trabajo cooperativo la participación e inclusión de la totalidad de estudiantes del curso, puesto que algunos de ellos reportan su vínculo en la clase, pero nunca participan de la misma. Afirman que se requiere de los docentes potenciar la creatividad en sus estudiantes, de forma tal que avance en su compromiso progresivo para alcanzar la autonomía en el aprendizaje y así mejorar su productividad académica.

3.3.6. Medios de enseñanza. En lo concerniente al uso de los diversos recursos de apoyo al proceso de enseñanza, los informantes resaltan que sus docentes durante este proceso les han motivado al uso masivo de los recursos TIC tanto para el desarrollo de las clases como para la ejecución de las actividades de trabajo independiente. También resaltan que la bibliografía referida y el material complementario aportan al entendimiento de los temas. Los informantes resaltan que el desarrollo de competencias investigativas se hace principalmente sólo desde las asignaturas de este eje de formación.

Finalmente, en esta dimensión se determinan como debilidades el uso didáctico de los recursos TIC, es decir, algunos docentes han intentado replicar la clase presencial sólo que, por medio de la pantalla de un computador, que sumado al hecho de las limitaciones de conectividad y de acceso a recursos tecnológicos en los hogares de los estudiantes, se convierte en un obstáculo para el proceso de aprendizaje.

4. CONCLUSIONES

El docente debe proporcionar a los estudiantes información oportuna del contenido en línea y en la orientación después de clase y adoptar medidas para mejorar el grado y la profundidad de la participación de los estudiantes en las clases (más calidad y menos cantidad).

Así mismo es importante señalar que la cantidad, la dificultad y la duración de los contenidos debe coincidir con la preparación académica y las características de comportamiento de aprendizaje de los estudiantes. Del mismo modo, es necesario que se ajusten los tiempos de enseñanza para lograr auténticos resultados de aprendizaje.

Se debe generar reflexiones y transformaciones en las prácticas pedagógicas de los profesores para que configuren nuevos escenarios educativos asistidos por las tecnologías digitales y evitar forzar la adaptación de los modelos tradicionales a los enfoques de la educación a distancia y virtual.

Por último, es necesario hacer planes de contingencia con antelación para abordar posibles problemas en las plataformas de educación en línea. Además, es necesario buscar mecanismos para aliviar la ansiedad de los docentes y estudiantes para asegurar que puedan participar activa y eficazmente en el aprendizaje mediado por las tecnologías digitales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almonte, P., Parra, P. y Baltazar, S. (2019). Prevalencia de signos de depresión y su relación con el desempeño académico en Alumnos de la Universidad Intercultural del Estado de Puebla, México. *Holopraxis*, 3(1), 140-155. Recuperado de <https://www.revistaholopraxis.com/index.php/ojs/article/view/102>

Asociación Española de Pediatría (2010). Medidas de prevención física. *Anales de Pediatría*, 72(1), 81.e21-81.e25. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2009.11.007>

Brooks, S.K., Webster, R.K., Smith, L.E., Woodland, L., Wessely, S., Greenberg, N., Rubin,

G.J. (2020). The psychological impact of quarantine and how to reduce it: rapide review of the evidence. *The Lancet*, 395(10227), 912-20. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30460-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30460-8)

Bojórquez Molina, J., López Aranda, L., Hernández Flores, M., & Jiménez López, E. (2013). Utilización del alfa de Cronbach para validar la confiabilidad de un instrumento de medición de satisfacción del estudiante en el uso del software Minitab MISP. In 11th LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI'2013). Cancún, México.

Castillo, N., & Mercedes Colmenares, A. (2017). Contrato pedagógico: imaginario social en la práctica democrática evaluativa. *Praxis Pedagógica*, 17(20), 39-62. <https://doi.org/10.26620/uniminuto.praxis.17.20.2017.39-62>

Cauchemez, S., Ferguson, N. M., Wachtel, C., Tegnell, A., Saour, G., Duncan, B., & Nicoll, A. (2009). Closure of schools during an influenza pandemic. *The Lancet. Infectious diseases*, 9(8), 473-481. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(09\)70176-8](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(09)70176-8)

Diez-Gutierrez, E. & Gajardo-Espinoza, K. (2020). Educar y Evaluar en Tiempos de Coronavirus: la Situación en España. *Multidisciplinary Journal of Educational Research*, 10(2), 102-134. doi: 10.4471/remie.2020.5604

Echevarría, H. (2016). Diseños de investigación cuantitativa en psicología y educación. Cordova-Argentina: Universidad Nacional de Rio Cuarto.

Fernández, N. G., Moreno, M. L. R., & Guerra, J. R. (2020). Brecha digital en tiempo del COVID-19. *Hekademos: revista educativa digital*, (28), 76-85. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7602854>

Gamboa-Suárez, A. A. (2016). Docencia, investigación y gestión: Reflexiones sobre su papel en la calidad de la educación superior. *Revista Perspectivas*, 1(1), 81-90. <https://doi.org/10.22463/25909215.973>

Graus, M. E. G. (2020). Escala estadística y software para evaluar coherencia didáctica en procesos de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas. *Didascō lia: Didáctica y Educación*, 11(1), 140-165. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7361559>

Instituto de Salud Carlos III. (abril de 2018). Las vacaciones escolares contribuyen a la disminución de la actividad gripal durante la epidemia estacional. Recuperado de <https://vacunasaep.org/print/profesionales/noticias/gripe-vacaciones-escolares>

Izquierdo, B. E., Martín, A. R., Durán, G. T., & Fernández, M. A. P. (2012). Encuesta de opinión de los estudiantes sobre la calidad docente de las prácticas de Farmacia Clínica. In X Jornades de Xarxes d'Investigació en Docència Universitària: la participació y el compromís de la comunitat universitària (pp. 810-819). Instituto de Ciencias de la Educación.

Instituto Nacional de Salud. (2007). Medidas de salud pública no farmacológicas a nivel nacional para controlar la transmisión de la influenza pandémica. Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/MEDIDAS%20DE%20SALUD%20P%C3%9ABLICA%20NO%20FARMACOL%C3%93GICAS.pdf>

Loredo Enríquez, J., García Cabrero, B., & Mireya Cobo, K. (2017). Estilos de enseñanza de los profesores, un estudio sobre la planeación, conducción y evaluación que realizan en el aula. *Tendencias Pedagógicas*.17 (36). <http://dx.doi.org/10.15366/tp2017.30.001>

Lloyd, M. (2020). Desigualdades educativas y la brecha digital en tiempos de COVID-19. Educación y pandemia: una visión académica, 115-121. [https://cdn.awsli.com.br/1383/1383078/archivos/covid-unam-educacion-y-pandemia%20\(1\).pdf#page=115](https://cdn.awsli.com.br/1383/1383078/archivos/covid-unam-educacion-y-pandemia%20(1).pdf#page=115)

Leybold-Johnson, I. (abril de 2020). Coronavirus: efectos a largo plazo del cierre de las escuelas. Educación en tiempos de pandemia. Recuperado de https://www.swissinfo.ch/spa/sociedad/educaci%C3%B3n-en-tiempos-de-pandemia-_coronavirus--efectos-a-largo-plazo-del-cierre-de-las-escuelas/45680314

Lara, T. (2009). El papel de la Universidad en la construcción de su identidad digital. RUSC. Universities and Knowledge Society Journal, 6(1). doi: <http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v6i1.25>

Martín, M. M., Hernández, C. A., & Mendoza, S. M. (2017). Ambientes de aprendizaje basados en herramientas web para el desarrollo de competencias TIC en la docencia. Revista Perspectivas, 2(1), 97-104. <https://doi.org/10.22463/25909215.1282>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (marzo de 2020). Interrupción educativa y respuesta al COVID-19. Recuperado de <https://es.unesco.org/covid19/educationresponse>

Organización Mundial de la Salud. (febrero de 2020). Alocución de apertura del Director General de la OMS en la rueda de prensa para las misiones diplomáticas sobre la COVID-19. Recuperado de <https://www.who.int/es/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-mission-briefing-on-covid-19>

Organización Panamericana de la Salud. (marzo de 2020). Similitudes y diferencias entre la COVID-19 y la gripe. Recuperado de https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=15760:similarities-and-differences-covid-19-and-influenza&Itemid=1926&lang=es

Ovalles, G., Urbina, J. & Gamboa, A. (2014). Abandono y permanencia: factores pedagógicos en educación superior. Bogotá: Ecoe Ediciones.

Pérez López, E., Vázquez Atochero, A., & Cambero Rivero, S. (2021). Educación a distancia en tiempos de COVID-19: Análisis desde la perspectiva de los estudiantes universitarios. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 24(1), 331-350. DOI: <https://doi.org/10.5944/ried.24.1.27855>

Prada Núñez, R., Gamboa Suárez, A.A. & Hernández Suárez, C.A. (2021). Efectos depresivos del aislamiento preventivo obligatorio asociados a la pandemia del Covid-19 en docentes y estudiantes de una universidad pública en Colombia. Psicogente 24(45), 1-20. <https://doi.org/>

Pereyra, Sonia N. (2020). Relaciones pedagógicas extrañas en un escenario educativo inédito. Reflexiones en torno a la educación en tiempos de pandemia. Revista Argonautas, 10, (15), 46-60. Recuperado de : <http://fchportaldigital.unsl.edu.ar/index.php/ARGO/index>

Rama, C. (2019). Las dinámicas del poder en la educación a distancia y virtual. Cuadernos Universitarios, 12(12), 37-50. Recuperado a partir de <http://revistas.ucasal.edu.ar/index.php/CU/article/view/266>

Rangel, A. y Peñalosa, E. (2013). Alfabetización digital en docentes de educación superior: construcción y prueba empírica de un instrumento de evaluación. Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación, 0(43), 9-23. doi: <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2013.i43.01>

Sánchez, Á. E., Ramírez, B. E. y Cañón, N. C. (2019). Retos de las políticas educativas de educación superior: una mirada inclusiva de la educación rural en perspectiva de las nuevas

competencias digitales. En Novoa, A. y Ramírez-Orozco, M. (comp.). La educación y el sujeto político: Aporte crítico. Ediciones Unisalle

Vivanco-Saraguro, A. (2020). Teleducación en tiempos de COVID-19: brechas de desigualdad. *CienciAmérica*, 9(2), 166-175. <http://dx.doi.org/10.33210/ca.v9i2.307>.

Vásquez, M., Ortiz, M., Álvarez, H., Pérez, M., Arias, E. y Bergamaschi, A. (abril de 2020). Cierre de escuelas: el desafío que el COVID-19 impuso a los sistemas educativos de ALC. *Enfoque Educación*. Recuperado de <https://blogs.iadb.org/educacion/es/cierredeescuelas/>

Wallinga, J., Teunis, P., & Kretzschmar, M. (2006). Using data on social contacts to estimate age-specific transmission parameters for respiratory-spread infectious agents. *American journal of epidemiology*, 164(10), 936-944. DOI: <https://doi.org/10.1093/aje/kwj317>

8

GERENCIA CREATIVA PARA EL DESARROLLO DEL MARKETING SOCIAL COMO APRENDIZAJE REGIONAL.

CREATIVE MANAGEMENT FOR THE DEVELOPMENT OF SOCIAL MARKETING AS REGIONAL LEARNING.

Wlamyr Palacios Alvarado ¹
Byron Medina Delgado ²
Mawency Vergel Ortega ³

Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta – Colombia

¹ *Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta – Colombia*
<https://orcid.org/0000-0002-4292-4178>
wlamyrpalacios@ufps.edu.co

² *Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta – Colombia*
<https://orcid.org/0000-0003-0754-8629>
byronmedina@ufps.edu.co

³ *Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta – Colombia*
Docente - Investigadora
<https://orcid.org/0000-0001-8285-2968>
mawencyvergel@ufps.edu.co

RESUMEN

El artículo analiza la gerencia creativa requerida para el sector industrial de Cúcuta, Colombia, dentro de la perspectiva del marketing social. La metodología se basa en el tipo de investigación documental y descriptiva, aplicada a una población. Se identificó que el sector industrial de Cúcuta dadas las calificaciones ponderadas, es más endógeno que exógeno, presenta mayor orientación hacia la atención de compromisos con el ambiente interno, con calificación de 3,5, que, hacia la atención de compromisos con el ambiente externo, con calificación de 2,8; requiriendo cambios en los tipos de gerencia actual para mejorar su desempeño. Finalmente, se concluye que la naturaleza de la gerencia en las industrias de Cúcuta con enfoque basado en el marketing social es creativa, exógena, holística, social, proactiva, democrática, competente y reorganizativa.

PALABRAS CLAVE: Gerencia creativa, marketing social, sector industrial.

ABSTRACT

The article describes the creative management required for the industrial sector of Cúcuta, Colombia, within the perspective of social marketing. The methodology is based on the type of documentary and descriptive research, applied to a population. It was identified that the industrial sector of Cúcuta, given the weighted qualifications, is more endogenous than exogenous, it presents a greater orientation towards the attention of commitments with the internal environment, with a score of 3.5, than, towards the attention of commitments with the external environment, with a score of 2.8; requiring changes in the types of current management to improve their performance. Finally, it is concluded that the nature of management in the Cúcuta industries with a focus based on social marketing is creative, exogenous, holistic, social, proactive, democratic, competent and reorganizational.

KEYWORDS: Creative management, social marketing, industrial sector.

1. INTRODUCCIÓN

Frente a la nueva economía mundial caracterizada por la globalización y el libre comercio, la gerencia de las organizaciones está obligada a innovar si desea hacer presencia en los mercados de interés, dado que la producción participa cada vez más en el comercio internacional y por lo tanto debe enfrentar a una competencia más agresiva. Dentro de este marco, surge la idea del presente artículo de proponer una gerencia creativa para el desarrollo del marketing social en la industria de la ciudad de Cúcuta, así como analizar el entorno socio-económico del sector industrial, determinar el desempeño del sector industrial desde y hacia su medio ambiente externo y hacia su medio ambiente interno y, diseñar la gerencia creativa requerida para el sector industrial dentro de la perspectiva del marketing social. El diseño metodológico utilizado define el tipo de investigación documental y descriptiva para una población de 2.238 industrias en Cúcuta que se analizan a través de una muestra de 93 establecimientos, identifica los instrumentos de recolección de información y explica el análisis de la información.

En el actual escenario, las nuevas relaciones de distribución y de producción establecen una economía internacional cada vez más competitiva, es así que las organizaciones con el propósito de participar en los mercados de interés, deben incorporar innovaciones científicas a través de la investigación e innovaciones tecnológicas de información y comunicación que requieren una gerencia creativa y competente, para generar bienestar a la comunidad y al talento humano con responsabilidad social.

Frente a estas consideraciones, la dirección de las organizaciones debe focalizar su gestión hacia el cumplimiento de los compromisos con su medio ambiente externo e interno dentro de un proceso de marketing social, enfoque definido por Kotler y Zaltman (1971): citado en Ramos y Periañez como “el marketing social es el diseño, implementación y control de programas pensados para influir en la aceptación de ideas sociales, implicando consideraciones de planificación de productos, precio, comunicación, distribución e investigación de marketing” (Ramos y Periañez. 2003, p.68). A título ilustrado, cabe señalar que el sector industrial de Cúcuta no es ajeno a esta realidad, sector que evidencia un bajo desempeño considerando la caída del PIB manufacturero del departamento de Norte de Santander que en 2010 creció un 1,8 %, en 2011 un 6,7 %, en 2012 un 2 %, en 2013 mostró una disminución del -1,3 % y en 2014 una caída del -2,2 % (DANE, 2016, p.23). A la anterior situación se suma la deficiente participación del sector industrial en la población empleada en Cúcuta, del total de 351 mil personas empleadas en 2015, la industria vinculó 48 mil personas (DANE, 2016, p.37), resultado que equivale a una participación del 13,7 % en la generación de empleo, indicador afectado por la informalidad laboral de la localidad que en 2017 es del 70,9 % siendo la más alta del país (ANDI, 2017.p.08).

Dentro de este orden de ideas, es importante resaltar que el bajo desempeño industrial de la ciudad, como ciudad ubicada en zona fronteriza, es causado principalmente por los cambios ideológicos y económicos ocurridos en Venezuela como el cierre de fronteras y la devaluación del bolívar que afecta el comercio exterior con el país vecino, incidiendo en la caída de la producción, en la inestabilidad laboral y en la calidad de vida de la población.

En lo esencial, resulta claro que el sector industrial de la región requiere de un liderazgo basado en una gerencia creativa que detecte oportunamente ciertos problemas sociales y emprenda acciones hacia la solución eficaz de esos problemas, a través de un proceso de marketing social, que eleven el nivel productivo y competitivo de estas empresas con el propósito de ofrecer estabilidad laboral y mejorar la calidad de vida del talento humano y de la comunidad en general; en síntesis, es necesario de una gestión gerencial que dentro de un proceso creativo mitigue significativamente las causas del bajo desempeño industrial de Cúcuta como la falta de mayor vocación hacia la manufactura de parte de la población y cambios ideológicos y económicos en el país vecino; con el propósito de generar efectos positivos como una mayor presencia y notoriedad en los mercados de interés y un mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad local.

DISEÑO METODOLÓGICO

La investigación documental apunta al “estudio de problemas con el propósito de ampliar y profundizar el conocimiento de su naturaleza, con apoyo, principalmente, en trabajos previos” (Universidad Pedagógica Experimental Libertador, s/f) por lo tanto, en este sentido el proyecto se fundamenta en fuentes secundarias de información como estudios, artículos, documentos, proyectos y libros, entre otros, que estén relacionados con el tema objeto del conocimiento como la gerencia creativa, el marketing social y sobre el medio ambiente de la industria de Cúcuta. Ahora bien, con el propósito de diagnosticar la situación actual del sector industrial de Cúcuta y su desempeño hacia el cumplimiento de los compromisos de responsabilidad social, se utiliza una investigación descriptiva que de acuerdo con Méndez, “en el estudio descriptivo se identifican características del universo de investigación, se señalan formas de conducta y actitudes del total de la población investigada” (Méndez, 2007, p.230), lo cual es posible con un cuestionario estructurado aplicado a una muestra de la población de industrias de Cúcuta. La población de empresas registradas en la Cámara de Comercio de Cúcuta en diciembre de 2016 es de 26783 establecimientos, según el boletín económico Panorama Económico 2016 y proyecciones para 2017 (2016, p.10), las cuales incluyen 2238 empresas manufactureras estimadas, categoría que corresponde a la población de interés para la presente investigación.

Para la investigación se selecciona una muestra de 93 industrias de Cúcuta para mayor confiabilidad.

Como fuentes primarias fueron identificados los gerentes de las empresas de la ciudad que poseen la información necesaria para determinar el desempeño frente al cumplimiento de los compromisos sociales del sector en cuanto a su entorno y a su medio ambiente interno, con base en la aplicación de un cuestionario. Las fuentes secundarias identificadas como estudios, artículos, libros, documentos y proyectos de grado que poseen información relacionada con la gerencia creativa y el marketing social, las cuales se analizaron a través de la observación y la utilización de hojas de trabajo que permiten una recolección organizada de los datos.

ANÁLISIS DEL SECTOR

Situación social. El Plan de Desarrollo para Norte de Santander 2016-2019, contempla a la manufactura como una apuesta productiva para la reactivación social y económica de la región fronteriza, principalmente en los subsectores de calzado, confecciones y artesanías (Gobernación de Norte de Santander, 2016, p.16)

A título ilustrado cabe señalar que “la ubicación geográfica de Cúcuta es una ventaja para su economía y, sin embargo, los niveles de competitividad son bajos y con una relativa especialización” (Avenidaño, 2012, pág. 194), como zona fronteriza está afectada por los cambios ideológicos que desde hace dos décadas están ocurriendo en la República Bolivariana de Venezuela, dada su tendencia socialista en lo político, la salvaguarda de la balanza de pagos y la devaluación del bolívar en su economía. Se suma a lo anterior el frecuente cierre de la frontera que ha ocasionado una disminución considerable de compradores y una caída del comercio exterior; situación que ha generado un incremento de la tasa de desempleo del 12,2 % en 2016 (DANE, 2017) y del 15,3 % entre junio y agosto de 2017 (Cubillos, 2017, p.01), conllevando a la informalidad laboral de la localidad del 70,9 % en el 2017, siendo la más alta del país (2017.p.08).

En materia de empleo, el sector industrial de Cúcuta y su área metropolitana sólo contribuye en un 13,7 % a la generación de empleos directos, teniendo en cuenta que en la localidad tienen vinculación laboral en el sector productivo un total de 351.000 personas y de este total de empleados la industria vinculó 48.000 personas (DANE, 2016, p.37). En materia de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) el Plan de Desarrollo “Un Norte Pa’Lante” del Departamento Norte de Santander, señala que el porcentaje de personas en situación de pobreza en 2014, fue del 39,9 %, mientras que en 2013 fue de 39,4 % y en materia ambiental, el entorno del sector industrial de Cúcuta está caracterizado por el muy bajo Índice de Calidad Ambiental Urbana (ICAU), teniendo en cuenta que de acuerdo con el primer informe nacional de calidad ambiental urbana Cúcuta alcanzó un rango de 6,5, frente a Bucaramanga (35,9), Cali (33,0), Soledad (27,0) y Barranquilla (21,7) con ICAU bajo y ciudades como Medellín (55,5), Bogotá (50,9) e Ibagué (45,2) con puntajes de ICAU medio (Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015, p.02)

Es importante destacar que Cúcuta y su área metropolitana, atraviesan por una crisis social, económica y ambiental, que está generando graves consecuencias entre sectores de la sociedad, en especial en el sector industrial, lo cual requiere de soluciones creativas e innovadoras con criterio de responsabilidad social empresarial para hacer frente a una economía mundial competitiva, acompañada de acciones encaminadas al aprovechamiento de oportunidades que ofrecen los mercados locales, regionales, nacionales e internacionales dentro del marco del marketing social, con el fin de mejorar la calidad de vida y bienestar social de la población en la localidad. Finalmente, la dinámica socio-económica de la zona fronteriza colombo-venezolana se concentra en Cúcuta, Ureña y San Antonio, zona caracterizada por la baja calidad de vida de sus habitantes con altos porcentajes de necesidades básicas insatisfechas, fluctuación de las

tasas de cambio, las políticas divergentes de cada país y las variaciones en el comercio local.

Situación económica La población de 2.238 empresas manufactureras estimadas de un total de 26.783 establecimiento registrados en la Cámara de Comercio de Cúcuta según el boletín económico, Panorama Económico 2016 y proyecciones para 2017 (2016, p.10), representan una participación del 8,3 % del total de empresas que han mostrado un bajo desempeño, teniendo en cuenta que de acuerdo con el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), en el segundo trimestre de 2017 la producción disminuyó en -4,4 %, las ventas -3,4 % y el personal ocupado -3,4 %, respecto del segundo trimestre del año 2016, (Cubillos, 2017, p.01). Dentro de este marco, cabe señalar que la productividad del departamento de Norte de Santander registró en 2014 un crecimiento en el PIB de 4,7 % en relación con el año anterior, alcanzando una cifra de \$12.529 miles de millones a precios corrientes, según el informe de gestión 2014 de la Cámara de Comercio de Cúcuta; en 2015 el PIB del departamento fue de \$ 12.353 miles de millones a precios corrientes lo que refleja una caída del 1,4 % respecto del año anterior; y en 2016 el PIB aumentó un 3,3 % colocándose en \$12.761 miles de millones a precios corrientes. Es importante mencionar que el PIB departamental equivale al 1,7 % del PIB nacional (DANE, 2016, p.01).

En esta materia, la productividad industrial en el departamento es deficiente, el bajo desempeño del sector industrial indica que en la región los procesos de producción manufacturera son deficientes ante la vocación comercial de la región, lo cual se evidencia en la caída del PIB manufacturero del departamento de Norte de Santander, dado que en 2010 creció un 1,8 %, en 2011 un 6,7 %, en 2012 un 2 %, en 2013 mostró una disminución del -1,3 % negativo y en 2014 una caída del -2,2 % (DANE, 2016, p.23). Al respecto conviene destacar que en materia de productividad el sector de la manufactura contribuye en un 5,8 % al PIB departamental según el Plan de Desarrollo para Norte de Santander 2016-2019 (p.16) y en materia de competitividad, la tasa de cambio (TRM) es una variable que incide en el desempeño del comercio exterior, dado que una devaluación del peso colombiano frente al dólar americano estimula las exportaciones y afecta las importaciones; en este sentido durante el trienio 2014-2016 la devaluación fue 13,3 % acumulativo anual, ver **tabla 1**.

Tabla 1. Indicadores de comercio exterior y PIB (millones de US\$)

Conceptos	2014	2015	2016
Tasa de cambio (\$/US) (1)	2.392,45	3.149,47	3.069,17
Total importaciones de Colombia (2)	54.057,60	44.889,37	19.060,89
Importaciones de Norte de Santander (2)	140,44	88,31	86,63
Total Exportaciones de Colombia (2)	54.856,75	35.981,22	31.394,31
Exportaciones de Norte de Santander(2)	272,78	193,96	120,01
Balanza Comercial Colombiana(2)	799,15	(8.908,15)	12.333,42
Balanza Comercial Norte de Santander	132,34	105,65	33,38
PIB total Norte de Santander (3)	12.529	12.353	12.761

Fuente: (1) Superintendencia Financiera de Colombia, Tasa Representativa del Mercado, 2016; (2) Dane, Información Estadística, Mincomercio, 2017; (3) Perfil Económico Norte de Santander 2017.

De acuerdo con las fuentes citadas, los resultados de las exportaciones de Norte de Santander señalan que han disminuído un (33,7 %) acumulativo anual, en 2014 el sector inustrial del departamento exportó un total de 272,78 millones de \$US y en 2016 la suma de 120,01 millones de \$US (DANE, 2017), exportaciones que participan en un 3,8 % del total nacional, como se

observa en la tabla anterior y la TRM del día Lunes 11 de Diciembre de 2017 fue de 3.016,18 pesos colombianos por dólar estadounidense según el Banco de la República, 2017.

RESULTADOS

El sector industrial de Cúcuta de acuerdo con los resultados del cuestionario aplicado a una muestra de 93 fábricas, está integrado principalmente por los subsectores metalmecánico según el 3 % de las respuestas, alimentos el 31 %, tejares el 15 %, confecciones el 42 %, construcción el 5 % y plásticos el 4 %. Establecimientos que en promedio están operando con una antigüedad de 11 años. Cabe resaltar que el 21 % de los encuestados no respondieron a la pregunta sobre el tipo de empresa, lo que representa un indicio de informalidad; además, el 63 % declaran que poseen un nivel tecnológico bajo y el 37 % medio. En materia de cobertura de mercado se detectó una deficiente cultura hacia el comercio internacional, teniendo en cuenta que sólo el 14 % de las industrias locales tienen presencia en mercados internacionales, lo cual demuestra una deficiente integración con otros mercados.

De acuerdo con la Ley 905 de 2004, por medio de la cual se modifica la Ley 590 de 2000 sobre promoción del desarrollo de la micro, pequeña y mediana empresa colombiana, la industria de Cúcuta en un 91 % es microempresa por tener menos de 10 empleados, el 7 % es pequeña empresa por vincular entre 11 y 50 empleados y, un 2 % es mediana empresa por vincular entre 51 y 200 empleados. En materia del grado de cumplimiento de compromisos sociales o grado de responsabilidad social empresarial se considera el umbral con calificación de 3,0 sobre 5,0, el que determina las fortalezas o debilidades, ya sea que las respuestas por factor superen el umbral o que estén por debajo de dicho umbral respectivamente. En las Tablas 2 y 3, se resumen los resultados del cuestionario, mostrando los logros alcanzados frente al medio ambiente externo y al medio ambiente interno.

Tabla 2. Compromisos sociales de la industria de Cúcuta con el ambiente externo

Factores	Alta	Media	Baja
Fortalezas	5,0 - 4,5	4,4 - 3,5	3,4 - 3,0
Relación con los medios de comunicación	4,9		
Cuentan con plan de manejo ambiental			3,2
Debilidades	1,0 - 1,9	2,0 - 2,4	2,5 - 2,9
Programas hacia la comunidad		2,0	
Relación con familias de trabajadores			2,8
Relación con instituciones educativas			2,6
Relación con los gremios			2,9
Realizan obras de mejoras para la ciudad	1,6		
Realizan aportes a la población vulnerable		2,3	

Tabla 3. Compromisos sociales de la industria de Cúcuta con el ambiente interno

Factores	Alta	Media	Baja
Fortalezas	5,0 - 4,5	4,4 - 3,5	3,4 - 3,0
Programas de formación al talento humano			3,2
Servicios sociales al empleado			3,3
Cumplen con legislación laboral	5,0		
Programas de vivienda			3,4
Programas de recreación	4,5		
Debilidades	1,0 - 1,9	2,0 - 2,4	2,5 - 2,9
Fondo de empleados		2,1	

Finalmente, el sector industrial de Cúcuta dadas las calificaciones ponderadas, es más endógeno que exógeno, presenta mayor orientación hacia la atención de compromisos con el ambiente interno (3,5), que hacia la atención de compromisos con el ambiente externo (2,8).

Naturaleza del cargo. Direccionar a las organizaciones hacia un proceso que detecten oportunamente ciertos problemas sociales y planifiquen y ejecuten acciones para la solución eficaz de esos problemas, en otras palabras, que implementen un modelo de marketing social, requieren de un estilo gerencial cuya naturaleza puede resumirse en una sola palabra, creatividad. Según la definición de Tudor Powell sobre la creatividad, citado en Hernández, corresponde a “una combinación de flexibilidad, originalidad y sensibilidad orientada hacia ideas que permiten a la persona creativa desprenderse de las secuencias comunes de pensamiento y producir otras secuencias de pensamiento, diferentes y productivas, cuyo resultado ocasiona satisfacción a ella misma y tal vez a otros” (Hernández, 2011, p.11); es decir, pasar de una orientación con énfasis económico a una orientación con énfasis social, más exógena que endógena, más centrada en el entorno que en los aspectos internos para detectar oportunidades y necesidades insatisfechas y con ello tomar decisiones pertinentes encaminadas a la solución de problemas. Al respecto, el sector industrial de Cúcuta debe implementar un modelo de responsabilidad social empresarial para cumplir con los compromisos sociales, dado que de acuerdo con la investigación, el desempeño en esta materia es deficiente en cuanto a la gestión hacia el entorno.

Las reflexiones anteriores tienen implicados procesos holísticos mediante la interdependencias de lo externo con lo interno, elementos claves en la naturaleza de la gerencia creativa dado que permite formular las relaciones entre las variables que participan en la problemática empresarial, en este sentido, el desarrollo de la creatividad en los gerentes de las empresas industriales de Cúcuta implica la toma de decisiones en cuanto a qué hacer y qué explorar, abiertos al cambio de enfoques y puntos de vista, capaces de aplicar el conocimientos o experiencias; lo cual involucra una actitud proactiva, parte de su naturaleza que le permita afrontar los riesgos que se corren cuando se está proponiendo un nuevo paradigma, diferente al tradicional o rutinario en la solución de conflictos.

Debe señalarse que frente al desafío anterior, la mente creativa juega un papel fundamental dado que “es capaz de conectarse con sus sentidos en todos los niveles, y ello le permite, entre otras cosas, percibir los cambios que sufren el medio ambiente y el contexto inmediato” (Hernández, 2011, p.12), es así que ser creativo, pensar creativamente o tener una actitud creativa, implica generar nuevas técnicas que permitan a los gerentes la adaptación del medio a las necesidades, para dar una respuesta a una situación en concreto, en especial a los conflictos sociales como el alto desempleo en la localidad e informalidad laboral y, en lo económico la baja productividad en la región y caída del comercio internacional, factores que afectan al sector industrial de Cúcuta.

A título ilustrado, merece resaltar que las universidades, como espacios para la producción del conocimiento deben enfrentar las presiones políticas, sociales, económicas y culturales, es así que “la sociedad espera que estas instituciones respondan a tales presiones de forma creativa e innovadora con la participación de todos los miembros de la comunidad universitaria, especialmente de sus directivos o gerentes, a quienes les corresponde tomar iniciativa para el cambio y transformación de la organización” (Martínez, 2013, p.120). En este propósito, la integración de instituciones educativas-empresas es fundamental, aspecto que según la investigación es una debilidad en el sector industrial de Cúcuta.

Dentro de este marco, cabe considerar, que la gerencia creativa implica “la participación de todos en un clima democrático, capacidad para diagnosticar, investigar, la formación de

equipos de trabajo, promover proyectos, resolver problemas, reflexiones permanentes sobre los procedimientos, las situaciones, tomando en cuenta las necesidades de todo el personal y la comunidad, con una visión prospectiva, proactiva, eficiente y eficaz, compartida con todos los actores de la organización” (Martínez, 2013, p.137).

Por otro lado, se plantea que la verdadera gerencia creativa está íntimamente relacionada con la reingeniería; es decir con la reorganización de sus procesos, esto concuerda con lo planteado por Morris y Brandon (1994) y Soto (1998), citado en Martínez, que la reingeniería es el “rediseño radical de los procesos de trabajo e implementación de nuevos diseños que permitan aumentar la capacidad para competir en el mercado; en ese análisis y reflexión del rediseño de los procesos está presente la creatividad cuando se redescubre y rediseña las reglas, se discuten las ideas y sugerencias dentro del contexto de una nueva misión y de las tecnologías de información con que cuenta la organización” (Martínez, 2013, p.138); es decir, la reingeniería que debe iniciar la industria local está centrada en investigación del mercado de interés, mejorar las relaciones con los medios de comunicación e implementación de tecnologías de la información y comunicación, mejorar las relaciones con los gremios y fomentar la formación de pequeñas cadenas productivas por subsectores industriales, implementar programas de capacitación del talento humano según necesidades, implementar programas de integración con las familias de los trabajadores y diseñar y ejecutar programas de manejo ambiental (PMA). Finalmente, la naturaleza de la gerencia en las industrias con enfoque basado en el marketing social puede resumirse en los siguientes conceptos: creativa, exógena, holística, social, proactiva, democrática, competente y reorganizativa.

Responsabilidades y funciones de la gerencia creativa La responsabilidad de una gerencia creativa que oriente el marketing social en el sector industrial de Cúcuta, está centrada en alcanzar óptimos niveles de productividad y competitividad que generen valor al cliente, al talento humano y a la comunidad en general. En este contexto, cabe señalar que la productividad es “un indicador relativo que mide la capacidad de un factor productivo, o varios, para crear determinados bienes, por lo que al incrementarla se logran mejores resultados, considerando los recursos empleados para generarlos” (Miranda, 2010, p.248); esta productividad se manifiesta en la óptima utilización de los insumos al lograr un máximo de cantidades fabricadas con un mínimo de materias primas; en las economías de escala logrando mayores cantidades producidas que reducen los costo totales; en lo financiero al asociar un óptimo capital de trabajo que cubra las necesidades operativas de fondos y en la productividad en el trabajo al asignar el número óptimo de personal en cada etapa del proceso productivo.

Respecto de la competitividad es importante considerarla en dos dimensiones, la interna y la externa; la competitividad interna se relaciona con la productividad y se refiere a la “capacidad de la organización para lograr el máximo rendimiento de los recursos disponibles, como personal, capital, materiales, ideas y los procesos de transformación” (Omaña. 2012, p.82) y la competitividad externa está orientada a la consecución de “los logros de la organización en el contexto de mercado o el sector a que pertenece. Como el sistema de modelo es ajeno a la empresa, ésta debe considerar variables exógenas, como el grado de innovación, el dinamismo de la industria, la estabilidad económica, para estimar si la competitividad es a largo plazo” (Omaña. 2012, p.82); en este sentido, consiste en hacer presencia en los mercados de interés, posicionarse y sostenerse en esos mercados.

Las funciones de la gerencia pueden resumirse en el cumplimiento del proceso administrativo de planeación, dirección, organización y control, de la siguiente manera: (i) identificar las oportunidades en el entorno y las necesidades sociales en los mercados de interés; (ii) fijar los objetivos estratégicos para alcanzar óptimos niveles productivos y competitivos; (iii) planificar la operatividad de la empresa en asuntos de mercadeo, administración, organización, producción y finanzas; (iv) socializar resultados de la planeación con los jefes de área con el fin de tomar

decisiones acertadas para el desarrollo de proyectos estratégicos y acciones a seguir; (v) contratar y capacitar al personal requerido en cada área clave del éxito y en todos los niveles de la organización; (vi) diseñar, evaluar y aprobar el presupuesto global de la empresa y asignar los recursos financieros necesarios para la adecuada operatividad; (vii) evaluar los resultados logrados en cada mes y efectuar comparativos contra los planes para evitar desviaciones; (viii) desarrollar proyectos estratégicos que generen valor agregado al cliente externo e interno y a la comunidad en general; (ix) diseñar, ordenar y evaluar semestralmente el balance social de la empresa en cuanto al cumplimiento de los compromisos con el entorno y con lo interno; (x) determinar la participación en las mejoras de la ciudad y asignar recursos para ello; (xi) mantener en alto el nivel de satisfacción del cliente externo, interno y de la comunidad en general; (xii) ejecutar programas de formación y capacitación del talento humano en los temas pertinentes a la empresa; (xiii) analizar y apoyar las iniciativas creativas e innovadoras del talento humano que apunten a la integración con la comunidad y al mejoramiento del proceso productivo; y (xiv) diseñar el plan de manejo ambiental y velar por su cumplimiento.

Efectos del marketing social en la industria de Cúcuta Toda organización requiere de la aceptación social para asegurar la preferencia en un mercado y su imagen favorable ante los consumidores mediante la solución de problemas sociales a través de un proyecto de marketing social que marca la orientación basada en la investigación sobre los deseos, gustos, preferencias, creencias y actitudes específicas de los consumidores, así como de las características de los productos sociales que pretenden fabricarse y ofrecerse, orientación que surte efectos positivos en lo externo y en lo interno. En lo esencial, el efecto más directo del mercadeo social está dado en la relación de intercambio establecida entre la empresa y organizaciones sociales, o entre la empresa y sus clientes, a través de productos con valor agregado para que los clientes se sientan satisfechos y así la empresa logre el efecto de la notoriedad y el reconocimiento e incremento en la producción y en su volumen de ventas; dado que una opinión pública favorable, en términos de mercadeo social, influye en la decisión de compra del consumidor. En este sentido, el sector industrial de Cúcuta es percibido según la investigación, con muy buena relación con los medios de comunicación, sin embargo, las relaciones con las familias de los empleados, con los gremios, con las instituciones educativas y programas hacia la comunidad son considerados como debilidades, es por ello que los efectos en la notoriedad y reconocimiento e incremento en la producción y en su volumen de ventas no son satisfactorios.

Frente a la situación anterior, resulta claro que para generar efectos positivos en los mercados de interés, el sector industrial de Cúcuta debe implementar programas de responsabilidad social empresarial (RSE), concepto definido por World Business Council for Sustainable Development (2008) como “compromiso que asume una empresa para contribuir al desarrollo económico sostenible por medio de colaboración con sus empleados, sus familias, la comunidad local y la sociedad, con el objeto de mejorar la calidad de vida” (Rendueles, 2010, p.36).

En este marco, surge entonces la necesidad de un balance social “como instrumento que permita reportar resultados en términos de inversiones sociales llevadas a cabo para un período determinado, con el fin de comunicar e informar a accionistas, empleados y a toda la sociedad la aplicación de recursos destinados a cumplir con las responsabilidades sociales pautadas por la organización” (Rendueles, 2010, p.36); este instrumento debe ser diligenciado por las empresas del sector industrial de Cúcuta semestralmente y, la evaluación de resultados mediante indicadores debe conducir a mejoras en el cumplimiento de los compromisos sociales en los ámbitos externo e interno.

De acuerdo con lo anterior, es posible señalar que el sector industrial de Cúcuta de acuerdo con los resultados de la investigación, presenta mayor énfasis hacia los compromisos internos (3,5)

que hacia la atención de compromisos con el entorno (2,8); por lo tanto, para mejorar estos resultados debe implementarse el balance social para superar la calificación por indicador mediante evaluaciones semestrales, dado que es la herramienta de medición de la gestión social de las organizaciones.

Los efectos positivos que el marketing social genera, se evidencian a través de una gerencia creativa en la industria de Cúcuta, que apunte su gestión hacia las siguientes acciones en el ámbito externo: (i) programas de integración con las familias de los trabajadores a través de eventos en épocas especiales; (ii) programas conjuntos con colegios, universidades y demás instituciones educativas para el ofrecimiento de formación y capacitación del talento humano en temas pertinentes a cada industria; (iii) desarrollo de programas con los gremios como Acopi y Andi para la formación y el fortalecimiento de pequeñas cadenas productivas por subsectores; (iv) obras en la ciudad como mantenimiento de vías arterias, monumentos históricos, bibliotecas, centros culturales y galerías de arte entre otros; (v) desarrollo de proyectos comunitarios como financiamientos de escuelas y colegios para población vulnerable, programas de reforestación y cursos sobre preservación ambiental; y (vi) programas de divulgación de proyectos sociales a través de los medios de comunicación.

CONCLUSIONES

Basados en el análisis documental y el análisis del instrumento aplicado se concluyen las siguientes afirmaciones:

La industria es una apuesta productiva para la reactivación social y económica de la región fronteriza de Norte de Santander y su capital Cúcuta contemplada en el Plan de Desarrollo para Norte de Santander 2016-2019.

El principal problema social que está afectando la calidad de vida de la población en Cúcuta es el desempleo, dado que en 2017 se ubicó en 15,3 %, situación que a su vez conlleva a la informalidad laboral de la localidad que en ese año es del 70,9 % siendo la más alta del país. El porcentaje de personas en situación de pobreza en 2014, fue de 39,9 %, lo que señala un alto índice en materia de necesidades básicas insatisfechas, que afecta la calidad de vida de las familias de Cúcuta. El sector industrial de Cúcuta participa en un 8,3 % del total de empresas, sector que ha mostrado un bajo desempeño teniendo en cuenta que en el segundo trimestre de 2017 la producción disminuyó -4,4 %, las ventas -3,4 % y el personal ocupado -3,4 %, respecto del segundo trimestre del año 2016.

El sector industrial de Cúcuta, de acuerdo con los resultados del cuestionario aplicado a una muestra de 93 fábricas, está integrado principalmente por los subsectores metalmecánico según el 3 % de las respuestas, alimentos el 31 %, tejares el 15 %, confecciones el 42 %, construcción el 5 % y plásticos el 4 %; establecimientos que en promedio están operando con una antigüedad de 11 años.

Se percibe una tasa de informalidad empresarial del 21 % en el sector industrial de Cúcuta, quienes operan con un nivel tecnológico bajo en un 63 % y un nivel tecnológico medio en un 37 %.

Se detectó una deficiente cultura del sector hacia el comercio internacional, teniendo en cuenta que sólo el 14 % de las industrias locales tienen presencia en mercados internacionales, lo cual demuestra una deficiente integración con otros mercados.

La industria de Cúcuta en un 91 % es microempresa por tener menos de 10 empleados, el 7 %

es pequeña empresa por vincular entre 11 y 50 empleados y un 2 % es mediana empresa por vincular entre 51 y 200 empleados, de acuerdo con la Ley 905 de 2004, por medio de la cual se modifica la Ley 590 de 2000 sobre promoción del desarrollo de la micro, pequeña y mediana empresa colombiana.

El sector industrial de Cúcuta es más endógeno que exógeno, presenta mayor orientación hacia la atención de compromisos con el medio ambiente interno (3,5) que hacia la atención de compromisos con el medio ambiente externo (2,8).

La naturaleza de la gerencia en las industrias de Cúcuta con enfoque basado en el marketing social es creativa, exógena, holística, social, proactiva, democrática, competente y reorganizativa. Las funciones de la gerencia creativa en general están dadas a través del cumplimiento del proceso administrativo de planeación, dirección, organización y control.

Una gerencia creativa que dirija el marketing social en el sector industrial de Cúcuta genera efectos e impactos en el desarrollo sostenible del sector, teniendo en cuenta que: en lo social eleva el nivel de satisfacción del empleado y de la comunidad en general y, en el mejoramiento de la calidad de vida de las familias; en lo económico al incrementar el nivel productivo y competitivo de las industrias; y en lo ambiental al conservar el medio ambiente y los recursos naturales.

La responsabilidad social empresarial debe basar la gestión en la gerencia creativa dado que es una excelente herramienta para lograr notoriedad, posicionamiento y sostenimiento en los mercados de interés; además, es una estrategia del mercadeo social para fortalecer la imagen de la industria como organización socialmente responsable.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDI. Asociación nacional de Industriales, Informe de Vicepresidencia de desarrollo económico y competitividad, Bogotá. Año 2017, Pag.08.

ARISTIZÁBAL, Carlos A. LEÓN, Mario. ARIAS, José. Impactos del mercadeo social en organizaciones de servicios. Revista semestre económico. Vol.10, Año 2017, No.19.

BANCO DE LA REPÚBLICA. Tasa de Cambio del peso colombiano (TRM), Bogotá. Año 2017.

BIBLIOTECA DEL LABORATORIO. Mettler T. Glosario de Términos de Mercadeo, (año 2017). Recuperado de: <http://www.mercadeo.com/glosario.htm>

BOLETÍN ECONÓMICO. Panorama Económico 3016 y proyecciones para 2017. Año 2017. Recuperado de: http://www.cccucuta.org.co/media/Adjuntos_de_Noticias/informe_economico.pdf

CÁMARA DE COMERCIO. Informe de Gestión, San Jose de Cúcuta, Año 2014.

CÓRDOBA, José F. Del marketing transaccional al marketing relacional. Revista Entramado. Vol. 5, Año 2009, No. 1, Pág. 6-17.

CRISSIEN, John, O. Gerencia del Siglo XXI, Revista Escuela de Administración de Negocios. Año 2005, No. 54, Pág. 59-83.

CUBILLOS, Natalia. Cúcuta espera renacer económico con cuero, calzado y confecciones, San

- José de Cúcuta. Año 2017. Recuperado de: <http://www.elcolombiano.com/negocios/cucuta-espera-renacer-economico-con-cuero-calzado-y-confecciones-DE7521036>
- CURIEL Lorenzo, S. Elementos de una campaña de marketing social para la promoción de la mediateca municipal de Soyo, Angola. *Revista de Arquitectura e Ingeniería*. Vol. 6, Año 2012, No.3, Pág. 1-8.
- DANE. Departamento administrativo nacional de estadística, Información Estratégica. *Indicadores Económicos*, Bogotá. Año 2016.
- DANE. Departamento administrativo nacional de estadística, Información Estadística, Mincomercio, *Perfil Económico Norte de Santander*, Bogotá, Año 2017.
- GIULIANO Antonio C. Monteiro, Thel A. Zambon, Marcelo S. Betanho C. El Marketing Social, el Marketing relacionado con causas sociales y la Responsabilidad Social Empresarial, Caso del Supermercado Pão De Açúcar, de Brasil *Invenio*. *Revista Invenio*. Vol. 15, Año 2012, No. 29, Pág. 11-27
- GOBERNACIÓN DE NORTE DE SANTANDER, Plan de Desarrollo para Norte de Santander 2016-2019 "Un Norte Productivo Para Todos", Cúcuta. Año 2016.
- GÓNGORA Ledia H. Mercadotecnia social: una herramienta necesaria para la promoción de salud. *Revista Medisan*. Vol. 18. Año 2014. No. 5. Pág. 691-702.
- HERNÁNDEZ Raquel, *Creatividad y Actitud Creativa*. *Revista del Centro de Investigación*. Vol. 9, Año 2011, Pag. 11- 15.
- JANY, José N. *Investigación integral de mercados*. Editorial McGraw Hill, Bogotá. Año 2000.
- MARTÍNEZ, Sol A. Gerencia creativa en el Instituto Pedagógico de Caracas. *Revista de Investigación*. Vol. 37, Año 2013, No. 79, Pág. 119-143.
- MÉNDEZ, Carlos. *Metodología*. Limusa Editores, Bogotá. Año 2007.
- MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. *Minambiente revela cifras del estado ambiental de 128 áreas urbanas de Colombia*, Bogotá. Año 2015.
- MIRANDA, Jorge. Toirac, Luis. *Indicadores de Productividad para la Industria Dominicana*. *Revista Ciencia y Sociedad*. Vol. XXXV, Año 2010, No. 2, Pag. 235-290.
- RAMOS, João A. Periañez, Iñaki. Delimitación del Marketing con Causa o Marketing Social Corporativo mediante el análisis de empresas que realizan acciones de responsabilidad social. Vol. 03, Año 2003, No. 1-2, Pág. 65-82.
- RENDUELES, Miguel. *Mercadeo social, responsabilidad social y balance social: conceptos a desarrollar por instituciones universitarias*. *Revista Telos*. Vol. 12, Año 2010. No.1, Pag. 29-42.
- OMAHÑA, Carol del Valle. *Pensamiento creativo para la generación de competitividad en las organizaciones educativas*. *Observatorio Laboral Revista Venezolana*. Vol. 5, núm. 10, Año 2012, Pag. 79-99.
- SERCA CORPORATIVO. ¿Qué es un estudio socioeconómico, cuál es el contenido y que tipos de

socioeconómicos existen? Año 2013. Recuperado de:<http://corporativoserca.com/blog/que-es-un-estudio-socioeconomico-cual-es-el-contenido-y-que-tipos-de-socioeconomicos-existen/>

SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA. Tasa Representativa del Mercado. Año 2016. Recuperado de: <https://www.superfinanciera.gov.co/jsp/index.jsf>

9

COMUNICACIÓN ASERTIVA EN EL CONTEXTO EDUCATIVO: REVISIÓN SISTEMÁTICA.

ASSERTIVE COMMUNICATION IN THE EDUCATIONAL CONTEXT: SYSTEMATIC .

María Rosa Calua Cueva ¹

Yrisela Liset Delgado Hernández ²

Óscar López Regalado ³

Universidad César Vallejo

Chiclayo - Perú

¹ *mcaluac@ucvvirtual.edu.pe* <https://orcid.org/0000-0002-1674-4202>
Teléfono: 948942496 Universidad César Vallejo Chiclayo - Perú

² *ydelgadoh@ucvvirtual.edu.pe* <https://orcid.org/0000-0002-5987-0970>
Teléfono: 998520984
Universidad César Vallejo Chiclayo - Perú

³ *Iregaladoo@ucvvirtual.edu.pe*
<https://ORCID.org/0000-0003-2393-1820>
Teléfono: 999206778 Universidad César Vallejo Chiclayo - Perú

RESUMEN

La comunicación asertiva implica la formación integral de los estudiantes. La persona que se comunica asertivamente se defiende en sus relaciones interpersonales, está satisfecha de su vida, tiene confianza en sí misma, es expresiva, espontánea. La finalidad es analizar el avance científico de la Comunicación Asertiva en estudiantes durante el periodo de 2016 al 2020. La investigación tuvo un enfoque cuantitativo con un diseño descriptivo comparativo y retrospectivo. Para la búsqueda de referencias se utilizaron los operadores booleanos AND y OR, considerándose una muestra de 25 artículos científicos de un total de 1,602 investigaciones extraídas de bases de datos Scopus, Ebsco, Academic One File y Scielo. Para definir los criterios de inclusión y exclusión se utilizó el diagrama Prisma, donde se filtraron los resultados teniendo en cuenta autores, año de publicación, definición, enfoque, tipo, diseño de investigación y muestra. Finalmente, la comunicación asertiva conlleva a tener coincidencias y ligeras diferencias en los puntos de vista de cada investigador que la conceptualizan como una conducta y no una característica de la personalidad, por lo que se habla de una habilidad en el campo de las habilidades sociales.

PALABRAS CLAVE: Comunicación, Comunicación asertiva, asertividad, estudiantes

ABSTRACT

Assertive communication implies the integral formation of students. The person who communicates assertively defends himself in her interpersonal relationships, is satisfied with her life, has confidence in herself, is expressive, spontaneous. The purpose is to analyze the scientific progress of Assertive Communication in students during the period from 2016 to 2020. The research had a quantitative approach with a descriptive, comparative and retrospective design. For the reference search, the Boolean operators AND and OR were used, considering a sample of 25 scientific articles from a total of 1,602 investigations extracted from Scopus, Ebsco, Academic One File and Scielo databases. To define the inclusion and exclusion criteria, the Prism diagram was used, where the results were filtered taking into account authors, year of publication, definition, focus, type, research design and sample. Finally, assertive communication leads to having coincidences and slight differences in the points of view of each researcher that conceptualize it as a behavior and not a characteristic of the personality, which is why we speak of a skill in the field of social skills.

KEYWORD: Communication, Assertive communication, assertiveness, students

RESUMO

A comunicação assertiva implica a formação integral dos alunos. A pessoa que se comunica assertivamente se defende nas relações interpessoais, está satisfeita com sua vida, tem confiança em si mesma, é expressiva, espontânea. O objetivo é analisar o avanço científico da Comunicação Assertiva em alunos durante o período de 2016 a 2020. A pesquisa teve uma abordagem quantitativa com desenho descritivo, comparativo e retrospectivo. Para a busca das referências, foram utilizados os operadores booleanos AND e OR, considerando uma amostra de 25 artigos científicos de um total de 1.602 investigações extraídas das bases de dados Scopus, Ebsco, Academic One File e Scielo. Para definir os critérios de inclusão e exclusão, foi utilizado o diagrama de Prisma, onde os resultados foram filtrados levando-se em consideração autores, ano de publicação, definição, foco, tipo, desenho da pesquisa e amostra. Por fim, a comunicação assertiva leva a haver coincidências e ligeiras diferenças nos pontos de vista de cada pesquisador que a conceitua como um comportamento e não uma característica da personalidade, por isso falamos de uma habilidade no campo das habilidades sociais.

PALAVRAS-CHAVE: Comunicação, Comunicação assertiva, assertividade, alunos.

INTRODUCCIÓN

El Currículo Nacional de Educación Básica (Ministerio de Educación [MINEDU], 2016) determina como característica de aprendizaje del estudiante: comunicarse de manera asertiva. También la vida socioeconómica necesita de personas con capacidad para relacionarse haciendo uso de las habilidades comunicativas. Orientar la comunicación asertiva con fundamento depende de la base científica construida hasta la actualidad.

En su defecto, dejar de abordar la comunicación asertiva implicaría desatender la formación integral de los estudiantes; las limitaciones repercutirían en la comunicación no verbal, la comunicación verbal, el uso de componentes paralingüísticos y las normas de cortesía establecidas en el medio (Caballo, 1993). Además, presentarían múltiples dificultades para expresar sus sentimientos, pensamientos y acciones contextualizadas. En consecuencia, la revisión de los estudios responderá a la pregunta ¿Cuál es el avance científico de la Comunicación Asertiva en el contexto educativo durante el periodo de 2016 al 2020?

En cuanto a la comunicación, diremos que es un intercambio de información entre el emisor y el receptor cuyo fin es transmitir o recibir un determinado mensaje. Su importancia reside en los seres humanos, quienes intercambian información de diferente tipo entre sí, haciendo del acto de comunicar una actividad esencial para la vida en la sociedad. Por lo tanto, la importancia del lenguaje radica en las implicaciones de las actitudes, las que se basan en los modelos o tipos de crianza y de educación en diferentes esferas; es decir, lo cultural aprendido en el núcleo familiar, la escuela, la universidad, la iglesia, o en el contexto donde pasa la mayoría del tiempo (Lesmes et al., 2020).

En lo que respecta a la asertividad, su origen se remonta a los estudios de Wolpe, (1958), al ser el primero en utilizar el término "asertivo". Su historia está determinada por su inclusión en las habilidades sociales, habilidades blandas, capacidades para la vida. Según Caballo (1997), la asertividad se habría gestado en los Estados Unidos (dos primeras fuentes) e Inglaterra (última fuente) y fue cobijado en tres fuentes: "Terapia de los reflejos condicionados" (Salter, 2001) Intervención desde la "Competencia social" (Zigler & Phillips, 1961) y la "habilidad" relacionada al hombre - máquina.

Las personas asertivas favorecen las relaciones interpersonales, la satisfacción con la vida, la confianza en sí mismo, la expresividad y la espontaneidad (Galassi et al., 1974). La persona asertiva actúa sin pensar, es directa, toma decisiones constructivas ante los problemas, no le importa lo que piensen de ella, es feliz y libre de ansiedad (Salter, 2001).

El estudio de la Comunicación Asertiva se inició bajo el enfoque conductista, transitó por el cognitivismo, y se consolidó en la interacción conjunta con la fisiología (Caballo, 1997). En el componente conductual resalta la comunicación verbal y no verbal. En los componentes cognitivos se revelan las percepciones sobre el ambiente y a partir de él se generan pensamientos, sentimientos y acciones. Por último, tenemos a la fisiología, expresada en el cuerpo de la persona.

Es en la edad escolar donde se consolidan los saberes para desenvolverse en la vida. En consecuencia, el estudiante con comunicación asertiva entabla conversaciones, mantiene el contacto visual, profundiza el contenido y acompaña el diálogo con el lenguaje no verbal (Caballo, 1993).

En tal sentido, en la presente investigación, se busca analizar el avance científico de la Comunicación Asertiva en el contexto educativo durante el periodo de 2016 al 2020. En la revisión se tiene en cuenta los principales autores, la definición producida, las características determinadas, las dimensiones operacionalizadas y los medios utilizados en la evaluación; así como las teorías o enfoques desde el que se produce la información teórica, práctica y tecnológica.

METODOLOGÍA

La investigación tuvo un enfoque cuantitativo, que consistió en definir un número determinado de artículos de comunicación asertiva, el cual se verificó en diversos buscadores de revistas indexadas para ser analizados y presentar sus resultados previo análisis de los investigadores (Hernández et al., 2014); el tipo de investigación es descriptiva, porque realiza un análisis detallado de cada artículo científico para obtener información como definición, teorías, tipo y diseño de investigación y el aporte que han generado los investigadores de cada artículo (Carrasco, 2007).

El diseño fue descriptivo comparativo y retrospectivo debido al uso de registros realizados sin la participación del investigador (Supo, 2012). Se seleccionó información que permitiera identificar: autores, definiciones, dimensiones, evaluación y teorías o enfoques, para luego compararlo, analizarlo y tomar decisiones (Bernal, 2010). Se utilizó también la técnica de análisis documental, donde se ha revisado cada artículo con la finalidad de conocer la cantidad de información existente acerca de la variable comunicación asertiva como: delimitar el tipo de artículos, los buscadores, y verificar si los documentos se encuentran en el rango que se ha definido el estudio (Valderrama, 2019).

Para asegurar la calidad de la información y evitar el sesgo en los resultados se utilizaron las bases de datos bibliográficas que proporcionen información confiable: SCOPUS, EBSCOHOST, ACADEMIS ONEFILE, SCIELO. De esta manera se obtuvo información de artículos publicados en revistas indexadas que permitieran tomar decisiones contrastadas en evidencia teórica relevante. Según Pérez (2013) y Romani (2021) describen la importancia de los buscadores de revistas, libros e información científica, cuya importancia trasciende por la información histórica que se debe conocer de las fuentes que lo contiene y saber dónde y cómo buscarlas, conlleva a recurrir a fuentes que generen mayor confianza para el investigador.

Se efectuó la búsqueda por términos de palabras claves en cada una de las bases de datos mencionadas, "Comunicación Asertiva", "Estudiantes", considerando los descriptores consultados en el Tesoro Europeo de la Educación, ERIC y en Tesoro de la UNESCO. También se utilizaron los descriptores de la palabra "Asertividad", considerada en la Real academia española. Se utilizaron los operadores booleanos "AND" cuya función es mostrar solo resultados que contengan los términos de búsqueda señalados. Este operador se utilizó para reducir la cantidad de artículos obtenidos en la búsqueda de cada una de las bases seleccionadas. También se utilizó el operador "OR" que muestra resultados que contengan al menos uno de los términos (Ronconi, 2020).

Se consideraron los estándares de calidad del diagrama de flujo PRISMA para revisiones sistemáticas, herramienta diseñada con el único fin de perfeccionar y clarificar la publicación de revisiones sistemáticas. De esta manera, se garantiza la legitimidad de la información con rigor científico, que permite seleccionar los artículos que cumplen con los criterios de selección y que formarán parte de la muestra de la investigación (Hernández & González, 2021; Moher et al., 2014).

Dentro de los criterios de inclusión se han considerado artículos científicos publicados entre los años 2016 al 2020, escritos en español que contenían en su título los términos comunicación asertiva, asertividad y estudiantes; estudios que desarrollaron la definición, características y el aporte de cada autor de los artículos considerados como muestra de la investigación; además, se ha considerado la población, análisis estadístico, metodología e instrumento (Hernández & Mendoza, 2018); como criterios de exclusión, se consideraron artículos que no son científicos: libros, páginas web, redactados en algún idioma diferente al español (Hernández & Mendoza, 2018).

RESULTADOS

En esta sección se detalla el procedimiento de obtención de la muestra de estudio de 25 artículos científicos de diversas fuentes y bases de datos con las que se desarrolló la investigación.

Tabla 1. Búsqueda De Artículos Con Operadores Booleanos.

Base de datos	Fórmula de búsqueda básica	Fórmula de búsqueda avanzada	Avanzada	%
Scopus	TITLE-ABS-KEY (comunicación AND asertiva) AND DOCTYPE (ar) AND PUBYEAR > 2016	(TITLE-ABS-KEY ("Comunicación asertiva") OR TITLE-ABS-KEY (asertividad) OR TITLE-ABS-KEY (estudiantes)) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR , 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2018)) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar")) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA , "SOC")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "Spanish"))	936	58,43
EbscoHost	Comunicación asertiva	((comunicación asertiva) AND (FM P)) OR ((asertividad) AND (FM P)) AND ((estudiantes) AND (FM P))	625	39,01
Academic One File	Búsqueda básica: Búsqueda básica: comunicación asertivaLIMIT S:Texto completo	Búsqueda avanzada: Palabra clave: Comunicación asertivaORPalabra clave: AsertividadANDPalabra clave: EstudiantesLIMITS:Texto completo ANDTipo de documento: "Article"ANDFecha: > Jan 01, 20167	7	0,44
Scielo	Comunicación asertiva	((*comunicación asertiva) OR (asertividad) OR (estudiantes)) OR (asertividad) AND (estudiantes)	34	2,12
-			1,602	100

Fuente: Elaboración propia

De esta manera, la búsqueda avanzada realizada en la base de datos "Scopus" nos aportó la mayor cantidad de referencias iniciales del estudio (936 artículos) sobre la variable "comunicación asertiva" que representaron el 58.43% de las referencias iniciales de la investigación. En segundo lugar, estuvo la base de datos de EbscoHost, de la cual se obtuvieron 625 artículos que representaron el 39,01% del total de referencias iniciales. Luego estuvieron Academic One File con 7 artículos (0.44%) y Scielo con 34 artículos (2.12%).

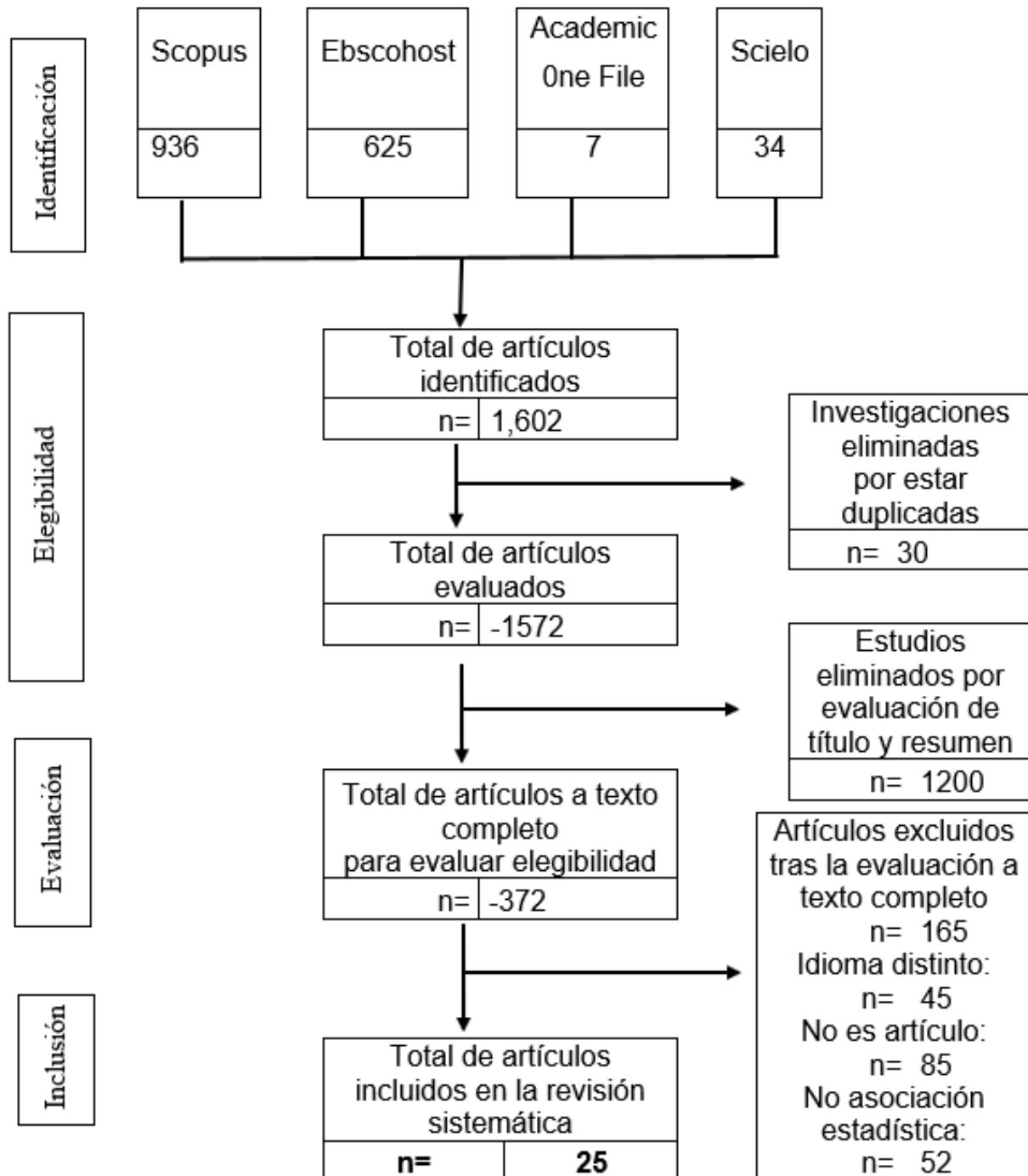


Figura 1. Diagrama PRISMA

Fuente: Elaboración propia

Después de elaborar el diagrama de flujo PRISMA, se puede observar que, de la búsqueda avanzada en las cuatro bases de datos consultadas, se obtuvo un total de 1,602 artículos científicos, de los cuales se eliminaron 30 investigaciones por estar duplicadas. Luego, se excluyeron 1,200 estudios por evaluación de título y resumen, quedando un total parcial de 372. Finalmente, se descartaron 165 producciones científicas tras la evaluación a texto completo, 45 por estar en idioma distinto, 85 no eran artículos y 52 no presentaban asociación estadística; quedando 25 investigaciones como muestra para la revisión literaria (Moher et al., 2014).

Tabla 2. Autores consultados para construir la base teórica de la investigación.

Código de artículo	Autor	Conceptualización de la Comunicación Asertiva
1	(Osés et al., 2016)	Los juegos cooperativos entre niños han demostrado ser útiles para desarrollar una conducta prosocial, la creatividad y habilidades como la asertividad.
2	(Ayvar, 2016)	La asertividad y la autoestima son fundamentales para el desarrollo personal de los estudiantes, sobre todo si están en pleno descubrimiento del yo.
3	(Villena et al., 2016)	Una persona se comporta asertivamente al mostrar la conducta social apropiada en el momento oportuno.
4	(Caridad et al., 2017)	La comunicación asertiva es aquella en la que está presente un adecuado equilibrio entre la agresividad y la no afirmatividad.
5	(Corrales et al., 2017)	La comunicación asertiva tiene que ver con la capacidad de expresarse verbal y preverbalmente en forma apropiada a la cultura y a las situaciones.
6	(González et al., 2017)	El grado de escolaridad de ambos padres influye sobre sus prácticas de crianza, así como sobre el grado de apoyo y supervisión que ejercen con sus hijos.
7	(García & Badillo, 2017)	Las consecuencias que trae la falta de comunicación asertiva en el proceso áulico, repercute directamente en todas las asignaturas del alumnado.
8	(Ortega et al., 2019)	La ansiedad es en muchas ocasiones un síntoma que impide al joven comportarse de forma asertiva o apropiada.
9	(Rodríguez & Noé, 2017)	La asertividad puede ser empleada como un recurso personal para afrontar las situaciones de acoso y las de tipo conflictivas.
10	(Bermúdez et al., 2017)	La falta de asertividad genera complicaciones emocionales como timidez, la falta de autoestima, ansiedad social y estrés.
11	(Berrío & Toro, 2018)	La asertividad no ha sido concebida como un constructo único, sino como un compendio de habilidades sociales interpersonales.
12	(González et al., 2018)	Las habilidades sociales, en su forma más avanzada, están dirigidas a resolver problemas inmediatos de la situación, y, a la vez, minimizan la probabilidad de futuros problemas, siendo una de ellas la asertividad.
13	(Solórzano, 2018)	La comunicación asertiva puede ser usada para propiciar la formación de hábitos de autonomía educativa en el estudiantado y a su vez, promover la calidad de vida de las personas.

14	(Asanza, 2020)	La comunicación asertiva en la gestión administrativa ayuda a mejorar las relaciones entre directivos y docentes.
15	(Cañas & Hernández, 2019)	La comunicación asertiva se ha incluido como una de las habilidades para la vida que son claves para la promoción del desarrollo humano y la prevención de problemas psicosociales.
16	(Guerra, 2019)	La comunicación asertiva se entiende como una habilidad que permite expresar de manera verbal y no verbal los sentimientos y la percepción frente a cualquier situación sin lastimar a otros.
17	(Quiñonez & Moyano, 2019)	A través de la comunicación asertiva se forman hombres y mujeres con pensamientos críticos, tolerantes y sensibles a la experiencia de los demás.
18	(Cacho et al., 2019)	La asertividad, junto a la autoestima, la habilidad de comunicación y la toma de decisiones son los pilares de las habilidades sociales de toda persona.
19	(Deaño et al., 2020)	Comportarse con asertividad permite expresar necesidades, pensamientos y sentimientos con sinceridad y sin rodeos, y sin violar los derechos de los demás.
20	(Herrera, 2020)	La familia, es el lugar donde el niño adquiere y desarrolla valores, así como una buena comunicación en el marco del respeto y la convivencia misma.
21	(Huamán et al., 2020)	El maltrato ocasiona daño físico y psicológico al niño, reflejándose en la adolescencia y luego, cuando se convierten en padres; afectando su autoestima y asertividad.
22	(Luján et al., 2019)	Las personas asertivas suelen tener un amplio círculo de conocidos y tienen un don para encontrar intereses comunes con personas de todo tipo, un don para establecer relaciones.
23	(Rosario et al., 2020)	La asertividad es considerada una habilidad blanda de alta demanda por ser una conducta social que busca el equilibrio y el respeto para con los demás.
24	(Esteves et al., 2020)	La asertividad es la capacidad de relacionarnos con los demás en forma tal que consigamos un máximo de beneficios y un mínimo de consecuencias negativas.
25	(Elías et al., 2020)	La conversación asertiva entre padre e hijo propicia motivaciones, entrega y compromiso social que se revierte en resultados y satisfacción de necesidades en dicho estudiante.

Fuente: Elaboración propia

A partir de los 25 autores consultados es posible conceptualizar a la comunicación asertiva en base a su raíz en latín como una afirmación de la propia personalidad, confianza en sí mismo, autoestima, aplomo y comunicación segura y eficiente (Solórzano, 2018); la asertividad es una conducta y no una característica de la personalidad, por lo que se habla de ella como una habilidad en el campo de las habilidades sociales (Ortega et al., 2019) que puede ser empleada como un recurso personal para afrontar las situaciones de acoso y las de tipo conflictivas (Rodríguez & Noé, 2017), puesto que permite expresar necesidades, pensamientos y sentimientos con

sinceridad, sin rodeos y sin violar los derechos de los demás (Deaño et al., 2020)

Tabla 3. Detalles de la investigación de los autores consultados para construir la base teórica de la investigación.

Código de artículo	Población	Enfoque	Tipo y diseño
1	89 estudiantes con un rango de edad entre 11 y 15 que cursan el 6to grado de primaria	Cuantitativo	Estudio cuasiexperimental con diseño de grupo control no equivalente
2	220 estudiantes de 1° a 4° año de educación secundaria de un colegio estatal y particular de un sector del distrito de Santa Anita	Cuantitativo	Diseño no experimental de alcance descriptivo correlacional
3	36 profesores y 302 alumnos de sexto curso de Primaria	Cuantitativo	Estudio de tipo descriptivo-correlacional, muestreo probabilístico aleatorio de la población analizada
4	201 estudiantes de instituciones de educación superior	Cuantitativo	Explicativo, analítico, diseño no experimental, transversal y de campo
5	37 adolescentes de entre 13 y 16 años de edad de segundo año de secundaria en Yucatán (México)	Cuantitativo	Diseño de estudio pre-post dividido en tres fases
6	565 estudiantes de secundaria (54.3% de sexo femenino), con un promedio de edad de 13.01 años	Cuantitativo	Estudio de tipo descriptivo y correlacional
7	32 alumnos (18 hombres y 16 mujeres) del segundo año de una institución educativa de educación secundaria	Cuantitativo	Estudio transeccional descriptivo, no experimental
8	31 estudiantes del 12do grado del Colegio Moisés Castillo Ocaña	Cuantitativo	Estudio no experimental, de tipo transversal y con alcance descriptivo
9	273 estudiantes de 1° a 5° de Educación Secundaria	Cuantitativo	Estudio no experimental, de tipo transversal y con alcance descriptivo
10	210 estudiantes entre 16 y 25 años de edad del primer y segundo año de una Facultad de Ciencias de la Salud	Cuantitativo	Diseño no experimental de alcance descriptivo correlacional
11	113 estudiantes de una institución colombiana de educación superior	Cuantitativo	Estudio no experimental, de tipo transversal y con alcance descriptivo

12	535 adolescentes (54.6 % mujeres y 45.4 % hombres), con un promedio de edad de 13.01 años	Cuantitativo	Estudio de diseño descriptivo y correlacional
13	32 docentes del Programa Educativo "Mejorada la Formación Ciudadana en la comunidad" del departamento de Totoncapán"	Cualitativo	La investigación es crítico reflexivo, con metodología de acción participativa
14	Personal administrativo y docente de la escuela Once de Septiembre, de la comunidad Chilcaplaya, cantón Pucará	Cuantitativo	Estudio no experimental, de tipo transversal y con alcance descriptivo
15	39 profesores y profesoras entre 18 y 60 años	Cuantitativo	Estudio transeccional descriptivo, no experimental
16	Literatura concerniente al desarrollo de habilidades blandas entre 1977 y 2016	Cualitativo	La investigación es crítico reflexivo, con metodología de acción participativa
17	Literatura concerniente al desarrollo de la asertividad en las escuelas entre 1998 y 2018	Cualitativo	La investigación es crítico reflexivo, con metodología de acción participativa
18	176 escolares de primero a quinto grado de secundaria de la Institución "Jequetepeque"	Cualitativo	La investigación es crítico reflexivo, con metodología de acción participativa
19	495 alumnos de la Comunidad Autónoma de Galicia que cursan quinto y sexto de Educación Primaria	Cuantitativo	Estudio transeccional descriptivo, no experimental
20	Literatura concerniente al desarrollo de la comunicación asertiva dentro de la familia entre 2014 y 2018	Cualitativo	La investigación es crítico reflexivo, con metodología de acción participativa
21	22 alumnos de las Instituciones Educativas del área rural de la Localidad del Distrito de Huancavelica	Cuantitativo	Tipo observacional, descriptivo, diseño correlacional, inductivo-deductivo
22	69 alumnos promocionales al 2017 - I (Noveno ciclo) de la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Nacional de Piura	Cuantitativo	Estudio de diseño no experimental, alcance descriptivo correlacional, transversal
23	730 personas con edades entre 13 y 16 años de la secundaria Independencia	Cuantitativo	Estudio no experimental, de tipo transversal y con alcance descriptivo
24	251 adolescentes de la Institución Educativa Secundaria José María Arguedas	Cuantitativo	Estudio de diseño descriptivo y correlacional
25	34 familias de estudiantes del Centro Universitario Municipal de Guisa	Cuantitativo	Estudio no experimental, de tipo transversal y con alcance descriptivo

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al enfoque de los artículos científicos que componen la muestra de estudio se puede apreciar que un 80% de ellos son cuantitativos (20 artículos) y el restante 20% son cualitativos (5 artículos). La mayoría de los autores que optaron por desarrollar tesis cuantitativas (90% de ellos) tienen estudios de diseño no experimentales, de alcance descriptivo correlacional y transversales, con excepción de 2 de ellos (10%) que desarrollaron tesis cuasiexperimentales con diseño de grupo control no equivalente. Al respecto, un diseño experimental se caracteriza porque no hace variaciones o alteraciones en las unidades de estudio, la información se recoge en el contexto natural. En el caso de las cualitativas, todas desarrollaron estudios crítico reflexivos con metodología de acción participativa. Sobre la población de estudio, en todos los casos se consideraron a estudiantes, maestros o directores de centros de educación básica o universitaria; no se consideraron centros de estudio de educación inicial.

Tabla 4. Aporte teórico de las investigaciones

Código de artículo	Instrumento	Aporte
1	Escala de comportamiento asertivo para niños (CABS)	Se confirma la importancia de los juegos cooperativos para promover la conducta asertiva y las estrategias cognitivas de resolución de situaciones sociales en los niños.
2	Autoinforme de Conducta Asertiva (ADCA-1)	Los resultados muestran que existe una correlación positiva y significativa entre la autoestima y la asertividad en los estudiantes de 1° a 4° año de secundaria de ambos colegios.
3	Autoinformes de Actitudes y Valores en las Interacciones Sociales	La hetero asertividad del maestro afecta a la competencia social del alumnado amortiguando su dominancia (actitud antisocial), y la auto asertividad y la hetero asertividad influyen en la cohesión del grupo.
4	Cuestionario	En las instituciones Colombianas, existe una mayor valoración a la comunicación asertiva que sobre al pasivo y al agresivo.
5	Índice de Reactividad Interpersonal	Sobre el estilo de comunicación asertiva se obtuvo un porcentaje inicial de 53.4%, que disminuyó a 32.3% en el post test.
6	Escala de Conducta Asertiva	Los programas de intervención deben encaminarse al desarrollo de habilidades sociales y asertividad, ya que mejoran el desempeño académico y disminuyen los problemas de comportamiento.
7	Cuestionario de estilos de comportamiento	Un 66% de los alumnos demuestran un tipo de comunicación agresiva, mientras el de otro 31% es pasivo y por último solo un 3% es asertivo.
8	Cuestionario	El 52% de los encuestados demuestra poseer habilidades de asertividad, mientras que un 41% posee asertividad indirecta y un 7% no lo demuestra.
9	Auto-informe de conducta asertiva (ADCA-1)	La escala de Auto asertividad tiene un predominio de nivel medio del 44.0% y de nivel alto con 29.3%, Hetero asertividad también existe un predominio del nivel medio con 42.1% y el nivel alto 29.7%.
10	Escala de Evaluación de la Asertividad (ADCA-1)	Se encontró relación altamente significativa entre el rasgo neuroticismo con auto asertividad ($r=-0.449$ $p=0.000$) y con hetero asertividad ($r=-0.292$ $p=0.000$).
11	Cuestionario	Las personas evaluadas obtuvieron un puntaje alto tanto en auto asertividad (60.75 media) como en hetero asertividad (67.04 media).
12	Escala de Conducta Asertiva para Niños	La conducta de hombres y mujeres se puede ubicar dentro del tipo de interacción agresivo y con bajos niveles de asertividad, es decir, puede hablarse de un patrón de incompetencia social.

13	Entrevistas	Los docentes del establecimiento de educación superior donde se delimitó el estudio, no están aplicando técnicas de aprendizaje que promuevan la comunicación asertiva bidireccional.
14	Cuestionario	La mala relación entre directivos y los docentes aportan a la situación de deficiencia en comunicación asertiva con los alumnos.
15	Escala de Asertividad de Rathus	46.2% de los encuestados resultaron poseer un grado de asertividad muy superior al promedio y otro 33.3%, un grado superior al promedio.
16	Análisis documental	Agrupación de los aportes generados en 40 años de estudio sobre la importancia de las habilidades blandas sobre el desarrollo profesional de las personas.
17	Análisis documental	Es posible promover la asertividad como medio de comunicación en el aula de clases y fuera de ella, tomando como base el respeto hacia los demás.
18	Cuestionario validado	El taller de habilidades sociales contribuye al fortalecimiento de la asertividad, pensamientos y comportamientos positivos de los adolescentes.
19	Escala de comportamiento asertivo adaptada	La comunicación asertiva es una habilidad social necesaria para relacionarse de manera exitosa en su desarrollo social y personal. Así pues, las intervenciones orientadas a mejorar la asertividad a edades tempranas, ayudan a incrementar una interacción exitosa en la sociedad, y sobre todo potencia un mejor ajuste social en periodos posteriores.
20	Análisis documental	Agrupación de los aportes generados en 4 años de estudio sobre la importancia del desarrollo de la comunicación asertiva dentro de la familia.
21	Cuestionario	40.9% de los alumnos sufrieron maltrato físico severo, quienes además mostraron una asertividad de 40.9% medio y los de maltrato físico moderado mostraron una asertividad 4.5% alta y 9.1% medio.
22	Inventario de asertividad adaptado de Rathus	El 66.7% de estudiantes acusa una regulara asertividad. El 28.9%, entre asertivos y muy asertivos. Sólo, el 4.3% tiene un nivel bajo de asertividad (inassertivos).
23	Auto-informe de conducta asertiva (ADCA-1)	La escala de Hetero asertividad también existe un predominio del nivel medio con 44.7% y el nivel alto 23.7%, Auto asertividad también existe un predominio del nivel medio con 43.7% y el nivel alto 28.1%.
24	Test estructurado de habilidades sociales	Existe una correlación positiva entre las habilidades sociales y funcionamiento familiar, siendo la asertividad una de las más desarrolladas.
25	Cuestionario	En el 76,4% de las familias se emplea un lenguaje y estilos de comunicación adecuados, mientras que el 14,7% aún mantienen estilos permisibles y el 8,8% muestran métodos agresivos.

En cuanto a las técnicas e instrumentos utilizados por los autores considerados en la muestra de estudio, se debe mencionar que todos los artículos cuantitativos (20 artículos) usaron como técnica la encuesta y como instrumento tenemos que 5 (25%) de ellos utilizaron el cuestionario de autoinforme de conducta asertiva (ADCA-1); 2 (10%) de ellos utilizaron el inventario de asertividad adaptado de Rathus y los demás usaron cuestionarios validados o de otros autores.

En cuanto a los artículos cualitativos se puede apreciar que 3 de ellos (60%) utilizaron como técnica el análisis documental y como instrumento la guía de análisis documental; mientras que los dos restantes (40%) utilizaron como técnica la entrevista y como instrumento la guía de entrevista. De los aportes de los autores, es posible sintetizar que se puede promover la asertividad como medio de comunicación en el aula de clases y fuera de ella, tomando como base el respeto hacia los demás.

DISCUSIÓN

Con respecto a la búsqueda de artículos con operadores booleanos, en esta investigación se recurrió a diversos buscadores de revistas indexadas, mediante fórmulas de búsqueda básica y avanzada conllevando a verificar que el buscador Scopus contiene una mayor cantidad de artículos respecto a la comunicación asertiva; en un segundo lugar esta EbscoHost, que también ofrece importantes aportes de investigadores respecto al tema en investigación y, finalmente, en una menor proporción se ha encontrado Academic OneFile y Scielo. Al respecto Roig et al., (2020) realizaron una investigación donde se hace una revisión bibliográfica bajo descriptores y operadores booleanos bien definidos, así como de plataformas de búsqueda concretas. El intervalo de tiempo seleccionado para la búsqueda comprende las fechas: del año 2016 y 2020. Se identifican y revisan una determinada cantidad de artículos de los cuales se hacen una selección específica según al tema de investigación y excluyen a las investigaciones que no están acorde a los criterios que se han definido como muestra. Estos resultados encontrados, tienen relación con el estudio realizado acerca de la comunicación asertiva porque se definió un rango específico de años del 2016 al 2020 (*Tabla 1*).

Se ha realizado la búsqueda avanzada en las cuatro bases de datos consultadas, obteniéndose una determinada cantidad de información relacionada al tema en estudio, de las cuales ciertas investigaciones fueron descartadas por parecidas o similares; pero en un mayor cantidad se excluye por al análisis de la información en el título y resumen teniendo en cuenta que se buscó analizar estudios de comunicación asertiva en el sector educación y se descartaron los artículos que describen aportes para otro sector con el Flujograma PRISMA. Al respecto Hutton et al., (2016) indican que, mediante el PRISMA, se obtiene una mejor evidencia científica, basada en revisión sistémica; permite realizar estudios con eficacia y seguridad, conllevando a contar con una mejor calidad y rigor científico en la información para el investigador. Asimismo, Moher et al., (2014) describe la importancia de la utilidad de PRISMA. Para cada ítem de la lista de comprobación, este documento contiene un ejemplo de una buena información, una justificación para su inclusión y la evidencia correspondiente, incluidas las referencias. Es un documento que servirá también como un recurso útil para aquellos que enseñan los métodos de revisión sistemática (*Figura 1*).

En el análisis de la definición de la comunicación asertiva, se pudo encontrar diversos aportes desde la definición propia de asertividad y de comunicación. (Tabla 2). Sin embargo, las definiciones de "comunicación asertiva" como capacidad de expresarse de forma verbal, permite la formación de hábitos en autonomía educativa en el educando, genera mejores relaciones entre los estudiantes, directivos y docentes. Asimismo, se encontraron definiciones

de comunicación asertiva que permiten expresar de manera verbal y no verbal los sentimientos y la percepción frente a cualquier situación sin lastimar a otros. Al respecto Monje et al., (2009); Pardo et al., (2010) mencionan que la comunicación asertiva se caracteriza porque transmite mensajes directos, seguros, oportunos y con tranquilidad, manteniendo el respeto por sí mismo y por los demás. Y para la asertividad, es una conducta y no una característica de la personalidad, que mejora la convivencia, destacando la asertividad como una habilidad en el campo de las habilidades sociales, haciendo respetar los derechos propios y de los demás (Naranjo, 2008; Peinado, 2015).

Acerca de la metodología que han empleado los diversos investigadores se han optado por el enfoque cuantitativo, han aplicado técnicas estadísticas para recoger la información, la mayoría de estudios hacen uso de análisis estadístico y sus poblaciones de estudio están integradas por docentes, estudiantes en gran parte. Sin embargo, otro aspecto importante es el diseño de investigación, la mayoría optaron por desarrollar diseños no experimentales, de alcance descriptivo correlacional y transversales (89.5% de ellos), con excepción de 2 de ellos (10.5%) que desarrollaron tesis cuasiexperimentales con diseño de grupo control no equivalente. Al respecto Hernández & Mendoza, (2018) precisan que un diseño experimental se caracteriza porque no hace variaciones o alteraciones en las unidades de estudio, la información se recoge en el contexto natural (Tabla 3).

Finalmente, las técnicas que se encontraron en la muestra de estudio están basadas en encuestas, escalas validadas por expertos, cuya característica principal es que los instrumentos, en su mayoría, hacen uso de estadísticos descriptivos; también se apoyaron en instrumentos cualitativos como el análisis documental que contribuyeron a recoger información para la investigación. Al respecto, (Caballero, 2014), indica que la encuesta es una técnica cuya característica es recoger la información de grandes cantidades de poblaciones, su análisis es estadístico y se afianza en el instrumento llamado cuestionario.

En cuanto a los aportes de los autores, es posible promover la asertividad como medio de comunicación en el aula de clases y fuera de ella, tomando como base el respeto hacia los demás (Tabla 4). Asimismo, se pudo corroborar que, cuanto mayor sea la asertividad del docente, mayor será el desempeño de los educandos en los resultados de las notas (Monje et al., 2009) y como agrupación de los aportes generados en 17 años de estudio sobre el desarrollo de la asertividad como habilidad social en las personas (Naranjo, 2008).

CONCLUSIONES

Se concluye que en la búsqueda de artículos se ha realizado mediante búsquedas generales y avanzadas con operadores booleanos de las bases de datos Scopus, EbscoHost, Scielo y Academic One File; de los cuales se ha seleccionado la muestra de la investigación.

Mediante el Flujograma PRISMA se consideraron los criterios de inclusión y exclusión de los artículos científicos que tratan del tema comunicación asertiva en el sector educación, llegando a obtener la muestra de investigación.

En cuanto a la comunicación asertiva, se tiene coincidencias y ligeras diferencias en los puntos de vista de cada investigador que definen a la asertividad como una conducta y no una característica de la personalidad; por lo que se habla de asertividad como una habilidad en el campo de las habilidades sociales.

El enfoque de investigación adoptado por la mayoría de los investigadores es el cuantitativo, haciendo uso de análisis estadístico, presentando sus resultados mediante tablas y gráficos;

asimismo, utilizan el diseño no experimental porque no realizan experimentos, no buscan cambiar la situación actual de sus poblaciones, solo hacen un diagnóstico y algunos plantean propuestas como alternativas de solución y el tipo de investigación es de carácter descriptivo y correlacional.

La mayoría de investigaciones utilizan la técnica de la encuesta y como instrumento el cuestionario, en investigaciones de enfoque cuantitativo; pocas investigaciones son cualitativas, usan como técnica el análisis documental y como instrumento la guía de análisis documental y muy pocos artículos usan la técnica de entrevista y como instrumento, la guía de entrevista.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Asanza, N. B. (2020). La comunicación asertiva y su incidencia en la gestión educativa. *Ciencia y Educación*, 1(3). <https://doi.org/10.48169/Ecuatesis/0103202015>

Ayvar, H. G. (2016). La autoestima y la asertividad en adolescentes de educación secundaria de un colegio estatal y particular de un sector del distrito de Santa Anita. *Avances En Psicología: Revista de La Facultad de Psicología y Humanidades*, 24(2), 193–203. <https://doi.org/10.33539/avpsicol.2016.v24n2.154>

Bermúdez, K., Ccance, P., & Conde, I. (2017). Rasgos de personalidad y asertividad en estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud. *Revista Científica de Ciencias de La Salud*, 10(1), 22–28. https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/rc_salud/article/view/217/217

Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación* (3rd ed.). Pearson Education. <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigación-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>

Berrío, N., & Toro, A. (2018). Asertividad en practicantes de psicología de una institución colombiana de educación superior. *Revista Psicoespacios*, 12(21), 60–75. <https://doi.org/10.25057/issn.2145-2776>

Caballero, A. (2014). *Metodología integral innovadora para planes y tesis*. Cengage Learning Editores. https://www.academia.edu/34339287/Metodología_integral_innovadora_para_planes_y_tesis_LA_METODOLOGÍA_DEL_CÓMO_FORMULARLOS

Caballo, V. (1993). Relaciones entre diversas medidas conductuales y de autoinforme de las habilidades sociales. *Psicología Conductual*, 1(1), 73–99. https://www.researchgate.net/profile/Vicente_Caballo/publication/259528322_Relaciones_entre_diversas_medidas_conductuales_y_de_autoinforme_de_las_habilidades_sociales/links/00b7d52c608dbd4a20000000/Relaciones-entre-diversas-medidas-conductuales-y-de-autoi

Caballo, V. (1997). *Manual de evaluación y entrenamiento de la habilidades sociales* (7th ed.). Siglo XXI de España Editores. <https://cideps.com/wp-content/uploads/2015/04/Caballo-V.-Manual-de-evaluación-y-entrenamiento-de-las-habilidades-sociales-ebook.pdf>

Cacho, Z. V., Silva, M. G., & Yengle, C. (2019). El desarrollo de habilidades sociales como vía de prevención y reducción de conductas de riesgo en la adolescencia. *Transformación*, 15(2), 186–205. <http://scielo.sld.cu/pdf/trf/v15n2/2077-2955-trf-15-02-186.pdf>

Cañas, D. C., & Hernández, J. (2019). Comunicación asertiva en profesores: diagnóstico y

- propuesta educativa. *Praxis & Saber*, 10(24), 143–165. <https://doi.org/10.19053/22160159.v10.n25.2019.8936>
- Caridad, M., Cardeño, N., Cardeño, E., & Castellano, M. I. (2017). Contribuciones de la comunicación asertiva en la resolución de conflictos dentro de instituciones de educación superior. *Revista Espacios*, 38(50), 6. https://www.researchgate.net/profile/Migdalia_Caridad/publication/322495063_Contribuciones_de_la_comunicacion_asertiva_en_la_resolucion_de_conflictos_dentro_de_instituciones_de_educacion_superior/links/5a5c01b4458515450278a64d/Contribuciones-de-la-comunicacion-asertiva-en-la-resolucion-de-conflictos-dentro-de-instituciones-de-educacion-superior.pdf
- Carrasco, S. (2007). *Metodología de la investigación científica* (2nd ed.). San Marcos. <https://es.scribd.com/document/373254667/Metodologia-de-La-Investigacion-Cientifica-Carrasco-Diaz-pdf>
- Corrales, A., Quijano, N. K., & Góngora, E. A. (2017). Empatía, comunicación asertiva y seguimiento de normas. un programa para desarrollar habilidades para la vida. *Enseñanza e Investigación En Psicología*, 22(1), 58–65. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29251161005>
- Deño, M., Domínguez, V., & López, M. E. (2020). Estilos comunicativos en estudiantes de Educación Primaria: diferencias en función de variables socio-familiares y escolares. *Revista de Psicología y Educación*, 15(2), 139–150. <https://doi.org/10.23923/rpye2020.02.192>
- Elías, M., Díaz, E., & Fernández, E. (2020). La comunicación asertiva en el contexto universitario. *Revista Atlante Cuadernos de Educación y Desarrollo*. <https://www.eumed.net/rev/atlante/2020/10/comunicacion-asertiva.html>
- Esteves, A. R., Paredes, R. P., Calcina, C. R., & Yapuchura, C. R. (2020). Habilidades sociales en adolescentes y funcionalidad familiar. *Comunicación: Revista de Investigación En Comunicación y Desarrollo*, 11(1), 16–27. <https://doi.org/10.33595/2226-1478.11.1.392>
- Galassi, J. P., DeLo, J. S., Galassi, M. D., & Bastien, S. (1974). The College Self-Expression Scale: A measure of assertiveness. *Behavior Therapy*, 5(2), 165–171. [https://doi.org/10.1016/S0005-7894\(74\)80131-0](https://doi.org/10.1016/S0005-7894(74)80131-0)
- García, J., & Badillo, J. (2017). Desarrollo de Comunicación Asertiva mediante el aprendizaje cooperativo en adolescentes. 637–640. https://doi.org/10.26754/CINAIC.2017.000001_13
- González, C., Guevara, Y., Jiménez, D., & Alcázar, R. J. (2017). Relación entre prácticas parentales y el nivel de asertividad, agresividad y rendimiento académico en adolescentes. *European Scientific Journal*, 13(20), 37–54. <https://doi.org/10.19044/esj.2017.v13n20p37>
- González, C., Guevara, Y., Jiménez, D., & Alcázar, R. J. (2018). Relación entre asertividad, rendimiento académico y ansiedad en una muestra de estudiantes mexicanos de secundaria. *Acta Colombiana de Psicología*, 21(1), 116–127. <https://doi.org/10.14718/ACP.2018.21.1.6>
- Guerra, S. P. (2019). Una revisión panorámica al entrenamiento de las habilidades blandas en estudiantes universitarios. *Psicología Escolar e Educacional*, 13, 1–11. <https://doi.org/10.1590/2175-35392019016464>
- Hernández, C., & González, R. (2021). Aprendizaje del concepto de red trófica. Un análisis desde el pensamiento lineal y sistémico. *Revista Boletín Redipe*, 10(1), 227–289. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1179/1074>

- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. del P. (2014). Metodología de la investigación (6th ed.). McGraw-Hill.
- Hernández, R., & Mendoza, C. P. (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw Hill Education.
- Herrera, F. M. (2020). Técnicas para mejorar la comunicación asertiva de los padres de familia, de la unidad educativa fiscomisional "Mariana de Jesús" del cantón El Tambo, provincia del Cañar. Roca. Revista Científico - Educativa De La Provincia Granma, 16, 824-835. <https://revistas.udg.co.cu/index.php/roca/article/view/1686/3013>
- Huamán, M. I., Gonzales, E., Flores, G., Huamán, P. J., & Torres, R. (2020). Maltrato físico-psicológico y autoestima-asertividad en niños y niñas de las instituciones educativas del área rural de la localidad de huancavelica 2010. Revista de La Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt, 20-27. <http://revistas.uroosevelt.edu.pe/index.php/VISCT/article/view/37/48>
- Hutton, B., Catalá, F., & Moher, D. (2016). La extensión de la declaración PRISMA para revisiones sistemáticas que incorporan metaanálisis en red: PRISMA-NMA. Medicina Clínica, 147(6), 262-266. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2016.02.025>
- Lesmes, A. K., Barrientos, E. J., & Cordero, M. C. (2020). Comunicación asertiva ¿estrategia de competitividad empresarial? Aibi Revista de Investigación, Administración e Ingeniería., 8(1), 147-153. <https://core.ac.uk/download/pdf/327164011.pdf>
- Luján, P. E., Trelles, L. R., & Mogollón, M. M. (2019). Asertividad y rendimiento académico en estudiantes de la facultad de ciencias administrativas de la Universidad Nacional de Piura. UCV - Scientia, 11(1), 13-20. <https://doi.org/10.18050/ucv-scientia.v11i1.2397>
- MINEDU. (2016). Currículo Nacional de la Educación Básica. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & PRISMA, G. (2014). Ítem de referencia para publicar Revisiones Sistemáticas y Metaanálisis: La Declaración PRISMA. Revista Española de Nutrición Humana y Dietética, 18(3), 172-181. <http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/114/99>
- Monje, V., Camacho, M., Rodríguez, E., & Carvajal, L. (2009). Influencia de los estilos de comunicación asertiva de los docentes en el aprendizaje escolar. Psicogente, 12(21), 78-95. <https://www.redalyc.org/pdf/4975/497552353007.pdf>
- Naranjo, M. L. (2008). Relaciones interpersonales adecuadas mediante una comunicación y conducta asertivas. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas En Educación," 8(1), 1-27. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/view/9315/17783>
- Ortega, J. P., Ramírez, J., & Ramírez, J. (2019). Actas del IV Congreso Investigación, Desarrollo e Innovación. La Comunicación Asertiva Como Estrategia Pedagógica En Las Relaciones Interpersonales, 99-103. <http://www.idi-unicyt.org/wp-content/uploads/2019/12/ACTAS-DEL-IV-CONGRESO-IDI-UNICYT-v-13-dic-2019.pdf>
- Osés, R. M., Duarte, E., & Pinto, M. de L. (2016). Juegos cooperativos: efectos en el comportamiento asertivo en niños de 6o. grado de escuelas públicas. Revista Electrónica de

- Investigación Educativa, 18(3), 176–186. <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/886/1485>
- Pardo, M. P., Santacruz, K. Tatiana, Ramos, Y. P., & Arango, C. (2010). Conceptos claves en un programa educativo. *Avances En Enfermería*, 26(especial), 109–119. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/avenferm/article/view/21454/22425>
- Peinado, M. (2015). Ciudadanos socialmente competentes: Cómo trabajar la asertividad en educación infantil. *Revista de Antropología Experimental*, 15, 213–223. <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/rae/article/view/2614/2106>
- Peréz, L. (2013). Internet para investigadores en humanidades. La búsqueda de artículos en la Red. *Perfiles Educativos*, 35(19), 190–201. <http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v35n139/v35n139a12.pdf>
- Quiñonez, J. Z., & Moyano, G. (2019). La asertividad como estilo de comunicación en la formación del sujeto educador. *Revista Scientific*, 4(ed. esp.), 68–83. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2019.4.E.4.68-83>
- Rodríguez, D. D., & Noé, H. M. (2017). Acoso escolar y asertividad en institución educativa nacional de secundaria de Chimbote Perú. *Revista de Investigación Altoandina*, 19(2), 179–186. <https://doi.org/10.18271/ria.2017.276>
- Roig, R., Antolí, J. M., Lledó, A., & Pellín, N. (2020). Redes de Investigación e Innovación en Docencia Universitaria. Volumen 2019. Universidad de Alicante. Instituto de Ciencias de la Educación. <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/110018/1/Redes-Investigacion-Innovacion-Docencia-Universitaria-2020-07.pdf>
- Romani, U. (2021). Lineamientos curriculares para enfrentar el acoso en línea hacia la mujer en el marco de la responsabilidad social universitaria. *Revista Boletín Redipe*, 10(1), 78–95. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1162/1054>
- Ronconi, R. (2020). Proceso de búsqueda, recuperación y evaluación de la información. <http://eprints.rclis.org/19297/1/CriteriosparaEvaluarFuentes.pdf>
- Rosario, F. J., Manrique, C. R., Estrada, E. R., & Misare, M. Á. (2020). Propiedades psicométricas: Escala de asertividad en escolares peruano. *Revista de Investigación En Psicología*, 23(1), 159–178. <https://doi.org/10.15381/rinvp.v23i1.18099>
- Salter, A. (2001). *Conditioned reflex therapy*. Wellness Institute, Inc. [https://books.google.com.pe/books?id=gymIzp7arLMC&printsec=frontcover&dq=Salter,+A.+\(2001\).+Conditioned+reflex+therapy.+Wellness+Institute,+Inc.&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjttlavi8_uAhVwILkGHVv6DLIQ6AEwAHoECAMQAg#v=onepage&q=Salter%2CA.+\(2001\).+Conditione](https://books.google.com.pe/books?id=gymIzp7arLMC&printsec=frontcover&dq=Salter,+A.+(2001).+Conditioned+reflex+therapy.+Wellness+Institute,+Inc.&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjttlavi8_uAhVwILkGHVv6DLIQ6AEwAHoECAMQAg#v=onepage&q=Salter%2CA.+(2001).+Conditione)
- Solórzano, R. (2018). El impacto de la comunicación asertiva docente en el aprendizaje autodirigido de los estudiantes. *Universidad y Sociedad*, 10(1), 187–194. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v10n1/2218-3620-rus-10-01-187.pdf>
- Supo, J. (2012). *Seminarios de Investigación Científica: Metodología de La Investigación Para Las Ciencias de La Salud*. Createspace. [https://books.google.com.pe/J&dq=Supo,+J.+\(2012\).+Seminarios+de+Investigacion+Cientifica:+Metodologia+de+La+Investigacion+Para+Las+Ciencias+de+La+Salud.+Createspace.&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwj3mO-OjM_uAhUyH7kGHRV1DnUQ6AEwAXoECACQAg](https://books.google.com.pe/J&dq=Supo,+J.+(2012).+Seminarios+de+Investigacion+Cientifica:+Metodologia+de+La+Investigacion+Para+Las+Ciencias+de+La+Salud.+Createspace.&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwj3mO-OjM_uAhUyH7kGHRV1DnUQ6AEwAXoECACQAg)

Valderrama, S. R. (2019). Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: cuantitativa, cualitativa y mixta (11th ed.). San Marcos. https://books.google.com.pe/books?id=LC4MxQEACAAJ&dq=Pasos+para+elaborar+proyectos+de+investigación+científica+Valderrama+s&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjEt4-ljc_uAhU2DrkGHR-uDmgQ6AEwAHoECAMQAQ

Villena, M., Justicia, F., & Fernández, E. (2016). El papel de la asertividad docente en el desarrollo de la competencia social de su alumnado. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 14(2), 310–332. <https://doi.org/10.14204/ejrep.39.15078>

Wolpe, J. (1958). *Reciprocal inhibition therapy*. Stanford, CA: Stanford University Press. <https://doi.org/10.1177/1359104504041928>

Zigler, E., & Phillips, L. (1961). Social competence and outcome in psychiatric disorder. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, 63(2), 264–271. <https://doi.org/10.1037/h0046232>

10

THE BLOG: FACILITATOR TOOL FOR ENGLISH TEACHER CREATORS .

EL BLOG. HERRAMIENTA FACILITADORA DEL PROFESOR DE INGLES COMO CREADOR.

Ramirez Valencia Astrid ¹

Ortiz Sánchez Luz Marilyn ²

Julio César Arboleda ³

¹ *Docente Universidad Distrital Francisco José de Caldas Bogotá Colombia, Ph.D. en Lenguaje y cultura, formadora de profesores de inglés durante más de 25 años. Investigadora y maestra en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. correo aramirezv@udistrital.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3025-5982>*

² *Docente-titular Universidad Distrital Francisco José de Caldas Bogotá Colombia, Ph.D. en Lenguaje y cultura. Profesora de investigación y lingüística- cognitiva en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Tiempo completo. correo Lmortiz@udistrital.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2514-2251>*

³ *PhD. in Science of Education. Universidad de San Buenaventura. Master of education. Bogotá, Colombia. Director Redipe. Profesor USC, Colombia direccion@redipe.org orcid <https://orcid.org/0000-0002-1572-5384>*

ABSTRACT

Current world conditions require a teacher who is in permanent connectivity with the environment, due to their need to interact and communicate, and particularly to be listened to in the knowledge context, which includes their educational skills. In this article, we will deal with blogs in particular, because they enable connectivity, establishing relationships between teachers involved in a discussion group.

This article tried to determine the effectiveness of the use of the blog with pedagogical purposes in this group, as it is an alternative that contributed to their condition of creators, giving answers to the multiple situations that were presented in a school context, especially when they were immersed in the school. The information presented in this research was collected by a discussion group organized in a blog, where their opinion and academic argument in teaching practice was expressed, as well as several scientific articles written by the researcher related to the issue of English teacher training.

The results obtained in these narratives demonstrate the effectiveness of using a blog, when it becomes a vehicle to promote interaction between colleagues, giving the opportunity for discussion around daily problems, which, as new teachers, raise their interest, concern and attention. (150-200 words).

KEYWORDS: Blog, new teacher, creator, interaction

RESUMEN

Las condiciones del mundo actual exigen de un docente que esté en permanente conectividad con el mundo que lo circunda. Esto obedece a la necesidad de este de interactuar y comunicarse, y ante todo, de ser escuchado en el contexto del conocimiento, del cual hace parte su saber pedagógico. En este artículo se tratará de manera particular los blogs, por ser facilitadores de la conectividad, permitiendo establecer relaciones entre unos docentes practicantes intervinientes, en un grupo de discusión. El artículo indaga la efectividad del uso del blog con carácter pedagógico dentro de este grupo, siendo una alternativa que contribuyera a su condición de ser creadores, por dar respuestas a las múltiples situaciones que se les presentaron en el contexto escolar, especialmente cuando se encontraban inmersos en la escuela.

Los datos presentados en esta investigación fueron recolectados mediante un grupo de discusión organizado en un blog, donde quedaron plasmadas sus opiniones y sus argumentaciones académicas sobre la práctica docente, así como alrededor de diversos artículos científicos escritos por el investigador relacionados con la temática de la formación de profesores de inglés.

Los resultados obtenidos en estas narrativas demuestran la eficacia del uso del blog cuando se convierte en un vehículo promotor de la interacción entre compañeros, dando la oportunidad a la discusión alrededor de los problemas diarios, que, como profesores novatos, despiertan su interés, preocupación y atención.

PALABRAS CLAVE: Blog, profesor novato, creador, interacción

INTRODUCTION

The scientific and technological advances of the 21st century require the novice teacher to be involved in several technological tools to facilitate access to knowledge. In the case developed in this article, we will talk about the blog, because it is a tool that facilitates spaces for interaction within a group of teaching practice.

A full explanation about this tool Barrios (2003) argues that: (...) "*the blog has become an online media that promotes other forms of interrelationship, allowing also the intervention of all students.*" (p. 75).

Thus, it may be deduced that blogs provide other methods of exchanging ideas where future teachers can also learn from one another, based on a permanent dialogue that offers the possibility to present at the same time, different points of view on issues of interest which, in this case, is mainly related to the initial training process of English teachers, as well as situations experienced when they are in contact with the school, that is, when they are doing their teaching practice.

This article will explore some conditions that may be helpful in finding other ways of appropriating this pedagogical knowledge according to the present century, until they become part of the reality, lived in the classroom by future English teachers, when they are involved in their educational experience.

The Blogs and Training Processes in the Teaching Practice of Future English as a Foreign Language Teachers.

Changes germinated from the evolution of technology have formulated new communication dynamics, fostered by the access, and ease of meetings offered by the creation of digital tools that have created other kinds of opinion and gatherings among individuals.

In addition, the impact of these changes in the field of education, up to the point that it is impossible for any teacher to be indifferent about the use of these tools in the classroom, especially due to the need to have a permanent contact with the students involved.

Accepted the influence of technology in the educative field, it is necessary to mention that blogs arise since 1998, and only from 1999 were offered free of charge, it is pertinent to add that even today, has a great growth and acceptance (*Blood, 2002*). The tool is gradually being developed in other fields such as journalism, business and education.

Regarding this, it should be said that the blog is easy to access, and even allows comments to be promoted to facilitate the exchange of views among participants, and also promotes interaction (*Johnson, 2004*). But few teachers dare to explore the creation, management and disposition of this tool, to develop their classes.

Here, it can be perceived that the blog, although it is a user-friendly instrument for teachers in training, facilitating permanent interactivity between those who are part of a particular group which, in this case, is connected to a specific academic activity, framed within the teaching practice, it is also evident that even in university contexts, there is little awareness-raising among future teachers about the pedagogical use that can be given by the use of this tool.

Notice that in spite of everything, it is pertinent to contemplate the opinion of the Literacy Association United Kingdom who has demonstrated the popularity and importance of the blog

in educational institutions because it offers a user-friendly access, usually not requiring a previous instruction of those who are going to use it, in this aspect, it is said that: -(...) "Blogs have become a well-established, and widely recognized method of digital communication, and this by itself suggests that they should be taken seriously in educational institutions" (Davies, 2009), in other words, blog groups are widely useful in educational institutions because their access is simple and allows unrestricted use over time, and also provides the opportunity to reply comments made by other users, on the issues raised here, enriching the training of future teachers, for example.

In this perspective, not only would they provide information, but they would allow the generation of a debate about the topics posted, among participants, seeking to strengthen the knowledge that users have about certain subjects, expanding their knowledge with the new information included here; that is, the blogs have become quite meaningful, in the context of teacher training. Some newspapers, such as the New York Times, Magazine and the *Herald* (2005), have carried out studies about the number of people who use them, determining that currently exists a very large number of users of this medium, based on figures such as the following: (...) " over 32 million Americans read blogs, used in Japan by more than 16 million Japanese, the number of bloggers reached 3,350,000 per month", these figures demonstrate the scope of blogs in society worldwide.

Accordingly, the importance of blogs can be appreciated, as their rise and acceptance by thousands of people around the globe is confirmed, so that, their approval breaks the boundaries of distance, time, place, age and social stratum, making it possible to overcome bonds of union and exchange, causing enriching tensions in the learning process, among different audiences, including future language teachers.

It is therefore, an issue defined in many cases by the shared topics, which must awake interest in those who are reading the blog, thus, at the same time, they are willing to share this information with other people, therefore, there is a wide possibility of communicating in network, simultaneously allowing it to be quickly transmitted.

In this line agrees, the blog helps a community to access technology by easily meeting their needs (Wenger, 2009), it means, it enables direct communication between different members of a group, widely contributing to their interests, a feature that also enables their integration and interaction.

This recognizes the invaluable effect produced by the blog to the members of the community, however, in the present case, it allows the academic staff in training to have a permanent feedback and support, based on the registered views of all its members, including the practice director, a favorable fact for the use of this space.

The blog can also be used to reflect, describe or argue a case, as well as other things. This perspective distances itself from the traditional role of the users of any blog, once, in the academic community the teacher can give a different sense to this space, to open it up to become a researcher and an innovator of its educational activity, which is inherent to its condition of amateur teacher, who makes an attempt to use this tool with a scientific intention.

Regarding this observation, traditional teachers believe that teaching and assessment is about marking and correcting student work. This type of practice does not involve learners in interactive processes that require them to talk about their work and ideas (Glogowski, 2009). This leads us to affirm the need to use tools such as blogs to foster the active participation of educators in training, generating more interesting, striking, and innovative work dynamics for

them.

The most important thing here is to emphasize that this exercise indirectly led by the research route to the observed (teachers in training), enriching aspect of their profession by realizing that somehow were co participating in the strategy used in this study, and we are sure that they will dynamize the use of this tool in the classroom in their condition of future teachers.

In view of this consideration, we highlight how this type of tool promotes decision making, the deliberation of what and how to learn, always with the guidance of the practice teacher director, thus promoting a participatory subject of their own development of knowledge and self-criticism of their learning process, strengthening their condition of resilience, against the comments made by others (*Ramirez et al., 2018*).

To conclude, it can be highlighted the use and possibilities offered by this tool aimed at the educational field are impactful for teachers in training who, throughout this study, were able to appreciate the scope and value of this tool in the implementation of a research process, It has been demonstrated that the scientific accuracy of blog comments, which must be directed not only by the Practice Director but also provide the possibility of highlighting the contributions of students, blog users, also showing that it can be used not only for recording banal and superfluous comments on the topics posted.

METHODOLOGY

In this section, some elements related to the methodology used to reach this proposal are presented.

Research and participants

Qualitative research of the exploratory-descriptive type was applied to address this study. From the wide range of instruments that facilitate the collection of information the choice was made to choose the discussion group, which is now presented in detail.

A total of twenty-four (24) participants, distributed in two groups, took part in the exhibition. First, there was a group of practice students in the morning, and the second, in the afternoon shift. Participants participated in the study voluntarily.

Of this group, eighteen (18) were men and six (6) were women, their ages ranged between 19 to 22 years, all of them were in their sixth and seventh semester studying an English degree program, for one year.

Data collection method

A blog was used to collect the information, whereby the participants established a discussion group, focusing on different topics of interest related to teaching practice, so that, every one made contributions, to express their points of view on the topics mentioned, in the group.

Sometimes, the practice director teacher who acts as a researcher posted articles on the blog about English teachers in the classroom, beginners' English teachers, globalization and English teaching training, and so on, to be discussed.

This qualitative research technique, collects the opinions of its members, enabled participants to put forward different perspectives on the issues proposed, and subsequently facilitated

solutions that aimed to solve problems raised in the different sessions, developed by teaching practice and confronted with real situations in the school context, often generating tensions leading to search for alternatives from scientific perspectives.

DATA ANALYSIS

In this study, the group discussion is considered as a qualitative technique due to its concern for understanding particular social problems, which is developed in a group, and it is based on dialogue, between people (Castro, 2010). This is evidenced when the group's opinions were taken in relation to their problems and opinions, as a result of the experiences lived, during the practice development.

In particular, it is explained how the topics discussed in this research were developed around the common problems detected by the participants during the interventions registered in the blog.

To catch the participants' interest, to define the issues to be considered by the group, a first round was carried out, where the moderator, in this case the researcher, introduced the highest impact scenarios for the participants, based on their interventions in the blog.

Afterwards, the members made observations related to the topics suggested, to select the most significant and interesting for the participants. Based on this criterion, the discussion topic was defined for posterior analysis, and, at the same time, this exercise allowed a democratic participation space for the blog's users, who were, in this case, English teachers in the training process. Finally, after the topic had been chosen, the participants discussed it.

It is worth mentioning that this discussion group, as a qualitative technique, allowed us to gather information based on important academic contributions to teacher training from the participants in this study, through their opinions, reactions, explanations, and perspectives on the suggested topics within the group, which were evidenced by their contributions to the blog.

FINDINGS

Now, the findings corresponding to the analysis of the information registered by the participants in the blog will be illustrated. First, a reading of all the comments registered by the teachers was done in order to set up some categories that would allow their interpretation, then, an analysis of the information was practiced, identifying similar characteristics, in the comments and opinions registered in the blog, which revolved around the training process of the novice teacher.

One of the categories identified states that this English teacher in a training process is a creator, now this hierarchy is detailed.

Teacher as a creator of pedagogical environments.

This category relates to the creation of pedagogical environments that promote pleasant learning environments, which allow the improvement of teaching processes. According to the researcher (Del Campo, 2012), this category is related to the autonomy and creativity of teachers when they generate knowledge, based on their reflections about the ways of teaching and learning English. This idea is supported by (Fandiño, 2017) who presents the status of teachers as creators of pedagogical strategies, which allow them to produce materials that respond to the reality of the particular situations in which the practicing English teacher teaches.

Therefore, both authors emphasize the importance of creativity on the part of the practicing teacher, especially in the teaching situations taught, which must be in accordance with the context where the novice teachers develop their pedagogical exercise, as this is a basic action of their classroom activities.

This category has the following subcategories, illustrated in the following chart.

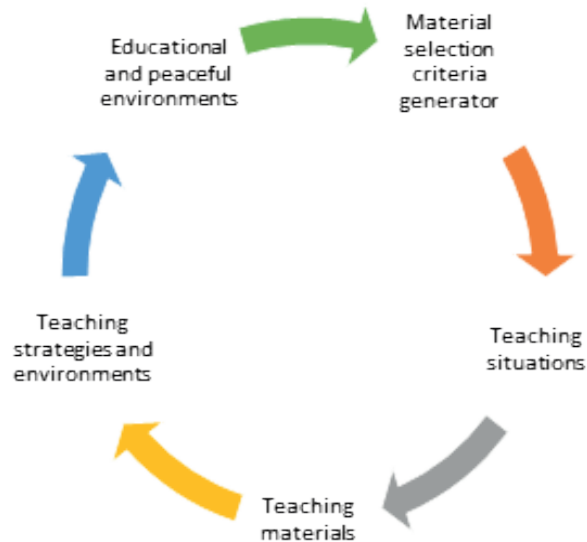


Figure 1. Creator category and subcategories. Source: Author.

In summary, *Figure 1*, "creative teacher", highlights each subcategory.

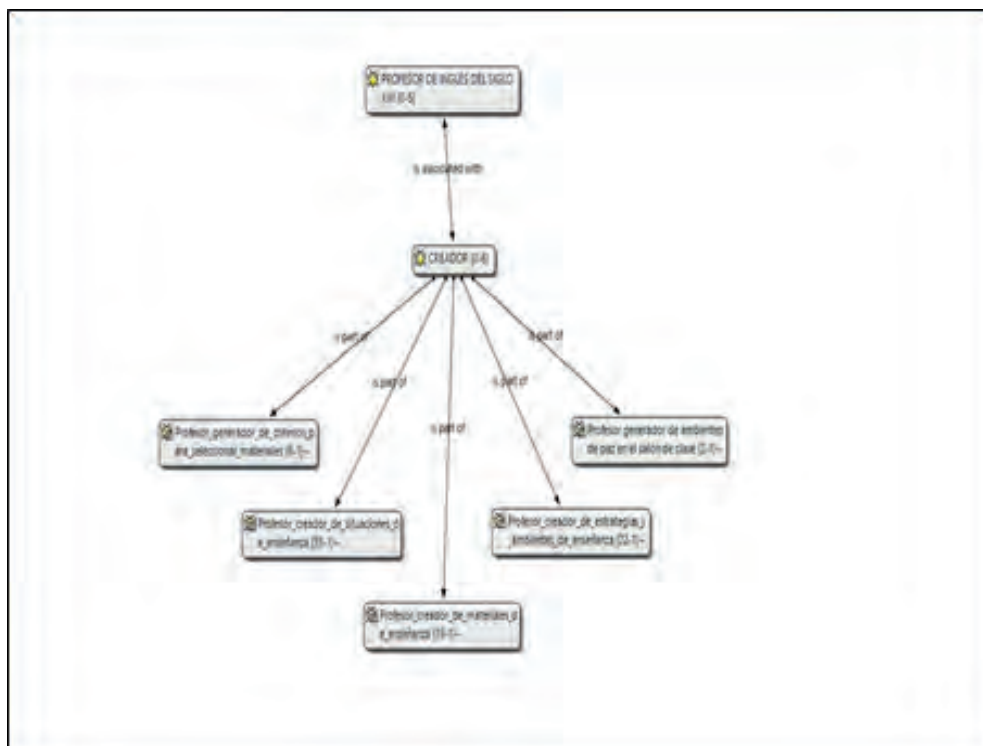


Figure 2. Creative English teacher. Source: Author.

Reviewing this information, it was reiterated that Preservice English teachers must become the

creators of the learning environment, thereby leading to a transformation of the educational environment so that they can implement other teaching strategies.

The researcher *Madrid, (2004)*, points out that practicing teachers should be trained to act in different scenarios, in such a way that they are offered multiple pedagogical possibilities that enrich their professional work, in order to be facilitators of children's learning, thus allowing them to develop and improve their teaching skills.

On the other hand, the material used by the teacher is analyzed, especially that related to technology applied to language teaching, taking advantage of the elements provided by the environment (*Koçoglu, 2009*), the practitioner then, will be a creator of strategies and environments that lead the student to capture the dimension of the impact of handling a foreign language in the global context, which is a source of communication and connection with other parts of the world.

DISCUSSION

It is essential to recognize, that teachers in training must have the capacity for innovation and change taking into account children's learning styles, which are being renewed quite rapidly and often challenging teachers in training to innovate their teaching practice (*Villa, 2013*). In fact, *Dussel (2010)*, points out that, in the global context, the teacher must consider the individual condition of students considering their interests and needs, by creating situations that enable the appropriation of knowledge based on values and commitment of the different actors in the educational process.

Regarding this, practitioner 2 commented in the blog: "I walk around the room so all children can see and ask; who is he? And so on... After a while the kids tend to lose interest, so I finish quickly and proceed to the next activity... I ask the kids to draw their family, placing the English name above each drawing, i.e., father".

To ensure that the student learns, in this particular case, the trainee teacher had to use different teaching strategies to get the students to carry out the suggested activity.

The *MEN (2004)*, suggested that novice teachers must guarantee effective teaching, for which they will use different ways of teaching, which guarantee assertive learning, hence the need to define different ways of teaching, once they interact with reality, which will be connected to some theoretical principles, which will support their actions (*Soute, 1999*). In other words, global teachers will be propositional according to reality by generating changes in the forms and modes of imparting knowledge, surrounded by the uncertainty of the society that integrates it, serving as a motor for major transformations (*Perrenoud, 2004*), which lead to think that no educational process is finished and on the contrary, is in permanent reconstruction.

Likewise, *Villa (1999)*, determines that intervention in the school context allows for changes in the teacher's actions, making the corresponding adjustments that make it possible to rethink the strategies implemented. On the other hand, we find that this practitioner will also be a promoter of values in the students, through the implementation of activities that generate a better coexistence among them (*Tyler, 1993*), this explains the need of being explicit about with the learners regarding the type of skills and values that the teacher proposes to achieve.

Referring to this idea, the 24th contributor says in the blog: "In every activity we develop as teachers we encourage values; children often make jokes as they do not believe that this has an effect, they do it just for fun; it is for this reason that we have to make them aware all the

time of how do we deal with each other and also how everything we do has consequences. This becomes more important than teaching any science. Therefore, it is necessary to promote a comprehensive education, which is derived from the practice of the Preservice English teachers' behavior, their attitude and work in the classroom will strengthen the values, so that novice teachers will unconsciously integrate them into the current students.

This comment highlights the need to implement values through pedagogical action of teachers in practice, by proposing activities that involve implementation of these values, which promotes an attitude of resilience among students.

CONCLUSION

After working with this group of students, it became evident -through the blog- that the processes of interaction can be improved, as it is a facilitating tool for participation by the members of a community, who could generate different discussions, showing us their viewpoints and opinions on the detected topics, nourished with interventions made by participants.

Technology facilitates connectivity within a community; however, it is necessary to fully define the issues around which group discussions will be held.

Using the blog allowed us to break time and space limitations for participants who, as training teachers, often find it hard to gather together to study and analyze different issues that affect them in their daily lives as student teachers. In this sense, this tool allowed us to generate a space for discussion and debate around challenges detected by teachers, especially when they were working on their teaching practice.

Finally, it is worth highlighting how important the blog is as a key tool that allows teachers to become active participants in every situation presented in the classroom and, in general, at the school environment, so that their opinion is taken into account as a central element in the educational process. It also enables teachers to have responsibility for making decisions regarding implementation of teaching strategies based on their reflections in context, in the context of their teaching practice, and through an effective pedagogical exercise for students. In addition, this kind of tool promotes autonomous learning of students, by having the possibility to get involved in a discussion of their interest, the students often took part multiple times, overcoming minimum entries on the blog, every day.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

Barrios, B. (20 de June de 2003). The year of the blog: Weblogs in the writing classroom. Obtenido de <http://www.bgsu.edu/cconline/barrios/blogs/>

Blood, R. (2002). Weblogs: A history and perspective. In Editors of Perseus Publishing. En R.

Blood, We've Got Blog: How Weblogs Are Changing Culture (págs. pp. 7-16). Cambridge, MA: Perseus Publishing.

Cadavid, L. (2013). . (2013). Del trabajo en equipo al trabajo colaborativo. . Revista Aletheia. Edición Especial.

Castro, J. A. (2010). Metodología de la investigación. Fundamentos, Salamanca.

Davies, J. &. (2009). Negotiating the blogosphere. In V. En J. &. Davies, Digital literacies: Social

- learning and classroom practices (págs. (pp 81-93)). Los Angeles: Sage: Carrington & M. Robinson.
- Del Campo, M. (2012). La didáctica no parametral: hacia un nuevo paradigma en la formación de docentes de inglés. En M. Del Campo, La didáctica no parametral (págs. 18,133-148.). Porta Linguarum .
- Dussel, I. (s.f.). Aprender y enseñar en la cultura digital. Documento Básico del VII Foro Latinoamericano de Educación. . Buenos Aires:: Santillana.
- Fandiño. (2017). Formación y desarrollo docente en lenguas extranjeras: revisión documental de modelos, perspectivas y políticas. Revista Iberoamericana de Educación Superior, Vol. 8 Núm. 22.
- Glogowski, K. (2009). The blog of proximal development. Obtenido de <http://www.teachandlearn.ca/blog/2009/02/20/thoughts-on-assessment/>
- Johnson, A. (18 de November de 2004). The Internet TESL Journal. Obtenido de Creating a writing course utilizing class and student blogs.: <http://iteslj.org/Techniques/Johnson-Blogs>
- Koçoglu, Z. (2009). Explorando el conocimiento didáctico del contenido tecnológico de los futuros docentes en la enseñanza de idiomas. Procedia. Social and Behavioral Sciences.
- Madrid, D.. (noviembre de 2004). La formación inicial del profesorado de lengua extranjera. . Revista de currículum y formación del profesorado, 8(1).
- Ministerio de Educación Nacional. (2004). Formar en ciencias: el desafío.
- Estándares básicos de competencias en ciencias naturales y ciencias sociales, Serie Guías No. 7, Bogotá.
- Perrenoud, P. (2004). Diez nuevas competencias para enseñar. Colección Biblioteca del Aula, 194-196.
- Ramirez, a. c. (2018). Challenges of the English Teacher in the Engineering Faculty.
- Tyler, R. (s.f.). Basic Principles of Curriculum and Instruction. . Chicago: The University of Chicago Press. (Original work published 1949).
- Villa, A. (. (2013). Un Modelo de Evaluación de Innovación Social Universitaria.
- Villa, S. (1999). Perspectivas y problemas de la función docente. País Vasco: Narcea.
- Wenger, E. (2009). Digital habitats: Stewarding technology for communities. Portland, Oregon: CP Square.

11

PERFIL, RETOS Y DESAFÍOS DEL ESTUDIANTE UNIVERSITARIO EN EL SIGLO XXI.

PROFILE, CHALLENGES AND CHALLENGES OF THE UNIVERSITY STUDENT IN THE XXI CENTURY.

Claudia Marcela Durán Chinchilla ¹

Doris Cecilia Páez Quintero ²

Christian Nolasco Serna ³

¹ Doctora en Educación, Magister en Pedagogía, Especialista en Práctica Pedagógica, Licenciada en lingüística. Docente Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Investigadora asociada y directora del grupo de investigación GIFEAH; cmduranc@ufpso.edu.co. <https://orcid.org/0000-0001-9291-7841>.

² MSc, en Dirección Universitaria, docente Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, investigadora grupo de investigación GIFEAH; dcpaezq@ufpso.edu.co, <http://orcid.org/000-0003-1418-8860>

³ PhD en ciencias matemáticas, docente Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña; investigador grupo GIFEAH; cnolascos@ufpso.edu.co, <https://orcid.org/0000-0001-6923-3388>

RESUMEN

La globalización, los medios de información y comunicación, la web 2.0 y la revolución industrial, ha generado cambios metodológicos que intentan favorecer el autoaprendizaje; es así que la educación no se centra en la enseñanza sino en el aprendizaje; el educador, deja de ser transmisor y pasa a ser orientador o dinamizador; el alumno por su parte, se convierte en protagonista y autogestionador del conocimiento. A la luz de ello, es importante que el estudiante, siendo protagonista de su aprendizaje, reflexione en torno al mismo proceso en el que está sumergido. Este artículo, intenta perfilar al estudiante universitario del siglo XXI, en tal sentido, en primer lugar, se realiza una revisión conceptual acerca de las distintas definiciones y características que se le atribuye al estudiante, sus retos y desafíos.

PALABRAS CLAVE: Estudiante, perfil, reto y desafío

ABSTRACT

Globalization, means of information and communication, the web 2.0 and the industrial revolution have generated methodological changes that facilitate self-learning. Thus, education is not focused on teaching but on learning. The educator ceases to be a transmitter and becomes a guide or facilitator. On the other hand, students become protagonists and self-managers of knowledge. Considering this, it is important that the pupil, as protagonist of his or her learning, reflects on process in which he or she is immersed. The main goal of this article is to evaluate 21st century college student profiles. A conceptual review is made about the different definitions and characteristics that are attributed to the student as well as their challenges.

KEYWORDS: Student, profile, challenge and challenge

RESUMO

A globalização, os meios de informação e comunicação, a web 2.0 e a revolução industrial têm gerado mudanças metodológicas que procuram favorecer a autoaprendizagem; Assim, a educação não está voltada para o ensino, mas para a aprendizagem; o educador deixa de ser transmissor e passa a ser guia ou facilitador; o aluno, por sua vez, passa a ser o protagonista e autogestionário do conhecimento. Por isso é importante que o aluno, sendo o protagonista de sua aprendizagem, reflita sobre o mesmo processo em que está imerso. Este artigo procura delinear o estudante universitário do século XXI, assim, em primeiro lugar, é feita uma revisão conceitual sobre as diferentes definições e características atribuídas ao estudante e seus desafios.

PALAVRAS CHAVE : Aluno, perfil, desafio e desafio

1. INTRODUCCIÓN

A partir de la Declaración de Bolonia (1999), se habla de una educación de calidad, centrada en la formación integral del estudiante. El mundo actual no solo exige profesionales con conocimientos disciplinares, sino que aparte de ello desarrolle habilidades que le permitan enfrentarse a los retos que el mundo presente y venidero depara.

El proyecto Tuning, señala que es de gran importancia que las instituciones educativas centren su esfuerzo en la formación del estudiante, por lo tanto, se debe hacer énfasis en el desarrollo de competencias genéricas, específicas y en los resultados del aprendizaje; es decir, los conocimientos, habilidades y capacidades en el saber, saber hacer y el ser que se espera

que el alumno domine y demuestre una vez culmine un proceso de aprendizaje a corto, mediano o largo plazo; ahora bien, la unión de los factores competencias y resultado de aprendizaje, generan flexibilidad y autonomía en la construcción de los currículos (*Pérez & Montes, 2007*).

Lo dicho anteriormente, demanda cambiar y replantear aspectos metodológicos, curriculares, didácticos y de roles del docente y el estudiante; por un lado, el docente se debe convertir en guía de aprendizaje y abandonar su protagonismo, para dar mayor importancia al estudiante como constructor de su aprendizaje, lo cual lleva a que éste se convierta en el centro de la clase y no viceversa; esto implica que el alumno trabaje de manera más activa, autónoma, libre, responsable y sea exigente con él mismo (Nolla, Pallés, & Gual, 2002); ahora bien, estos factores llevan a que el estudiante deba tomar decisiones, argumente y razone; además, sea capaz de reflexionar frente a su propio aprendizaje, se autoevalúe y autocorrija; de ser así, se estaría hablando de verdadera libertad y protagonismo, de empatía, confianza, ultraísmo, autocontrol y responsabilidad estudiantil.

1.1. Concepto de estudiante. De acuerdo a la Real Academia de la Lengua Española, estudiante es el participio presente del verbo estudiar; viene del verbo en latín *studeo* y del griego *speudo*, el cual significaba dedicarse con atención a algo. A partir del siglo I d.C. la palabra estudiante se aplicó a las letras y su significado fue el de dedicarse a las letras (*litteris studere*), es decir estudiar.

El término estudiante, es un sustantivo de género masculino o femenino que se refiere, en el ámbito académico, al aprendiz que se dedica a estudiar y producir; ahora bien, estudiar, de acuerdo a (Bourdieu & Passeron, 1967) no es solo producir, sino producirse como capaz de producir, quiere decir ello que estudiar conlleva a serios compromisos de autorregulación, autoevaluación, reflexión y responsabilidad; de hecho, la primera labor de los estudiantes universitarios es educarse en su oficio de “estudiante”, en su saber - hacer, ya que tal y como lo expresa (Coulon, 2005) los jóvenes que como alumnos ingresan a la universidad y no logran incorporarse en el mundo de un estudiante, tienden a fracasar.

La palabra alumno se deriva del latín “*alumnus*” refiriéndose al niño de pecho, que debe ser alimentado; procede del verbo “*alere*” que significa nutrirse del saber; en ese sentido, el alumno es pasivo, escucha y asimila; por el contrario, el estudiante interroga el saber, lo desenmascara, traga y lo pasa por un proceso de masticación para poder digerirlo de manera más provechosa; desde la anterior mirada, se puede decir que el alumno es aquel que inicia su vida académica (primaria y secundaria); es posible que aún no haya desarrollado a cabalidad el pensamiento crítico, y que, por lo tanto, su formación profesional aun no sea clara o no se tenga definida; es decir, no se lleva en una dirección concreta.

El estudiante, por el contrario, escoge la carrera profesional a partir de su vocación o su madurez educativa, quiere decir esto, que se encuentra en una etapa adulta en la cual se ha desarrollado el pensamiento crítico y autónomo frente a su proceso de aprendizaje, lo cual le debe permitir ajustarse a los métodos y códigos de enseñanza universitarios.

1.2. Características de un estudiante del siglo XXI. Los estudiantes universitarios deben poseer ciertas características, dentro de ellas (*De la Cruz, 2003*) menciona:

* El carácter autónomo en la exploración de información, capacidad de reflexión y de aplicación de sus conocimientos en la resolución de problemas, su carácter de cooperativismo, trabajo en grupo y especialmente el sentido de responsabilidad el cual es considerado clave para el éxito académico; este último, se ve reflejado en la medida que el estudiante participa en forma activa en las actividades que el docente proponga, cumpla con las tareas asignadas, prepare el

material de clase con anterioridad, pregunte, indague, analice, saque conclusiones, resuelva problemas y proponga soluciones.

* Razonamiento crítico, lo cual supone la interpretación y reflexión en torno cada contexto, problema, situación, hecho o realidad que rodea al ser humano, llevando al estudiante a generar y suponer juicios críticos y de valor frente a los mismos.

* Iniciativa, decisión, persistencia, cualidades que generan adaptación ante cualquier obstáculo, contexto o realidad que se presente tanto en el ámbito académico como social; el estudiante asume retos y se adelanta a lo que pueda suceder; en consecuencia, analiza y vislumbra soluciones a los posibles problemas; insiste y no se da por vencido.

* Práctica comunicativa, que incluye la capacidad para codificar y decodificar información; está relacionada con el desarrollo de habilidades lingüísticas, gramaticales y de interacción social, lo cual le permita al estudiante comprender los mensajes recibidos, enviar mensajes coherentes y con intencionalidad claras, desarrollando una comunicación asertiva y eficaz.

* Capacidad de adaptación por medio de la aplicación de diferentes estrategias para adecuarse a los distintos ambientes, metodologías o didácticas que se generan dentro y fuera del aula académica, esta característica lleva a que el estudiante trabaje individualmente o en equipo, participe en las actividades propuestas dentro y fuera del aula, proponga, debata, exprese su opinión y escuche las opiniones de los otros con respeto.

* Capacidad para solucionar problemas, conlleva a que el estudiante identifique dificultades y proyecte alternativas de solución a partir de los conocimientos adquiridos no solo en su área disciplinar sino también a través de su experiencia de vida.

* Planificación como medio para obtener buenos resultados, quiere decir, que el estudiante organiza sus actividades y las desarrolla teniendo en cuenta los recursos disponibles, el tiempo o el esfuerzo que amerita cada una de ellas.

* Autoconfianza la cual le permite al estudiante aprender a partir de su propio trabajo y esfuerzo (García, 2006).

A la luz de la mirada de *(Levine & Cureton, 1998)*, los universitarios de hoy se caracterizan por:

* Ser nativos digitales, son los más conectados tecnológicamente, lo que se considera, lleva a que sean solitarios y aislados, razón por la cual, es posible, se les dificulte integrarse socialmente, aunque recurren como medio de socialización a las redes sociales, sin embargo, las usan frecuentemente para publicar fotos, hacer comentarios de las fotos que suben otras personas, que muchas veces, no están dentro de sus amistades pero que si están en la red.

* Están inmersos en situaciones y momentos económicos críticos lo que lleva a que el futuro sea incierto y poco claro laboralmente.

* El mundo en que viven es muy diferente al mundo que han vivido sus padres, se encuentran inmersos en mundos disimiles, como resultado hay diferencias de pensamientos y estilos de vida.

* Son temerosos al fracaso y les gusta se les exalte por sus triunfos.

* Son pragmáticos.

* Una de las razones fundamentales para acceder a la educación superior es alcanzar una formación que les permita adherirse a un trabajo y de esa manera obtener un salario que les permita vivir dignamente.

* Para los estudiantes de hoy, el progreso personal y la capacidad para aprender y enfrentar las distintas problemáticas con otras personas o relaciones interpersonales quedan en segundo plano, pues no están en primera línea de interés, de hecho, el cara a cara muchas veces no es tan placentera como solía pasar en épocas anteriores, son poco conversadores, silenciosos, exponen y argumentar sin escuchar.

* Su vida está documentada a través de las redes sociales, de tal manera, parte de su tiempo está dedicado a la conexión digital lo cual permita mantener actualizadas sus redes; por otro lado, las visitas que los estudiantes realizan a las bibliotecas son para encontrar un espacio de sosiego y o para consultas académicas.

1.3. Perfil del estudiante del siglo XXI. La palabra perfil, tiene varias definiciones, dependiendo del área o disciplina a la cual nos referimos, sin embargo en este caso se tomará la definición dada por la Real Academia de la Lengua Española (RAE, 2021) el cual corresponde a: “conjunto de rasgos peculiares que caracterizan a algo o alguien” (pág. 1177). En el ámbito universitario la palabra perfil, se utiliza para definir al profesional de un programa; para tal caso, su concepto es usado de manera flexible para indicar el producto o las características que debe poseer un egresado del programa o de la universidad.

De acuerdo a autores como (Arnaz, 1981), un perfil profesional debe destacar el rol de los conocimientos, por tanto, debe describir las características que requiere el futuro profesional para solucionar los posibles problemas y las necesidades sociales con las que se enfrentará; en ese sentido, propone: definir claramente las áreas en las que el estudiante debe adquirir conocimiento que le permita tener dominio profesional; establecer las actividades que se deben realizar en el área para que se desarrolle el conocimiento necesario y de esa manera el perfil profesional sea idóneo; desarrollar valores y actitudes que le permitan al profesional desempeñarse profesionalmente. Para el caso de (Díaz, Lule, Pacheco, Rojas, & Saad, 1999) define el perfil profesional como un grupo de conocimientos, actitudes y habilidades que delimitan el ejercicio profesional.

Otro autora importante para mencionar y que aborda el concepto de perfil profesional es (Pérez G., 1985); para ella, éste define las habilidades, cualidades y conocimientos que debe poseer un estudiante al finalizar sus estudios, por ello, dice la autora que es imprescindible que los planes de estudio planteen estrategias que conduzcan al desarrollo de dichas habilidades; además recalca la necesidad de tener claro los compromisos que el futuro profesional tiene para con la sociedad, para con el sector social en el que está inmerso, con la región y con el mundo.

Bajo otra perspectiva, los estudiantes del siglo XXI son considerados como protagonistas de su aprendizaje, quiere decir esto, que el aprendizaje es un proceso personal en el cual el docente es solo facilitador u orientador del mismo; por su puesto, el protagonismo del estudiante exige que asuma un rol activo y crítico, debe también entender que el único interesado en su aprendizaje es él mismo y no delegar a segundos o terceros sus obligaciones como estudiante; en otras palabras, tal y como lo plantea (Fernández, 1999) el protagonista del aprendizaje se empodera de su proceso, asume una actitud activa, construye significados, pregunta, desarrolla estrategias de estudio, se hace responsable de su aprendizaje; en otros términos, el protagonista de su aprendizaje muestra madurez, autonomía, disciplina y actitud positiva frente a los retos que el sistema educativo, el medio y la sociedad le otorga.

El protagonista de su aprendizaje debe saber que no solo basta con acumular conocimientos en áreas disciplinares, sino que debe reconocer sus capacidades, habilidades y aprovecharlas al máximo, no es el docente que debe descubrirlas, por el contrario, el estudiante debe mostrarlas, por ello no basta con repetir lo que se aprende o se enseña, se debe más bien buscar, confrontar, seleccionar, indagar, criticar, debatir y sacar conclusiones.

El estudiante protagonista de su aprendizaje, aprende a la luz de sus propios logros, es autónomo, tanto así, que se hace responsable de su proceso académico, sin culpar a externos por sus resultados negativos (docentes, currículo, aulas, metodologías y demás factores académicos); asume responsabilidad y se autoevalúa para con ello emprender acciones que le permitan mejorar.

De acuerdo a (*Kamii & López, 2014*), la autonomía es la capacidad de pensar críticamente por uno mismo, en el ámbito moral y docto; dicha autonomía, se adquiere desde los primeros años de vida, es decir, en el momento que se tenga control biológico de las necesidades personales, y, posteriormente pasar a la etapa de autonomía intelectual; en tal sentido, el desarrollo humano es inadmisibles sin la libertad de expresión, de opinión, de pensamiento, de filosofía, toda vez que, cada uno de los seres humanos tienen libre albedrío para decidir, hacer, crear o sentir (UNESCO, 2005), sin embargo, en lo que respecta a los estudiantes, ser autónomo no quiere decir que el estudiante haga lo que a él le parece bien, sino más bien que sea capaz de tomar decisiones que le representen un cambio, una vivencia o una experiencia importante para su futuro como profesional y su vida laboral o familiar.

Al respecto (Saenz, Galán, & Luna, 2003) manifiestan que la asistencia a clases debería dejar de ser obligatoria, pues el interés por asistir al aula académica está sujeta al grado de madurez de los estudiantes y a su capacidad para determinar lo que realmente es importante para su formación profesional, no quiere decir esto, que se le adjudique libertinaje; por el contrario, se trata de dar libertad de pensamiento y desarrollar el pensamiento crítico, a través de la aplicación de estrategias didácticas que despiertan y potencien la capacidad analítica lo cual lleva a que él sea un individuo autónomo, capaz de seleccionar información importante y relevante para su formación o por el contrario desecharla.

En esa medida, (*Saenz, Galán, & Luna, 2003*), proponen el desarrollo de capacidades analíticas y que conlleve a que los estudiantes se conviertan en seres autónomos de su aprendizaje: en primer lugar mencionan la importancia de dar libertad a la estudiante de tomar apuntes; el docente aclara conceptos y dudas que se presenten o se generen después de leer documentos sugeridos, se debatan temas relacionados con distintas áreas temáticas. La evaluación debe de dejar ser memorística y más bien debe ser de corte analítico, estudios de caso y demás estrategias evaluativas que no mida, sino que cualifique, permitiendo así que el estudiante se exprese de manera libre, muestren su habilidades y competencias. Se debe tener en cuenta que los docentes tienen responsabilidad y compromiso en la generación de autoconocimiento, autoestima y motivación para que como consecuencia de ello el estudiante asuma una posición autónoma (*Zuñiga, 2012*).

Para (*Gerver, 2009*), el estudiante de hoy, debe sentir alegría por aprender, por descubrir, por preguntar y hallar respuestas; por consiguiente, es indispensable que él se sienta motivado desde dentro, desde su ser, desde su interior, pues aquel que espera recompensa o estímulos desde el exterior, estará destinado al fracaso, será relegado.

Finalmente, la innovación debe ser una estrategia para desarrollar las actividades, para ello el estudiante le corresponde ser creativo en el desarrollo de las actividades, mostrar habilidades propositivas y de solución de distintos problemas en el área disciplinar.

1.4. Retos y desafíos de los estudiantes del siglo XXI. El estudiante de este siglo, requiere buscar estrategias que de una u otra manera fortalezcan su aprendizaje, al respecto (Mori, 2013.) indica que el estudiante debe:

- * Aprender a aprender, es decir, desarrollar capacidad de interpretar la información recibida, procesarla, preguntarse e indagar de manera amplia sobre el mismo.
- * Proyectar y resolver problemas, dejando de lado el facilismo y lo común.
- * Debatir con argumentos y bases conceptuales o teóricas sin dejar de lado su percepción.
- * Aprender a comprender, no acumulando información, sino que por el contrario la información recibida permita reconocer el entorno y actuar bajo las tendencias y exigencias del mismo.
- * Aprender a relacionarse, a realizar trabajo colaborativo, entendiendo este como una forma de interacción, un espacio de debate, de construcción de conocimiento y no la simple delegación de actividades sin propósito claro, únicamente con la intención de cumplir con la actividad asignada y solo preocupado por la calificación o la evaluación.
- * Generar redes de aprendizaje con estudiantes de otras instituciones.
- * Usar las redes sociales como herramienta y como medio de formación académica, a través de la formulación de problemas disciplinares en las cuales otras personas interactúen y den posibles soluciones.
- * Desarrollar capacidades comunicativas: escuchar, leer y escribir.
- * Demostrar conducta ética en los contextos personal, laboral y comunitario.
- * Autorregularse, responsabilizarse y disciplinarse, proyectando metas a corto, mediano y largo plazo.

Por otro lado, en esta época en la que la cultura digital se ha ido apoderando de todos los contextos: sociales, familiares, laborales, educativos y en la que la plusvalía del conocimiento y las multicompetencias se acentúan de manera más fuerte; es indispensable que el estudiante comprenda, que no basta con el uso constante de las redes sociales, o algunos recursos o herramientas tecnológicas, sino que, más bien, deben afanarse por buscar formas de comunicación que le permitan insertarse profesionalmente en el mundo laboral, toda vez que: “la humanidad de forma acelerada ha ido alterando las formas de comunicación, de entretener, de trabajar, negociar, gobernar y de socializar, sobre la base de la difusión y uso de las Tic a escala global” (*García, Portillo, Romo, & Benito, 2007, pág. 21*).

Indudablemente las Tic, han permitido el aumento de la productividad; las grandes, medianas y pequeñas empresas han incorporado recursos tecnológicos que de una u otra manera han generado un crecimiento inimaginable en la producción y la innovación, tal y como lo dice (Pérez C., 2002, pág. 31) “la humanidad se encuentra en punto de viraje”, de tal manera, el estudiante de este siglo debe prepararse para retar y recrear el mundo, es consecuencia que se encare con creatividad e innovación, con argumento y con proposición.

Desde el punto de vista anterior, el estudiante del siglo XXI, se enfrenta a desafíos y retos importantes, es el caso del tener que afrontar cantidad de información que día a día se genera en los distintos escenarios sociales; por ello, necesita desarrollar:

- * Adaptabilidad para poder alcanzar las metas y los estándares de calidad que el medio, las empresas y el mundo laboral exige.
- * Tolerancia para poder escuchar y ser escuchado.
- * Proponer y crear y administrar material multimedia, siendo esta una forma de comunicación que atrae a los estudiantes de hoy.
- * Estudiar, conducir, constituir, valorar y crear información usando distintos medios de comunicación.
- * Adaptarse a roles distintos para de esa manera ejercer empatía

2. REFLEXIÓN EN TORNO AL PERFIL DEL ESTUDIANTE DEL SIGLO XXI.

La educación universitaria, sin lugar a dudas ha cambiado debido al vertiginoso y acelerado ritmo social, comunicativo, económico, laboral, político, tecnológico y demás escenarios en los que se ve representado el hombre. Una serie de factores están relacionados a dichos cambios, al respecto (Rodríguez, 2015) (Fielden , 2001) (Levine & Cureton, 1998), mencionan los siguientes:

- * La explosión del conocimiento .
- * Revolución de las comunicaciones.
- * Estilos de enseñanza y aprendizaje diversos.
- * El docente deja de ser protagónico y sede su rol protagónico al estudiante.
- * Ritmos de vida acelerados, tiempo y espacio asimétrico .
- * Presiones sociales, familiares, laborales y económicos. que generan stress.
- * El mercado laboral demanda formación profesional con capacidad de resolver problemas, con etnicidad y responsabilidad.

Ahora bien, las tecnologías de la información cada día se apropian más de los escenarios y los contextos laborales, sociales, empresariales y académicos, se vive en un mundo interconectado, en el cual la globalización como proceso homogenizado coexiste en medio de un universo con variedad cultural y en constante conflicto y mutación, lo que lleva a que las exigencias del medio sean cada día mayores; en ese sentido, el mercado laboral se ha vuelto más ahogado, los perfiles profesionales que demandan son disimiles a los que en épocas anteriores se necesitaban. En este momento de divergencia, se requiere de profesionales con competencias y habilidades digitales, con creatividad, con proposición y dispuestos a resolver problemas que la sociedad y el mercado insertan; cubriendo así, las necesidades de una sociedad inteligible, vacilante e incierta, al respecto (*Bauman, 2044*) denomina a esta sociedad “sociedad líquida”.

Respecto a las cualidades del estudiante universitario (*Gisbert, 2011*), denomina a los estudiantes de “hoy”, como “digital learners” o “aprendices del nuevo milenio”, refiriéndose a la generación de jóvenes estudiantes adictos, activos y creativos en relación a los ordenadores y a las tecnologías; esta generación, procesa la información de manera muy distinta a las anteriores generaciones, de tal manera, (*Pedro , 2006*), indica que los estudiantes de hoy, acceden a la información por medios digitales, priorizan de igual manera información visual,

imágenes y sonidos (restando valor a textos escritos), realizan tareas simultáneamente y procesan información no lineal, intermitente.

Al estudiante del siglo XXI, le corresponde la tarea de desarrollar competencias que van más allá del uso permanente de las tecnologías y las redes sociales, le atañe también cimentar el conocimiento por medio de fuentes digitales, documentos e información que está dispuesta en internet la cual es conveniente analice, critique, confronte, filtre y refute; así mismo, le concierne valorar las herramientas digitales como medio de construcción del conocimiento y entender que su autoformación y autorregulación es el único medio para alcanzar los propósitos de formación profesional y de esa manera poder estar a la par con lo que el contexto y el mundo globalizante demanda.

3. CONCLUSIONES.

En primera medida es importante resaltar que cuando se habla de estudiante, se refiere a jóvenes que han ingresado a la educación superior y que han dejado de alumnos para convertirse en personas autónomas y libres de seleccionar la disciplina en la cual quieren profesionalizarse para posteriormente insertarse en el mundo laboral. Así mismo, el estudiante se caracteriza por su capacidad de desarrollarse como ser independiente, activo, participativo, fomentando sus valores éticos y sociales; formándose como ser autónomo libre de elegir, de auto aprender, de exigirse a sí mismo, lo que conlleva a la toma de decisiones en cuanto a tipos de estudio, espacios, fuentes de información, herramientas y demás recursos que seleccione para mejorar su formación, convirtiéndose de esta manera en protagonista de su aprendizaje.

Así mismo, el estudiante del siglo XXI, se caracteriza por ser auto reflexivo, lo cual lo conlleva a razonar y discrepar de la información que le dan, analiza y argumenta, para que de esa manera su formación se torne en un proceso humanizante y menos mecánica y repetitiva, en otras palabras, el estudiante se convierta en un ser pensante, actuante y creador de su propio aprendizaje, el discernimiento permite de la misma manera interpretar y futurizar el alcance de sus acciones y de su formación.

El estudiante, debe dejar de ser antagonista para ser protagonista de su aprendizaje, reconstruyendo críticamente y participando en la construcción del conocimiento; además se debe preparar para afrontar los retos que la sociedad, el mundo, la economía, la política, pero sobre todo el mundo laboral exige en estos tiempos de aceleramiento tecnológico, de innovación y de crecimiento en la productividad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arnaz, J. (1981). Guía para la elaboración de un perfil de egresado. Revista de Educación Superior, 1-7.

Bauman, Z. (2004). Modernidad líquida. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica .

Bourdieu, P., & Passeron, J. (1967). Los estudiantes y la cultura . Barcelona: Labor.

Coulon, A. (2005). Le métier d'étudiant. L'entrée dans la vie universitaire. Paris: Deuxième.

De la Cruz, A. (2003). El proceso de convergencia europeo: ocasión de modernizar la universidad española si se produce un cambio de mentalidad en gestores , profesores y estudiantes. Aula Abierta, 191-216.

- Díaz, F., Lule, M., Pacheco, D., Rojas, S., & Saad, E. (1999). Metodología de diseño curricular para educación superior. México: Trillas.
- Fernández, A. (1999). Cómo aprender a estudiar con eficiencia y eficacia: nuevo perfil del estudiante del siglo XXI. San Salvador: Editores UCA.
- Fielden, J. (2001). Higher Education Staff Development: Continuing Mission. Thematic Debate of the Follow-up to the World Conference on Higher Education. UNESCO.
- García, A. (2006). Diseño del aprendizaje basado en competencias. Universidad de Girona.
- García, F., Portillo, J., Romo, J., & Benito, M. (2007). Nativos digitales y modelos de aprendizaje. Post-Proceedings del IV Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño, Evaluación y Desarrollo de Contenidos Educativos Reutilizables, (págs. 19-21). Bilbao, Spain.
- García, M. (2006). Las competencias de los alumnos universitarios. Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 253-269.
- Gerver, R. (2009). Craer hoy la escuela del mañana: la educación y el futuro de nuestros hijos. España: Ediciones S.M.
- Gisbert, M. (2011). Digital Learners: la competencia digital de los estudiantes universitarios. La Cuestión Universitaria, Vol. 7, 48-51.
- Kamii, C., & López, P. (2014). La autonomía como objetivo de educación: implicaciones de la teoría de Piaget. Infancia y Aprendizaje. Vol. 5. consultado https://www.researchgate.net/publication/271943634_La_autonomia_como_objetivo_de_la_educacion_Implicaciones_de_la_teor%C3%ADa_de_Piaget, 3-32.
- Levine, A., & Cureton, J. (1998). GAT we know about today's college students. About Campus: Enriching the student learning experience, 4-9.
- Levine, A., & Cureton, J. (1998). we know about today's college students. About Campus: Enriching the student learning experience, (págs. 4-9).
- Mori, G. (2013.). El perfil del estudiante del siglo XXI. obtenido de https://www.academia.edu/35478863/el_estudiante_universitario_del_siglo_XXI
- Nolla, M., Pallés, J., & Gual, A. (2002). Desarrollo de las competencias profesionales. Educación, 76-81.
- Pedró, F. (2006). Aprender en el nuevo milenio: Un desafío a nuestra visión de las tecnologías y la enseñanza. OECD-CERI.
- Pérez, C. (2002). Technological revolutions and financial capital: the dynamics of bubbles and golden. México: Siglo XXI.
- Pérez, C., & Montes, M. (2007). El nuevo rol del profesor y del alumno en el Espacio Europeo de Educación Superior. Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología, vol.82 no.5, 1-5.
- Pérez, G. (1985). El perfil académico profesional. Revista Perfiles Educativos.

RAE, D. (15 de marzo de 2021). REA. Obtenido de <https://dle.rae.es/perfil>

Rodríguez, S. (2015). Los estudiantes universitarios de hoy: una visión multinivel. REDU - Revista de Docencia Universitaria Vol 13, 91-124.

Saenz, L., Galán, W., & Luna, O. (2003). Reflexiones sobre Educación Superior en México. México: Centro de Estudios Sobre la Universidad, Centro de Innovación y Competitividad de la Universidad Autónoma de León.

UNESCO. (consultado el 11 de marzo de 2021 de 2005). Unesco. Obtenido de https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000141908_spa

Zuñiga, M. (2012). Los estudiantes universitarios del siglo XXI en México: de la pasividad a la autonomía y pensamiento crítico. Revista Teoría de la educación: Educación Cultura en la Sociedad de la UInformación, 424-440.

12

LEARNING ECONOMIC AND FINANCIAL EDUCATION AS A BASIC SKILL IN MODERN SOCIETY IN REMOTE TEACHING.

APRENDIENDO EDUCACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA COMO HABILIDAD BÁSICA EN LA SOCIEDAD MODERNA EN ENSEÑANZA REMOTA

Sonia Valbuena-Duarte ¹

Mónica Del Amparo Heras Rambal ²

Universidad del Atlántico

¹ *Magíster en Educación, Magíster en Matemáticas, Docente investigadora tiempo completo, Grupo GIMED. Universidad del Atlántico, Puerto Colombia, Colombia. soniabalbuena@mail.uniatlantico.edu.co. <https://orcid.org/0000-0003-3667-1087>, <https://scholar.google.com/citations?user=ycC9egsAAAAJ&hl=es>*

² *Magister (est) en Educación. Docente Institución Educativa Técnica Industrial y Comercial de Soledad, Colombia. monikjuanes042010@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7607-6306>*

RESUMEN

El presente artículo socializa una investigación cuyo objetivo busca fomentar una competencia básica necesaria en la sociedad moderna, como lo es la educación económica y financiera, promoviendo además la argumentación y la resolución de problemas en temas de economía y finanzas con niños de ocho años de edad en promedio. La investigación con un enfoque cualitativo y diseño de investigación acción, se recolectó información a través de observación participante, cuestionarios y análisis de datos aplicados a niños de tercer grado de escolaridad perteneciente a una institución de carácter oficial de un municipio del norte colombiano. A partir de los análisis realizados se diseña e implementa una estrategia basada en un recurso tecnológico de uso libre. Los resultados revelan que los estudiantes se enfrentan y resuelven los problemas relativos con la educación económica y financiera de forma más segura y organizada y con mejores resultados cuando desarrollan una estrategia de resolución, lo cual impacta también su nivel argumentativo mostrando evolución y mayor apropiación de contenidos en relación con la educación económica y financiera. Al ponderar los niveles argumentativos se logran mayor desarrollo en competencias para comprender, decidir de manera razonada y responsable, administrar eficientemente los recursos y planear las metas a corto y largo plazo. Concluyendo que la educación económica y financiera puede empezarse a temprana edad en las instituciones educativas obteniéndose resultados favorables para la formación de ese futuro ciudadano de la sociedad moderna.

PALABRAS CLAVE: Competencias, argumentar, resolución de problemas, educación económica y financiera, herramientas tecnológicas.

ABSTRACT

The present research aims to promote a basic competence necessary in modern society, such as economic and financial education, also promoting argumentation and problem solving in economics and finance with children of eight years of age on average. The research with a qualitative approach and action research design, information was collected through participant observation, questionnaires and data analysis applied to third-grade children belonging to an official institution of a municipality in northern Colombia. Based on the analyzes carried out, a strategy based on a technological resource of free use is proposed and designed. The results reveal that students face and solve problems related to economic and financial education in a safer and more organized way and with better results when they develop a resolution strategy, which also impacts their argumentative level showing evolution and greater appropriation of content in relation to economic and financial education. By weighing the argumentative levels, greater development of skills is achieved to understand, decide in a reasoned and responsible manner, efficiently manage resources and plan short and long-term goals. Concluding that economic and financial education can begin at an early age in educational institutions, obtaining favorable results for the formation of that future citizen of modern society.

KEYWORDS: Competences, argue, problem solving, economic and financial education, technological tools.

RESUMO

A presente pesquisa visa promover uma competência básica necessária na sociedade moderna, como a educação econômica e financeira, promovendo também a argumentação e a resolução de problemas em economia e finanças com crianças de oito anos em média. A pesquisa com abordagem qualitativa e desenho de pesquisa-ação, coletou informações por meio de observação participante, questionários e análise de dados aplicados a crianças da

terceira série pertencentes a uma instituição oficial de um município do norte da Colômbia. A partir das análises realizadas, é proposta e desenhada uma estratégia baseada em um recurso tecnológico de uso livre. Os resultados revelam que os alunos enfrentam e resolvem problemas relacionados à educação econômico-financeira de forma mais segura, organizada e com melhores resultados quando desenvolvem uma estratégia de resolução, o que também impacta seu nível argumentativo apresentando evolução e maior apropriação de conteúdos em relação ao econômico e educação financeira. Ao pesar os níveis argumentativos, consegue-se um maior desenvolvimento de competências para compreender, decidir de forma racional e responsável, gerir de forma eficiente os recursos e planejar objetivos a curto e longo prazo. Concluindo que a educação econômica e financeira pode começar desde cedo nas instituições de ensino, obtendo resultados favoráveis para a formação desse futuro cidadão da sociedade moderna.

PALAVRAS-CHAVES: Competências, argumentação, resolução de problemas, educação econômica e financeira, ferramentas tecnológicas.

INTRODUCCIÓN

En matemáticas es importante que los estudiantes desarrollen competencias que les permitan adquirir los conocimientos necesarios y habilidades para la vida, de esta manera organismos como la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), a través del Programa Internacional de Evaluación de los Alumnos (PISA por sus siglas en Inglés) y el Ministerio de Educación Nacional (MEN), han tenido un papel importante en los temas relacionados con el desarrollo de competencias en la argumentación, la resolución de problemas y la Educación Económica y Financiera (EEF) entre otras competencias (OCDE, 2016; PISA, 2015; MEN, 2014). En términos generales estas competencias constituyen un medio de construcción de nuevos aprendizajes, lo que propicia que el estudiante alcance un nivel matemáticamente competente, que desarrolle ciertas habilidades como razonar, usar la argumentación, la prueba y la refutación como medios para validar y refutar conjeturas (MEN, 2006; Cervantes-Barraza, Cabañas-Sánchez & Reid, 2019; Paternina, Valbuena & Cervantes, 2019). De esta manera los estudiantes resuelven problemas matemáticos, se preparan para tomar mejores decisiones, explican razones, comparan procedimientos y resultados. A medida que los estudiantes resuelven los problemas van ganando confianza, aumentando así su capacidad de comunicarse matemáticamente (MEN, 2006).

Cabe señalar que la argumentación y la resolución de problemas son competencias importantes para la formación de los estudiantes y al mismo tiempo involucrar los niños y niñas en temas relacionados con EEF desde los primeros grados escolares, poniéndolos en contacto con conocimientos fundamentales para la toma de decisiones en temas económicos y financieros presentes en su vida escolar, familiar y social (OCDE, 2005; Valbuena, Marín & De la Hoz, 2020). En investigaciones previas (Paternina, Valbuena & Cervantes, 2019; Valbuena, Muñiz & Berrio, 2020) se destaca que el estudiante suele enfrentarse a la resolución de problemas matemáticos sin antes analizar e interpretar la información que le proporciona el problema, actuando como receptor pasivo de información, demostrando así poca participación en la clase, observándose en ellos un bajo nivel de comprensión y falta de argumentos para explicar las actividades en matemáticas, aspectos también identificados en un contexto local en el cual se desarrolla esta investigación y de manera adicional el que no poseen un método claro para resolver problemas, simplemente hacen asociación de palabras con operaciones a realizar, sin existir una comprensión real del problema a resolver.

Es así como la investigación que se socializa con este artículo tuvo como objetivo fomentar una competencia básica necesaria en la sociedad moderna, como lo es la educación económica y

financiera, promoviendo además la argumentación y la resolución de problemas en temas de economía y finanzas con niños de ocho años de edad en promedio, correspondientes al grado de escolaridad de tercer grado de básica primaria.

En la revisión de un marco teórico y conceptual para este trabajo se hace una revisión de un modelo para promover la argumentación en el estudiante, la resolución de problemas y las competencias que incentiven el inculcar buenos hábitos financieros en el niño desde una temprana edad.

Argumentación en el aula de matemática

La argumentación es fundamental en el proceso de aprendizaje, porque fortalece la comunicación y participación en el aula, desarrolla la comprensión y propicia las interacciones entre los estudiantes y los docentes. Al mismo tiempo es una competencia que los estudiantes deben desarrollar (MEN, 2006).

Argumentar en el aula matemática es un proceso, que se fortalece a través de la comunicación, en el cual los estudiantes desarrollan la capacidad de escucha, mayor participación, expresar sus ideas con claridad, mediante la justificación o refutación defendiendo sus puntos de vista, además de permitirles solucionar problemas cotidianos, es así como investigaciones manifiestan la importancia que tiene la argumentación durante el proceso educativo (Pedreros, 2017; Solar & Deulofeu, 2016; Cervantes-Barraza & Cabañas-Sánchez, 2019; Carreño & Ortiz, 2018; Paternina, Valbuena & Cervantes, 2019).

Los elementos que componen el esquema argumentativo o modelo de Toulmin (2007), son definidos por este autor como; el dato (D) es la indagación sobre la cual se establece la asección. La garantía (W) la cual tiene el papel de justificar la conexión entre la evidencia y la asección. El respaldo (B) el cual tiene como función soportar las garantías, pues presenta un apoyo teórico: ejemplos o casos muy generales. La asección o conclusión (C) es la teoría que sostiene el argumentador, esta presenta un calificador modal (Q) el cual detalla la potencia de la asección; tales como carentemente, presuntamente, probablemente, siempre y otros, dejando expresado el grado de confianza de la tesis. Además, se hace presente la refutación (R) la cual es señalada por presentar las excepciones de la asección, es decir aquellas condiciones en las cuales no se puede mantener la tesis del argumento.

De acuerdo, a lo anterior para analizar los argumentos de los estudiantes en la clase de matemáticas, se tomarán como base las descripciones discriminadas en seis niveles que varían en complejidad, desde el nivel cero hasta el nivel cinco (Erduran, Simón & Osborne, 2004; Romero, Bonilla & Álvarez, 2018; Valbuena, Muñiz & Berrio, 2020). El nivel cero, lo describe el que No se evidencia proceso argumentativo puesto que no se presenta ningún elemento o simplemente no hay discurso. El nivel 1, se fundamenta en conclusiones y datos. En el nivel 2, presenta argumentos con conclusiones, datos y garantías. En el nivel 3 tiene argumentos con conclusiones, datos, garantías y cualificadores. En el nivel 4 Muestra argumentos con conclusiones, datos, garantías, calificador y sustento a la garantía y para el último nivel (nivel 5) se manifiesta un amplio argumento con conclusiones, datos, garantía, calificador, sustento a la garantía y refutaciones.

Resolución de problemas Matemáticos

La resolución de problemas en la actualidad es considerada parte esencial de la educación matemática, a la vez constituye un medio de construcción de nuevos conocimientos que adquieren significados cuando son utilizados por los estudiantes para resolver situaciones de la vida diaria

(Cárdenas & González 2016; Meneses & Peñaloza, 2019). Una estrategia metodológica que ha ganado aplicación a lo largo de la historia por sus excelentes resultados ha sido el método de Polya (1945), el cual está estructurado en cuatro pasos: comprender el problema; trazar un plan; ejecutar el plan y verificar la solución obtenida, esta estrategia ha sido complementada por su discípulo Schönfeld (1985), la cual tiene en cuenta lo que sabe el estudiante y la manera en que adquirió los conocimientos y lo relaciona en: recursos, heurística, control y sistema de creencias. En términos generales se resalta la importancia de dotar al estudiante de un modelo específico, que permita organizar el proceso para resolver correctamente un problema matemático.

Educación Económica y Financiera

La OCDE, define la competencia financiera como "...conocimiento y comprensión de conceptos y riesgos financieros, destrezas, motivación y confianza para aplicarlos con el fin de tomar decisiones eficaces en distintos contextos financieros, para mejorar el bienestar financiero de los individuos y la sociedad ..." (OCDE, 2005, p. 65). A nivel educativo el MEN, en el documento de Orientaciones Pedagógicas "Mi Plan, mi Vida y mi Futuro", en su compromiso por consolidar una educación de calidad, ha asumido el reto de promover la EEF en el país y la plantea como un proyecto pedagógico transversal, con el propósito de potenciar las capacidades en los estudiantes para la solución de problemas cotidianos (MEN, 2014) y para el año 2021 hasta diciembre del año 2022 plantea la llamada "Nueva Pangea" como estrategia para llevar la EEF a todos los colegios colombianos (Asobancaria, 2021), y que además se contempla como parte componente del Documento Conpes en cuanto al plan de acción relativo a la generación de competencias, conocimientos y capacidades económicas y financieras, en su Línea de acción 3: "Calidad y pertinencia del programa de educación económica y financiera formal" (Conpes, 2020, p. 59) estipula que para el caso de la educación media debe incluirse dentro de los proyectos de emprendimiento y debe realizarse como programa hasta diciembre del año 2023.

METODOLOGÍA

Con un enfoque cualitativo y un diseño de investigación acción (Creswell, 2012), se analiza cómo se da de forma natural el aprendizaje en el aula de clases, lo cual permite describir, comprender e interpretar el desarrollo de competencias en EEF, además de estimular la argumentación mediante la formulación de preguntas que propicien respuestas de los estudiantes de tercer grado en la clase de matemáticas a través de la resolución de problemas en temas relacionados con la EEF.

Participantes de la investigación:

La población objeto de estudio fueron estudiantes de tercer grado de escolaridad, con edades promedio de 8 años, pertenecientes a una institución de carácter oficial ubicada en un municipio en el Caribe colombiano. Y la muestra la constituyeron 11 de estos estudiantes, el criterio de selección fue intencional (Hernández, Collado, & Lucio, 2006) con acceso a algún medio tecnológico de comunicación.

Metodología de investigación:

Se estructura en tres etapas (Creswell, 2012; Valbuena, Marín & De La Hoz, 2020):

Primera etapa: En esta se diseñan, validan y aplican dos cuestionarios a todos los estudiantes del grado tercero de la muestra. Estos dos cuestionarios constituyeron las dos pruebas diagnósticas aplicadas, la primera compuesta por 10 problemas matemáticos (5 aditivos e igual

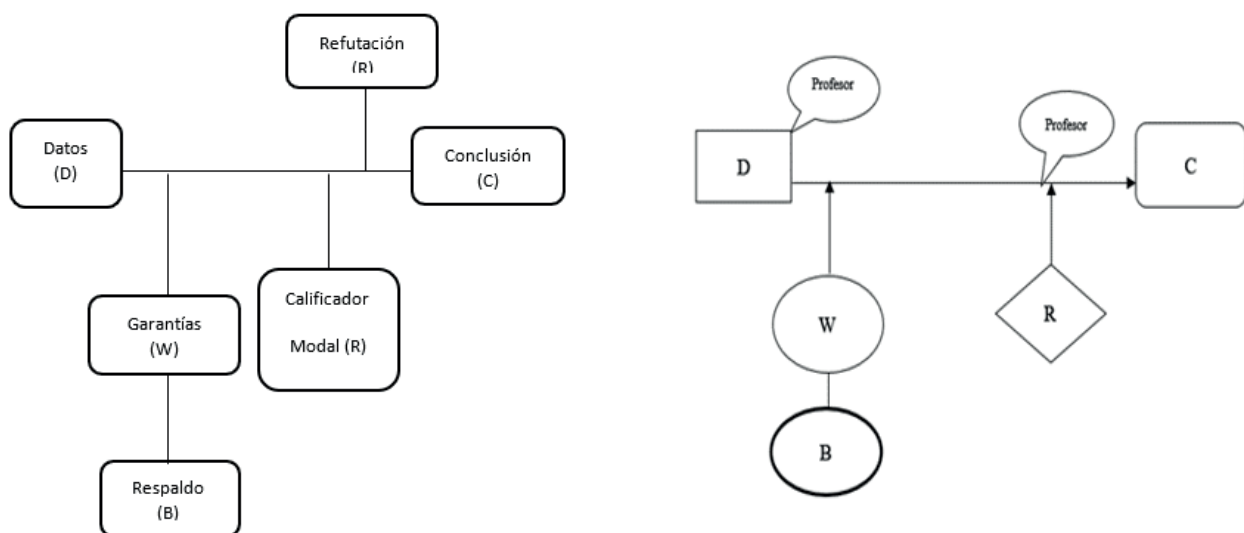
cantidad de problemas de tipo multiplicativo), con el objetivo de identificar la capacidad que tienen los estudiantes en la resolución de problemas, el método que utilizan y a través de la justificación conocer lo que realizó el estudiante para llegar a la solución y la segunda prueba estuvo integrada por diez ítems con operaciones básicas (la composición fue: 2 adiciones, 3 sustracciones, 3 multiplicaciones y 2 divisiones), a través de estas pruebas se determinó las fortalezas y debilidades que presentan los estudiantes al resolver problemas con operaciones básicas. Las dos pruebas diagnósticas fueron aplicadas de manera presencial al iniciar el año académico 2020

Segunda etapa: Se aplica la técnica de triangulación a la información recabada con la aplicación de los dos cuestionarios de prueba diagnóstica y también se registran observaciones participantes en un diario de campo durante todo el proceso investigativo. A partir de los análisis e interpretación de los hallazgos y teniendo en cuenta la situación actual del país a causa de la pandemia, se diseña un plan de trabajo mediado por recursos tecnológicos para el desarrollo de competencias matemáticas y en EEF, con actividades asíncronas y síncronas con el docente del curso.

Tercera etapa: Se implementa el plan de trabajo diseñado, materializado en una aplicación digital que integra conceptos y actividades con el objetivo de desarrollar competencias en la resolución de problemas matemáticos y en EEF y procesos de argumentación.

Para reconstruir y realizar el análisis de los argumentos esgrimidos en clase se emplea como herramienta el modelo argumentativo de Toulmin (2007), (Imagen 1, izquierda) tomando en cuenta que este modelo permite establecer la rigidez y solidez que debe caracterizar a un argumento en el ámbito académico, permitiendo además que no exista ambigüedad al momento de presentar una argumentación. Para presentar estos resultados se hace uso de la convención mostrada en la Imagen 1 (derecha).

Imagen 1. Estructura argumentativa (Izquierda). Convenciones del modelo argumentativo (Derecha).



Fuente: Adaptado de Toulmin (2007) y Cervantes-Barraza y Cabañas-Sánchez (2018, pag.171).

La implementación del plan de trabajo se realiza desde la enseñanza remota con actividades asíncronas y síncronas con el docente del curso

RESULTADOS

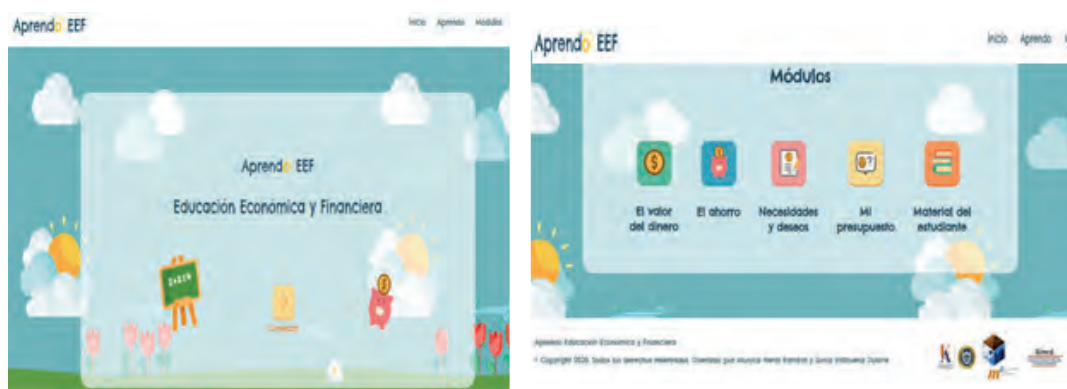
De la información recolectada en las dos pruebas diagnóstica aplicadas a los estudiantes teniendo en cuenta las competencias argumentativa y resolución de problemas; se encontró para los problemas de adición de números naturales que tres estudiantes respondieron correctamente a 5 preguntas, dos lo hicieron con 4 preguntas, cinco estudiantes respondieron 2 y un estudiante respondió 1 pregunta correctamente. En el resto de los problemas no hubo aciertos y los estudiantes no lograron identificar la operación necesaria para resolver el problema. Lo que revela que la principal dificultad en los estudiantes está en la interpretación de los problemas, además que no tienen un método definido para resolver un problema. Para realizar análisis de la competencia argumentativa se les pide a los estudiantes que justifiquen sus respuestas en los problemas 1, 2, 3, 5 y 7; los resultados dejan clara evidencia que no dan justificaciones o conclusiones de lo que realizan, lo cual permite clasificarlos en el nivel cero (0) de argumentación, según la clasificación adoptada de Romero, Bonilla y Álvarez (2018).

En cuanto a la segunda prueba, conformada por las cuatro operaciones básicas con números naturales se presentó mayor dificultad en todos los estudiantes al resolver las divisiones.

A partir del análisis de los resultados obtenidos en las dos pruebas aplicadas a los estudiantes se encuentra necesario diseñar e implementar estrategias que atiendan la problemática identificada. La estrategia se desarrolla dentro de un ambiente virtual en atención al panorama que vive actualmente el país debido a la situación de emergencia sanitaria generada por la pandemia.

Las actividades que componen la estrategia se concretan a través de un recurso educativo digital, para ser usado por los estudiantes, y creado bajo la licencia Creative Commons, alojado en el enlace <https://.aprendo-eeef.vercel.app>, identificado con el nombre *Aprendo EEF Educación Económica y Financiera*, el recurso es digital, gratuito y accesible para que los estudiantes desarrollen actividades a través de orientaciones pedagógicas (*Imagen 2, izquierda*).

Imagen 2. Aplicación digital para aprender EEF: Interfaz inicial (izquierda) y módulos de aprendizaje del recurso(derecha).



Fuente: Elaboración propia.

El recurso educativo está integrado por cuatro módulos de aprendizaje y un módulo con material adicional para el estudiante (*Imagen 2 a izquierda*), en los cuales los estudiantes encontrarán conceptos y actividades que les permitirán reconocer de forma fácil y divertida el significado del dinero, la importancia del ahorro, diferenciar las necesidades de los deseos y elaborar un presupuesto, cada módulo está integrado por dos actividades, diseñadas con herramientas tecnológicas como Educaplay, vídeos y formularios de Google, además integra objetivos,

Derechos Básicos de Aprendizajes (DBA) y competencias en EEF.

En cada una de las actividades elaboradas se definen objetivos de aprendizaje e indicaciones para su desarrollo (Imagen 3, izquierda). El recurso creado para la formación de los estudiantes se diseñó de acuerdo con los elementos pertinentes para el grado y la edad de los estudiantes, organizado bajo orientaciones de las competencias en matemáticas y en EEF a través de contenidos básicos, estrategias, herramientas tecnológicas y material impreso. A manera de ejemplo, en la Imagen 3 a izquierda, se presenta la actividad 1 del módulo Necesidades y deseos, en ella se presenta el objetivo de aprendizaje, las indicaciones necesarias para el estudiante interactuar con el contenido digital presentado y un video elaborado con este propósito de aprendizaje. Los resultados muestran que los estudiantes tuvieron apropiación de conceptos y realizaron actividades de acuerdo, a cada una de las orientaciones relacionadas en cada módulo de manera flexible y desde sus hogares enriqueciendo sus conocimientos y desarrollando competencias en matemáticas y en EEF, con agrado y buena actitud (Imagen 3, derecha).

Imagen 3. Actividad 1 del módulo Necesidades y deseos.



Fuente: Elaboración propia

La actividad final de cada módulo fue diseñada por medio de un cuestionario de Google, organizado con cinco preguntas de selección múltiple con única respuesta, de esta manera se pudo evaluar a los estudiantes durante el desarrollo de cada módulo de aprendizaje (Imagen 3, derecha), en el cual desarrollaron los problemas teniendo en cuenta los modelos de Pólya y Schönfeld, el estudiante realiza una serie de pasos para llegar a la solución, a través de conocimientos y habilidades que justifican la competencia resolución de problemas.

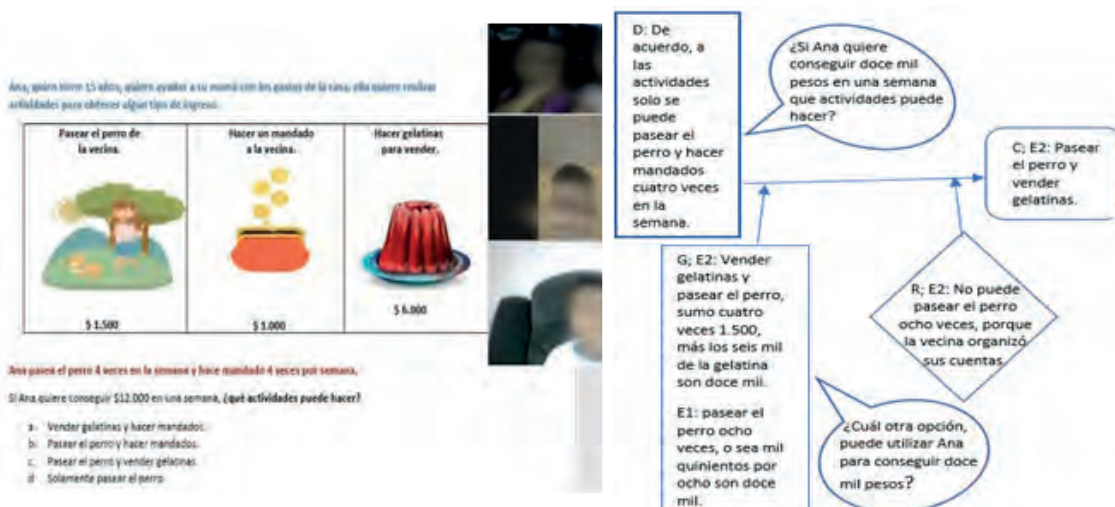
De acuerdo, a las respuestas de los estudiantes en el cuestionario final del módulo 3, integrado por 5 preguntas, se observó que 2 estudiantes acertaron en 3 preguntas, 4 estudiantes en 4 preguntas y 5 estudiantes en 5 preguntas, se observó que identifican los datos y las preguntas, piensan en estrategias y las ejecutan, en este caso realizaron operaciones en sus cuadernos de anotaciones (Imagen 3, derecha), de forma gradual los estudiantes van apropiándose de acciones orientadas por el docente, con tendencia a seguir mejorando, ya que es un proceso continuo, que se fortalece a través de la práctica.

En una de las clases sincrónicas (Imagen 4, izquierda) participaron 6 estudiantes, se presenta a manera de ejemplo la siguiente situación: se planteó un problema correspondiente al módulo 4 Mi presupuesto. Al inicio se plantean preguntas relacionadas en el recurso educativo digital:

¿Qué es un gasto?, ¿Qué es un ingreso?, ¿Qué es un presupuesto?, con la intención de activar conocimientos previos en los estudiantes, expuesto como un elemento valioso para resolver una situación problema y estimular los procesos argumentativos en los estudiantes (Schöenfeld 1985; Solar & Deulofeu 2016; Carreño & Ortiz, 2018).

Es preciso señalar que a medida que transcurría cada momento de la clase, los estudiantes participaban dando respuesta al mismo, expresando sus opiniones, escuchando a los compañeros, realizaron cuestionamientos, promoviendo por parte del docente la argumentación. Por lo que es posible afirmar que se tienen indicios de una evolución en los niveles argumentativos de los estudiantes comparado con la prueba diagnóstica y un progreso significativo en las respuestas de cada uno. Cuatro estudiantes (identificados internamente con los números 1, 4, 5 y 6) presentan conclusiones y datos, ubicándose en el nivel 1; usando los niveles de clasificación de Romero, Bonilla y Álvarez (2018). En la Imagen 4 (derecha) se presenta a manera de ejemplo un episodio de una de las clases síncronas, donde puede identificarse las interacciones y los elementos del proceso argumentativo evidenciados en el caso con un estudiante, para la presentación del episodio se ha usado la convención esquemática presentada en la Imagen 1 (derecha); en este caso este estudiante puede ubicarse en el nivel 3 del proceso argumentativo. El resto de los estudiantes presentan argumentos con conclusiones, datos y garantías, ubicándose en el nivel 2.

Imagen 4. Clase sincrónica: Problema presentado (izquierda) y estructura argumentativa (derecha)



Fuente: *Elaboración propia*

En general, en las respuestas manifestadas por los estudiantes; los resultados muestran que las actividades de resolución de problemas promueven la comprensión, exploración de saberes previos, participación, describen lo que saben con sus propias palabras y en sus argumentos dan conclusiones y garantías lo que permite clasificarlos mayoritariamente en el nivel 2, lo que es un avance significativo puesto que con las pruebas y observaciones aplicadas en la parte inicial diagnóstica toda la muestra de estudio se ubicó en el nivel cero de esta misma escala.

DISCUSIÓN

Frente a los hallazgos encontrados se logró observar una notable mejora de los estudiantes de tercer grado en la resolución de problemas matemáticos que involucraban temas de EEF, mostrando que planeaban una estrategia de solución y presentaban argumentos para sustentar

sus procesos, procedimientos y decisiones.

A través de la interacción de los estudiantes de tercer grado de básica primaria con la estrategia fundamentada en el recurso educativo se evidencia la promoción del desarrollo de competencias argumentativas y de resolución de problemas en temas de EEF como parte integral del área de matemáticas.

Con el uso del recurso digital y la interacción con el docente en los encuentros síncronos el estudiante tuvo la posibilidad de mayor participación a través de preguntas y de presentar los argumentos y estrategias utilizados para obtener la solución a los problemas matemáticos planteados en las actividades. Esto se constituyó en un proceso básico para la promoción de la argumentación en concordancia con Soler y Deulofeu (2016). En las soluciones planteadas por los estudiantes fue notorio la planificación que hacían por etapas cuando aplicaban la estrategia para la resolución de problemas planteados, lo que mostró algún grado de apropiación de estrategias para resolver problemas, en el caso la de Polya (1965) y Schönfeld (1985); también debe resaltarse la importancia que tuvo el plantear problemas con temas de EEF dentro del conocimiento matemático contextualizado en la motivación del estudiante.

El diseñar problemas con los contenidos de la matemática escolar del estudiante de tercer grado impregnados de aprendizajes en temas de la EEF tuvo otro valor agregado puesto que la EEF no requiere ser mostrada al estudiante como elemento independiente de la matemática ni de su entorno, pues en realidad es una habilidad que el ciudadano común en esta sociedad actual debe desarrollar (Valbuena, Marín & De la Hoz, 2020).

Desde esta perspectiva las escuelas están llamadas a incorporar la EEF como un proyecto pedagógico transversal para potenciar las capacidades de los estudiantes para la solución de problemas cotidianos, siguiendo criterios de acuerdo a la edad y el grado escolar (MEN, 2014), sin embargo, en Colombia la EEF no está incorporada en los procesos formativos desde los primeros grados de escolaridad del estudiante y solo pueden acceder a estos conocimientos en los cursos noveno a undécimo grado, encontrándose inclusive que Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) en Colombia integra la EEF a la pruebas estandarizadas de conocimientos y habilidades que aplica a estudiantes de los últimos años de escolaridad básica y media, denominadas Saber 9° y Saber 11°.

CONCLUSIONES

Esta investigación permitió promover la argumentación a través de estrategias comunicativas mediante oportunidades de participación, orientadas gradualmente por parte del docente, fortaleciendo saberes y contribuyendo en la superación de dificultades que presentan los estudiantes cuando tienen que justificar los procedimientos que utilizan para resolver problemas, aumentando así su nivel argumentativo y el empleo de procesos para organizar la información en búsqueda de la solución a los problemas matemáticos.

La argumentación, la resolución de problemas y la EEF son competencias fundamentales en el proceso de aprendizaje de los estudiantes porque fortalece la comunicación, comprensión, participación en la apropiación de conocimientos, habilidades, estrategias e interacción entre los estudiantes y el docente. Los resultados de este trabajo permiten además reafirmar que estas competencias atienden lo estipulado por el MEN como parte de los estándares básicos de competencias en Matemáticas que debe desarrollarse en el estudiante (MEN, 2006; Solar & Deulofeu, 2016).

El trabajo desarrollado permite concluir que desde los primeros grados escolares la enseñanza

de las matemáticas pueden orientarse al desarrollo de competencias, tales como la resolución de problemas y la argumentación y muy especialmente con contenidos en EEF; lo cual no sólo es posible sino que tiene grandes ventajas iniciar al niño en estos conocimientos y habilidades en temas económicos y financieros desde etapas bien tempranas de su vida y no sólo cuando es un joven adolescente como considerado por el MEN (2014, 2020) o en su etapa de joven y adulto como contemplado en el Documento Conpes (2020) en el cual se direcciona para que el MEN incluya la EEF en los proyectos de emprendimiento de la educación básica, lo que sin duda al decir de Molina et al., (2020) aporta en el mejoramiento de las condiciones de vida de los miembros de la sociedad, sin embargo esta formación puede iniciarse desde edades tempranas como fue el caso del estudio aquí realizado con niños de 8 años de edad aproximadamente.

En este sentido, con este trabajo desarrollado se hace aporte en el proceso educativo en cuanto a involucrar conceptos financieros a una edad temprana, de esta manera les permite a los estudiantes para el futuro fomentar un mejor uso de sus recursos, tomar decisiones informadas, disminuir los riesgos y prever condiciones para lograr una mejor calidad de vida, ya que se va creando una cultura en cuanto al manejo económico y financiero para cuando ese niño sea un adulto pueda llegar a tomar decisiones responsables con sentido práctico; inferencia que encuentra asidero en trabajos previos (Domínguez, 2013); Gamboa, Hernández & Avendaño, 2018).

Este trabajo resalta y da atención a los aprendizajes necesarios en EEF como habilidad del ciudadano moderno desde edades tempranas, pues promueve la conciencia y la reflexión acerca de los valores como la solidaridad, la justicia, la inclusión y la igualdad de oportunidades; la responsabilidad y la transparencia de las decisiones y actuaciones basadas en el compromiso y el respeto por los demás y el entorno (MEN, 2014).

Con este trabajo se reafirma la inferencia de Pastran, Olivera y Cervantes (2020) en cuanto a que el uso complementario de ambientes virtuales de aprendizaje en las clases, facilitan los procesos de acompañamiento al estudiante por parte del profesor en la distancia. La aplicación digital usada como herramienta educativa tecnológica para que niños y niñas aprendan EEF se constituye en una estrategia que contribuye a la formación en las competencias en resolución de problemas, argumentación y la apropiación de la EEF, en la cual se integran los conocimientos y se favorece una actitud positiva en los estudiantes para la planeación, administración y toma de decisiones a lo largo de su vida.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Asociación Bancaria y de Entidades Financieras de Colombia [Asobancaria]. Programa "Saber más, ser más" (2021). <https://www.sabermassermas.com/nueva-pangea-la-estrategia-para-llevar-la-educacion-financiera-a-todos-los-colegios-de-colombia/>

Cárdenas Devia, C. C., & González Gutiérrez, D. H. (2016). Estrategia para la resolución de problemas matemáticos desde los postulados de Polya mediada por las TIC, en estudiantes del grado octavo del instituto Francisco José de Caldas. Universidad libre de Colombia, Cudinamarca. Bogotá: Facultad de educación.

Carreño Díaz, C., & Ortiz Jiménez, A. (2018). Condiciones que promueven la habilidad de argumentar en el aula matemática de una escuela municipal en Chile. Unión revista iberoamericana de educación matemática. N° 54, págs. 60-77.

Cervantes-Barraza, J., y Cabañas-Sánchez G. (2018). Argumentos formales y visuales en clase

de geometría a nivel primaria, Educación Matemática, Vol. 30, N° 1, págs. 163-183.

Cervantes-Barraza, J. A., Cabañas-Sánchez, G. & Reid, D. (2019). Complex argumentation in Elementary school. PNA. Vol. 13, N° 4, págs. 221-246.

Consejo nacional de política económica y social. República de Colombia [Conpes] Política nacional de inclusión y educación económica y financiera (2020). Departamento nacional de planeación. Documento Conpes 4005.

Creswell, J. (2012). Educational research planing, conducting and evaluating quantitative and qualitative research. (4,° ed.). Boston, EE. UU, :Pearson.

Domínguez, J. (2013). Educación financiera en la escuela: las competencias según el PISA. Estoicos, N°11, págs. 73-78.

Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). Tapping into argumentation: developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. Science education, Vol. 88, N°. 6, págs. 915-933.

Gamboa Peña, M. O., Hernández Suárez, C. A., & Avendaño Castro, W. R. (2018). La importancia de la educación financiera para niños en edad escolar. Revista Espacios, Vol. 40, N°. 2. Págs. 9-19.

Meneses, M. & Peñaloza, D. (2019). Método de Polya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. Zona proxima. Vo. 31, págs. 7-25.

Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2014). Mi plan, mi vida, mi futuro: orientaciones pedagógicas para la educación económica y financiera. Bogotá. Colombia: Autor. Recuperado de https://www.mineducación.gov.co/1759/articles-343482_archivo_pdf_Orientaciones_Pedag_Educ_Economica_y_Financiera.pdf

Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2016). Derechos Básicos de Aprendizaje: matemáticas. Bogotá, Colombia. Autor.

Molina Ramírez AR, Rubio-Rodríguez GA, Bonilla Cortés V, Medina Bonilla J. (2020). Modelo de educación en emprendimiento. Un análisis desde la perspectiva de la comunidad educativa y empresarial. Revista Boletín Redipe. Vol. 9, N°. 2, págs..145-62.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE] (2005). Principles and Good practices for financial education and awareness. Recuperado de <https://www.oecd.org/daf/fin/financial-education/35108560.pdf>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE] (2016). PISA 2015 Results: What Students Know and Can Do-Student Performance in Mathematics, Reading and Science (Volume I), PISA, OCDE.

Pastran Chirinos M, Gil Olivera NA, Cervantes Cerra D. En tiempos de coronavirus: las TIC'S son una buena alternativa para la educación remota. Revista Boletín Redipe, Vol. 9, N! 8, págs.

158-65.

Paternina Córdoba, Y., Valbuena Duarte, S., & Cervantes Barraza, J. (2019). Argumentos de estudiantes de primaria en el contexto del álgebra temprana. *Educación y Humanismo*, Vol. 21, N°. 37, págs. 120-138.

Pedrerros Matta, A. (2017). *Desarrollo de habilidades: aprender a pensar matemáticamente*. Santiago de Chile: Ministerio de Educación de Chile.

Pólya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*. México D.F.: Trillas.

Romero Acosta, J. L., Bonilla Pérez, G. A., & Álvarez Tamayo, O. D. (2018). Las representaciones múltiples como estrategia didáctica para el fortalecimiento de la competencia argumentativa en básica secundaria. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Memorias, Octavo Congreso Internacional de formación de profesores*, págs. 1-10.

Schöenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. California: Academic press.

Solar Bezmalinovic, H., & Deulofeu Piquet, J. (2016). Condiciones para promover el desarrollo de la competencia de argumentación en el aula de matemáticas. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, Vol. 30, N°. 56, págs. 1092 - 1112.

Toulmin S. E. *Los usos de la argumentación*, Barcelona: Ediciones península, 2007.

Valbuena Duarte, S., Muñiz Márquez y Berrio Valbuena (2020). El rol del docente en la argumentación matemática de estudiantes para la resolución de problemas. *Revista Espacios*. Vol. 41, N°. 09, págs. 9-21.

Valbuena Duarte, S., Marín-Tapia, K. A. & De La Hoz, A. P. (2020). Desarrollo en competencias en educación económica y financiera para la toma de decisiones informadas del ciudadano común. *Revista Logos Ciencia y Tecnología*, Vol. 12, N°. 1, págs. 95-109.

13

**LA EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS
ABORDADA DESDE LINEAMIENTOS SOCIO FORMATIVOS
BASADOS EN LAS EVIDENCIAS.**

**THE TRENDS OF STUDIES ABOUT THE EVALUATION OF
MATHEMATICAL COMPETENCIES APPROACHED FROM
SOCIO-FORMATIVE GUIDELINES BASED ON EVIDENCE.**

Yair Rafael Álvarez Gil ¹

Universidad Metropolitana de Ciencia y Tecnología
(UMECIT)

¹ *Estudiante del programa de Doctorado en Educación. Universidad Metropolitana de Ciencia y Tecnología (UMECIT), Ciudad de Panamá, Panamá.*

Magister Gestión de la Tecnología Educativa. Universidad de Santander, Bucaramanga, Colombia.

Especialista en Administración de la Informática Educativa de la Universidad de Santander, Bucaramanga, Colombia.

Licenciado en Educación Básica con Énfasis en Tecnología E Informática Corporación Universitaria del Caribe Sincelejo Colombia.

Contactos yalvarez81@hotmail.com Whatsapp 3215345956

<https://orcid.org/0000-0003-1250-2596>

RESUMEN

El presente artículo hace parte de revisión teórico conceptual de la investigación titulada: "Lineamientos de evaluación socio-formativa por competencias, basado en evidencias, que mejoran las prácticas evaluativas de los docentes", para lo cual se empleó una investigación bibliográfica-documental, en la cual se realizó una de búsqueda, recuperación, análisis crítico e interpretación de datos de fuentes secundarias (Arias, 2012). Posteriormente se estructuraron las temáticas abordadas en relación al tema central: La evaluación de las competencias matemáticas desde el enfoque socio formativos; desglosándola y describiendo cuatro (4) categorías: las concepciones sobre la evaluación de las competencias matemáticas, las prácticas evaluativas en relación a la evaluación por competencias, la fundamentación teórica del profesorado según el enfoque de evaluación por competencias y lineamiento de evaluación del enfoque socio formativos en a la educación por competencias. Concluyendo que la evaluación de competencias basada en lineamientos socioformativos basados en evidencias en el área de matemáticas, se convierte en una herramienta poderosa para la valoración de los aprendizajes de los estudiantes, evidenciado en las posibles soluciones de situaciones reales en diversos contextos, es decir, evidenciar los desempeños de los educandos en relación a las competencias específicas del área. De igual forma se llega a la comprensión de la articulación entre las concepciones, la fundamentación teórica y las practicas evaluativas en el área de las matemáticas dentro del enfoque sociformativo, a fin de lograr la coherencia entre lo evaluado y lo aprendido.

PALABRAS CLAVE: Evaluación por competencias, Prácticas Evaluativas, Competencias matemáticas, Lineamientos socio formativos.

ABSTRACT

This article is part of the theoretical and conceptual review of the research entitled: "Guidelines for socio-formative evaluation by competencies, based on evidence, that improve the evaluative practices of teachers", for which bibliographic-documentary research was used, in which was carried out a search, recovery, critical analysis and interpretation of data from secondary sources (Arias, 2012). Subsequently, the topics addressed were structured concerning the central theme: The evaluation of mathematical competencies from the socio-formative approach; breaking it down and describing four (4) categories: the conceptions about the evaluation of mathematical competences, the evaluative practices concerning the evaluation by competences, the theoretical foundation of the teaching staff according to the evaluation approach by competences and the evaluation guideline of the socio-formative approach in skills education. Concluding that the assessment of competencies based on evidence-based socio-formative guidelines in the area of mathematics, becomes a powerful tool for the assessment of student learning, evidenced in the possible solutions of real situations in different contexts, that is, demonstrate the performance of the students concerning the specific competencies of the area. In the same way, an understanding of the articulation between the conceptions, the theoretical foundation, and the evaluative practices in the area of mathematics is reached within the socio-formative approach, to achieve coherence between what has been evaluated and what has been learned.

KEYWORDS: Evaluation by competencies, Evaluative Practices, Mathematical competencies, Socio-formative guidelines

1. INTRODUCCIÓN

En la actual sociedad del conocimiento se han direccionado reformas educativas que adopta el Enfoque Basado en Competencias (EBC), con la finalidad de responder necesidades y demandas de un mercado globalizado que para Gama y Niño (2014), Escalante, Ibarra y Fonseca (2015), la mayoría de los Estados de Latinoamérica en sus sistemas educativos direccionan políticas, en función a las tendencias predominantes que imponen los procesos de globalización. Dichas imposiciones de inserción del Enfoque Basado de competencias (EBC) en los sistemas educativos, conllevan a involucrar en sus diferentes niveles formativos una nueva estructura curricular acompañadas del ejercicio de medición sobre los conocimientos y desempeños de: estudiantes, docentes e instituciones educativas de educación básica, media y superior; por lo que “el desarrollo de evaluaciones por competencias constituye una prioridad para los organismos nacionales e internacionales”(García, 2018, p.348).

En este escenario educativo referido a la competencia y enfocándose en el aspecto evaluativo Coll (2010), plantea que “los profesores necesitamos construir modelos de una enseñanza de calidad y de cómo los alumnos aprenden, en los que basar el diseño y la práctica de la evaluación, y su papel en la mejora de ambos procesos” (p. 156). Por lo que docentes y estudiantes deben reconocer el papel importante que tiene la evaluación en el proceso de enseñanza y aprendizaje y comenzarla a usar de una manera adecuada (López, 2014).

La evaluación académica incide, además, positiva o negativamente, sobre la percepción de las propias potencialidades y sobre la previsión de éxito, influenciando la motivación por aprender y la disposición para la acción. Así el poder formativo de la evaluación puede usarse intencionalmente para direccionar los éxitos y los fracasos de los estudiantes, reconociendo su poder para modificar la realidad y orientarla al éxito identificando sus límites.

En este artículo se hace un recorrido bibliográfico y documental sobre la evaluación de las competencias matemáticas desde los lineamientos socioformativos basados en las evidencias, abordando temas como las concepciones y la fundamentación teórica del profesorado, las prácticas evaluativas y los lineamientos socio formativos, con el objetivo de reflexionar desde una perspectiva integrada y crítica sobre la evaluación escolar de las competencias matemáticas.

Por lo que, desde el punto de vista teórico, este artículo se direcciona al análisis de fundamentos teóricos sobre la evaluación de competencias basadas en evidencias a partir lineamientos evaluativos contextualizados para el área de matemáticas, basándose en el enfoque socio-formativo el cual promueve:

abordar la formación humana integral como un sistema, y en esa medida buscar identificar los ejes esenciales o nodos de la formación, los cuales orientan su estructuración dinámica. Esto tiene una importante aplicación práctica y consiste en no centrarse en todos los detalles de la formación al momento de abordar esta en la docencia, sino en dirigir la mirada hacia los ejes esenciales que la estructuran, con lo cual el proceso se hace sencillo y facilita el desarrollo de competencias esperadas. (Tobón, 2013, p. 25)

Desde esta visión, el enfoque socioformativo con lineamientos socioformativos basado en evidencias, aborda el tema de las competencias y su evaluación, desde una nueva perspectiva de la educación, a partir de los retos de la sociedad del conocimiento, considerando las reformas y cambios estructurales en diversos países de Latinoamérica con la finalidad de mejorar el desempeño de los estudiantes ante problemas del contexto, articulando el saber conocer, saber hacer, saber convivir y saber ser. Por lo que (Tobón, 2014), plantea en el enfoque socioformativo una estrategia clave como la interdisciplinariedad, vinculando conocimientos de diversas áreas del conocimiento, el uso de tecnologías, uso de las redes, la creatividad y que descansan en el tema de los valores resaltando como producto final en una educación de calidad (Hernández, Tobón & Vásquez, 2014).

Así mismo al abordar en este artículo la evaluación de las competencias matemáticas desde el enfoque socioformativo con lineamientos socioformativos basada en evidencias, se complementa con la teoría del pensamiento complejo, desde el principio del proceso recursivo de Morín (2006, citado por Elorriaga, Lugo, & Montero, 2012), que afirma, que “es aquel en el cual los productos y los efectos son, al mismo tiempo, causas y productores de aquello que los produce. Es decir, un proceso recursivo es aquel cuyos resultados son necesarios para que siga produciéndose el proceso” (p.422). Apoyándose además en el modelo evaluativo basado en evidencias de evaluación Robert J. Mislevy, enfocado en la recolección de pruebas concretas y tangibles que demuestren que se está aprendiendo una competencia, en evaluar con base en los criterios en forma integral y no de manera independiente (López, 2014).

2. METODOLOGÍA

La investigación es de tipo bibliográfica-documental o diseño documental, la cual según Arias (2012), “es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis crítico e interpretación de datos de fuentes secundarias” (p.27), en la cual se realizó una revisión rigurosa de la literatura sobre el tema en revistas indexadas y base de datos: ReseachGate, Scielo, Dialnet, Google Académico, Scopus, Redalyc y material disponible en repositorios de distintas universidades internacionales y nacionales como: Universidad de La Oyoa y Universidad Autónoma De San Potosí Perú, del Perú, Universidad Autónoma de Barcelona, España Universidad de Cuenca, Ecuador, Universidad Pedro Gallo Perú, Universidad De Guereño, México. Universidades Nacionales: Universidad de los Andes, Universidad De Paula Santander, Universidad Antonio Nariño, y Universidad Santo Tomás.

Como unidades de análisis se utilizaron libros y artículos indexados de cualquier nacionalidad en revistas reconocidas, citadas anteriormente; por lo cual, se estableciendo criterios de selección para la literatura optando por escoger libros con autor, título y editorial, de igual forma los artículos electrónicos con autor, título, revista y número; apoyados en una búsqueda avanzada empleando los siguientes descriptores “Evaluación* por* competencias”, “Prácticas* Evaluativas”, “Competencias* matemáticas”, “Lineamientos* socioformativos”; filtrándolo con comas y asteriscos, revisando entre libros y artículos 98 documentos, de los cuales se seleccionaron 54 en el período comprendido entre los años 2010 a 2020.

Posteriormente se procedió al análisis del contenido de las fuentes directas e indirectas que muestran algunos conceptos relacionados a la temática, procediendo así a la organización de la información y estructuración del artículo, en relación al enfoque temático sobre la evaluación de las competencias matemáticas abordadas desde lineamientos socioformativos basados en las evidencias, cuatro (4) categorías desglosadas en subcategorías, como primera categoría se encuentran las concepciones de los docentes sobre la evaluación por competencias en

matemática con las subcategorías concepciones sobre evaluación desde lo técnico, práctico y crítico, la segunda categoría prácticas evaluativas en relación a la evaluación por competencias, subcategorías enfoque centrado en enseñanza y enfoque centrado en el aprendizaje; la tercera categoría la fundamentación teórica del profesorado según el enfoque de evaluación por competencias, subcategorías, las prácticas evaluativas y finalmente la cuarta categoría lineamientos de evaluación del enfoque socio formativos en la educación por competencias basado en evidencias y su subcategoría contextualización de los Lineamientos evaluativos.

3. DESARROLLO DEL TEMA

La evaluación es un proceso socialmente necesario, es inmanente a la sociedad e inherente al ser humano, quien realiza la valoración refleja en su conciencia el sentido y significado que tiene para él los objetos, fenómenos, procesos y las personas con las que interactúa (Ortiz & Salcedo, 2017). Siendo un poco más específico al abordar la evaluación desde el ámbito educativo y desde una perspectiva de competencias, esta se enfoca en la valoración de la actuación del sujeto en el contexto, es decir, el saber hacer en contexto, sustentando los saberes disciplinares, justificados desde una ética profesional, que es lo que se espera alcanzar de una competencia en el ámbito de la formación integral del educando (Tobón, Pimienta, & García, 2010).

Desde esta misma visión Pimienta (2012), hace referencia a la evaluación de las competencias en los estudiantes, como “una valoración o emisión de un juicio, producto de la comparación del desempeño que se hace evidente en productos de aprendizaje específicos, considerando las manifestaciones de la competencia como indicadores de criterios acordados y compartidos”. (p. 40). La evaluación de competencias en el ámbito escolar entonces permite establecer cuales son la fortalezas y debilidades de un educando acorde al registro de evidencias contrastando los desempeños observables con unos criterios preestablecidos y dados a conocer con antelación dentro del proceso formativo.

En esta misma línea, De Zubiría (2011), expresa que la “evaluación requiere determinar los fines e intenciones que se buscan, delimitar los criterios que se utilizan al establecer las comparaciones y recoger la información para garantizar que el juicio emitido corresponda a la realidad”. (p. 61). Por lo que la evaluación implica que el docente registre las fortalezas, los talentos, las cualidades, los obstáculos, los problemas o las debilidades que de manera individual y grupal se vayan dando para intervenir oportunamente y decidir el tipo de ayuda pedagógica que se ofrecerá a los alumnos (Coll, 2010).

De acuerdo a los planteamiento anteriores y enfocándose específicamente en la evaluación de las competencias matemáticas, el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES, 2019), se enfoca en el saber hacer en diferentes contextos, a través del uso del conocimiento matemático escolar; es decir, a las formas flexibles de proceder, asociadas al uso de los conceptos y estructuras matemáticas, que tiene en cuenta las significaciones que el estudiante ha logrado construir y que evidencia cuando se enfrenta con diferentes situaciones problema. Según el ICFES (2019), en las pruebas por competencias específicamente en esta área, es importante evaluar el significado de los conceptos matemáticos y la práctica significativa, relacionada con la matematización, que le exige al estudiante simbolizar, formular, cuantificar, validar, esquematizar, representar, generalizar, entre otros; es decir, actividades que le permitirán desarrollar descripciones matemáticas, explicaciones o construcciones.

La evaluación de competencias matemáticas en el contexto escolar implica entonces indagar tanto por aspectos conceptuales, estructurales y componentes, como por las formas de proceder asociadas a ellos; es por ello, que la evaluación está en función de los aprendizajes claves del plan y programas de estudios vigentes, así como de la orientación pedagógica del

maestro frente al grupo, ya que son ellos quienes de acuerdo al calendario de evaluaciones marcan los momentos y las características de las mismas.

Por otro lado, la evaluación de las competencias matemáticas desde el enfoque socioformativo, se centra en desarrollar y mejorar el talento de las personas para afrontar los retos de la sociedad del conocimiento mediante el abordaje de problemas del contexto y de la colaboración (Tobón, 2017). Por lo que la valoración socioformativa es un proceso de retroalimentación continua de los estudiantes para que aprendan a resolver problemas del contexto y desarrollen las competencias necesarias para la sociedad del conocimiento, mediante el auto, co y heterovaloración, teniendo como base productos de desempeño y continuo con el apoyo de otro.

Desde esta perspectiva de evaluación de las competencias matemáticas en el enfoque socioformativo López y Tobón (2018), esta es comprendida como un proceso ordenado, incluyente, de apoyo, acompañamiento y retroalimentación a los alumnos, donde se aprende del conocimiento, la práctica y experiencia del otro, se monitorean los objetivos de lo que se realiza para lograr las metas propuestas, se respetan las contribuciones de todos, se aprende de los errores y se negocian las actividades para realizarlas dentro o fuera del grupo o en la comunidad, asumiendo compromisos con ellos y con los demás.

Por tanto, la evaluación de las competencias matemáticas en el enfoque socioformativo tiene el objetivo de que educandos desarrollen y mejoren su actuación y talento ante las situaciones cotidianas de la vida mediante la identificación, interpretación, argumentación, razonamiento y resolución de problemas del contexto para el bien personal y común, y la presentación de un determinado producto considerando los retos de la sociedad del conocimiento.

Por otra parte, es clave en la evaluación de las competencias matemáticas dentro del enfoque socioformativo con lineamientos socioformativos basado en evidencias, la implementación de un proceso valorativo y formativo centrado en la actuación idónea de los alumnos conducentes a la resolución de problemas en el contexto, de igual forma desarrollar programas en donde los docentes deben identificar el logro o desempeño de los alumnos y poder brindar orientaciones y sugerencias a los educandos para la mejora continua, es decir, una retroalimentación atendiendo a las necesidades de los aprendizajes del educando (López & Tobón, 2018).

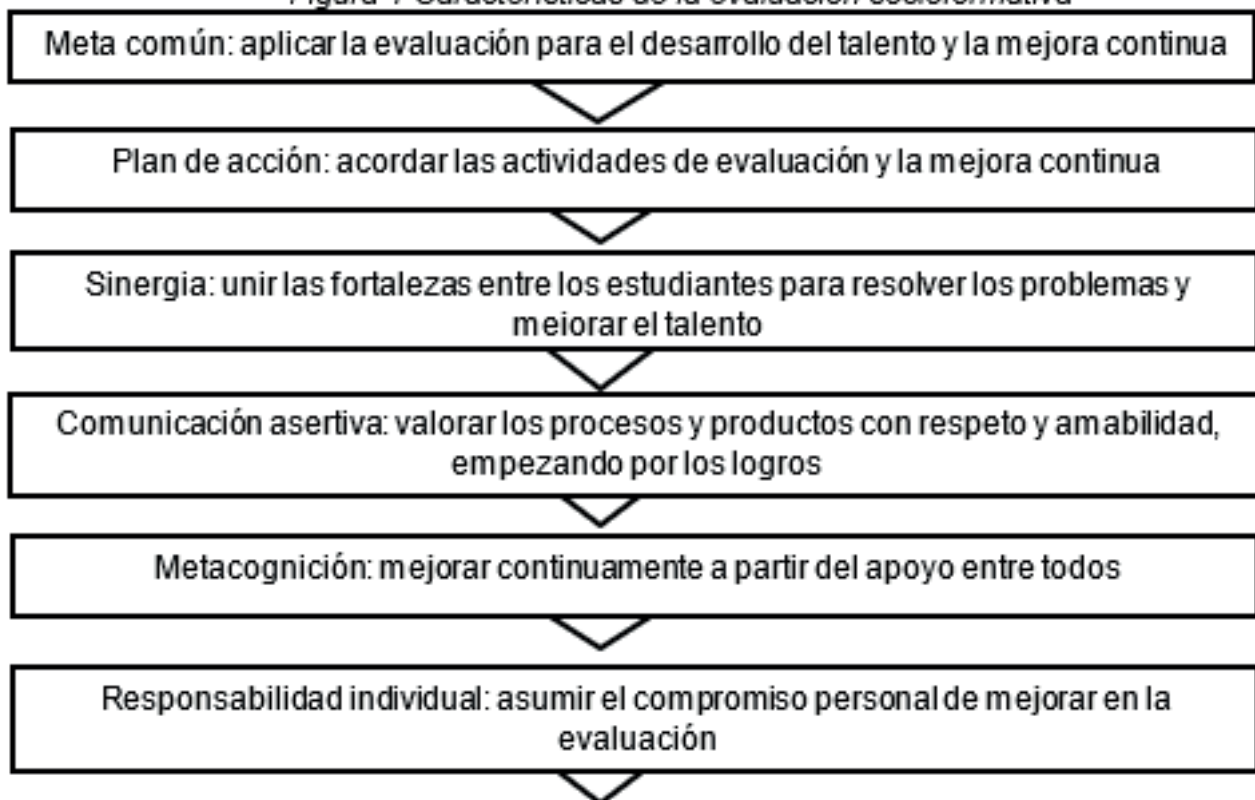
Es importante aclarar que dentro del proceso de retroalimentación de la evaluación por competencias, tal como lo manifiesta Tobón (2011), es vital el analizar las evidencias de los estudiantes en sus desempeños, para poder así brindar una retroalimentación adecuada, que logren en los educandos los aprendizajes esperados en el mayor grado posible de desempeño, independientemente de si se trata de una evaluación sumativa o no sumativa. Todo lo anterior implica:

1. Evaluar los saberes previos de los estudiantes para hacer conexiones con el nuevo aprendizaje.
2. Analizar cómo los estudiantes van logrando los aprendizajes esperados en los distintos momentos del ciclo escolar.
3. Buscar que toda actividad de evaluación contribuya al aprendizaje o al mejoramiento continuo, así se trate de una evaluación sumativa (acreditativa).
4. Brindar oportunidades a los estudiantes con dificultades para lograr los aprendizajes esperados y evitar así el rezago, en el mismo ciclo escolar. Esto puede implicar la realización de actividades adicionales y el apoyo de los pares y de la familia.

5. Retroalimentar a los estudiantes frente a sus logros y aspectos por mejorar, con respeto, cordialidad y motivación hacia el crecimiento personal. (Tobón, 2011, p. 24)

De esta forma, la evaluación socioformativa implica un proceso continuo de trabajo colaborativo, definido como las acciones coordinadas de un conjunto de personas para lograr una meta común. En el campo de la evaluación, según Tobón (2017), está conlleva a una serie de acciones articuladas entre docentes y sus pares, para desarrollar el talento e implementar mejoras continuas. En este sentido la evaluación socioformativa busca que los estudiantes aprendan a identificar, interpretar, argumentar y resolver problemas del contexto, comprendiendo una situación problema como el reto de transformar una situación dada en una situación esperada o ideal, en un entorno con sentido; en otras palabras, es una necesidad que debe ser analizada, comprendida y resuelta considerando los diversos factores que intervienen y sus consecuencias, teniendo en cuenta diferentes opciones de abordaje (Gutiérrez, Herrera & Bernabé, 2016). Todo lo anterior se esquematiza en la Figura 1, que sintetiza las características de la evaluación socioformativa.

Figura 1 Características de la evaluación socioformativa



Fuente: Evaluación socioformativa estrategias e instrumentos. Tobón (2017)

Cabe mencionar, que la evaluación de competencias matemáticas dentro del enfoque socioformativo por ser un proceso sistémico debe incluir instrumentos que permitan evidenciar el logro de las competencias bajo lineamientos socioformativos, criterios establecidos puntualmente, donde no son los instrumentos, sino escenarios que permitan evidenciar el desempeño integral de las personas y los problemas del contexto planteados para su resolución (Hernández, 2013). En este sentido la evaluación desde la socioformación, tiene el propósito de alcanzar el mayor desarrollo posible de la competencia, priorizar la resolución de problemas

reales de la comunidad, basada en el contexto, con retroalimentación continua, tomando en cuenta la evaluación diagnóstica, evaluación continua, evaluación sumativa y certificadora (Huanca, 2017).

Las competencias, según Tobón (2013), tienen cinco características fundamentales como: la actuación integral, resolución de problemas desde la complejidad, contexto, integralidad a la actuación, idoneidad y ética. Por lo que, para el desarrollo de las competencias matemáticas implica considerar la disposición para pensar matemáticamente, el placer y la seguridad para el desarrollo de actividades intelectuales que implican el razonamiento matemático, la capacidad de argumentar y comunicar el pensamiento matemático en forma escrita (Solar, García & Rojas, 2014). En este sentido García (2011), afirma que las competencias:

Por su naturaleza, no se adquieren o desarrollan en abstracto, sino a partir de situaciones concretas, en espacios concretos, con y por personas concretas, a través de actividades concretas que forman parte del quehacer del educando. De esta manera, la adquisición de una competencia está indisolublemente asociada a la adquisición de una serie de saberes, conocimientos, habilidades, valores, actitudes, emociones. (p. 5)

En este mismo sentido en el enfoque socioformativo la evaluación de las competencias se enfoca en valorar el desarrollo y el fortalecimiento las habilidades del pensamiento complejo, desde el principio recursivo, que tiene presente los escenarios educativos, a lo que Morín (2000, citado por Tobón, 2013), denomina “una multidimensionalidad que requiere una mente compleja o una mente bien ordenada, a partir de la transformación de nuestra mente simple” (p. 32), que emplea los resultados como elementos para producir nuevos resultados. Por lo anterior se llega a comprender que el desarrollo y valoración de las competencias se deben relacionar las partes entre sí, desde un todo, formando y valorando personas desde una perspectiva integral y competente ante situaciones de la vida personal, social y ambiental ecológica con idoneidad y compromiso ético, que, al obtener unos resultados, se convierten en nuevos insumos para retroalimentar el proceso, en pro de mejorar los anteriores desde una perspectiva integral.

Dentro de la valoración de las competencias desde el pensamiento complejo y del principio del proceso recursivo Morín (1996, Tobón, 2010), describe las principales habilidades a valorar:

Habilidad metacognitiva Consiste en reflexionar sobre la propia actuación ante la actividades y problemas, y mejorar la actuación a partir de dicha reflexión. Es una habilidad fundamental en toda competencia.

Habilidad Dialógica. Consiste en buscar completar, las ideas, enfoques, teorías, metodologías y puntos de vistas diferentes u opuestos para actuar de forma más integral, crear e innovar.

Habilidad de metanoia Consiste en Abordar los objetos, los procesos y las acciones en realidad desde dos o más perspectiva diferente, para tener mayor impacto en lo que busca, así como también para crear e innovar. Esto posibilita, además, que las actuaciones sean flexibles.

Habilidad homologramática Consiste en buscar que cada cosa que se realice tenga como tal la estructura del todo del cual hace parte. En este sentido, cuando se aplica esta habilidad, cada parte contiene dentro de sí la estructura de todo que la contiene.

Habilidad de autorganización Consiste en construir procesos buscando que tengan una estructura fuerte que posibilite su evolución y mejoramiento continuo, en el marco

de relaciones cambiantes con el entorno.(p,)

Dentro de este ámbito, para ser competente el individuo debe identificar, interpretar, argumentar y resolver problemas con idoneidad y compromiso ético, movilizandolos diferentes saberes: Ser, hacer, conocer y convivir (Tobón et al. 2010). En consecuencia, la actuación integral, desde la perspectiva de la complejidad es un tejido de saberes que interactúan de manera articulada y contradictoria en el que el sujeto debe tomar decisiones en el marco de las normas éticas y con criterios de calidad para la solución del problema que se plantea en un contexto específico.

Por lo que, para el desarrollo de las competencias matemáticas en los educandos, los docentes deben conocer los estilos de aprendizaje de sus alumnos, lo cual demanda de éstos sus orientaciones para resolver problemas reales conducentes al alcance de aprendizajes significativo, Alonso y Gallego, (2010 citado por García, 2011). Así mismo, Ortega, (2008 citado por García, 2011), enfatiza en que se conozca las capacidades, cualidades y limitaciones, ya que, para el desarrollo de las competencias, el educando no solo debe saber manejar sus saberes, sus conocimientos, sino que también debe tener bajo control sus interacciones sociales, sus emociones y sentimientos, así como sus actividades y, además, debe ser capaz de reconocer, interpretar y aceptar las emociones y los sentimientos de los demás.

3.1 Concepciones de los docentes sobre la evaluación por competencias en matemáticas

La evaluación es una actividad esencialmente subjetiva y valorativa, la cual es un reflejo de las concepciones de los profesores, de las creencias y conocimientos especializados, que son una base relevante para la práctica profesional de los docentes, operando como el fundamento central que guía sus prácticas (Vergara, 2011). Por lo que las conceptualizaciones de los profesores, aunque diversas en torno a la evaluación, permiten contextualizar el concepto y reconocer que hay circunstancias históricas que lo determinan, así como variadas interpretaciones que dependen del ámbito en el que se aborde, de los fines para los que se aplique y de la perspectiva epistemológica con la que se considere, por lo que las concepciones que usualmente poseen los profesores sobre las funciones y las formas de la evaluación (Dolores & García, 2016).

Dentro de las concepciones y fundamentaciones de los docentes sobre la evaluación por competencias en matemáticas se desprender diversas perspectivas de los cuales se abordarán tres de estas, desde lo técnico, práctico y crítico. En lo referido a lo técnico de la evaluación por competencia, Alsina, García y Torrent (2019), aluden está ha dejado de ser un instrumento exclusivamente finalista y se ha convertido en algo más complejo, en un recurso de aprendizaje más, se ha entrado en la escuela para ver de primera mano qué hacen los maestros para adaptarse a este cambio educativo. En concordancia con lo anterior, (Azcárate & Cardeñoso, 2012), establecen que evaluación por competencias, por su propia naturaleza, no puede ser una tarea puntual y final como es tradicionalmente la evaluación; debe ser un proceso mucho más complejo, que implica dar nuevas respuestas a los interrogantes que conlleva, o debería conllevar, el diseño de todo sistema de evaluación: ¿para qué evaluamos?, ¿qué queremos evaluar?, ¿quién debe evaluar?, ¿cuándo debemos evaluar? y ¿cómo lo podemos hacer?.

En relacionado a lo práctico de la evaluación de la competencia matemática, Hidalgo y Murillo (2018), afirman que “la actitud que tiene el propio docente con los estudiantes. Debe ser, tratarlos sin juzgarlos, sin crear falsas expectativas hacia ellos y valorándolos independientemente de la calificación que obtengan es fundamental para que la evaluación sea socialmente justa” (p. 445). Así mismo, López (2014), plantea que las evaluaciones se enfocan ampliamente para recolectar información sobre los aprendizajes de los estudiantes, de igual forma para ejercer poder y control, como también para clasificar a los estudiantes, refiriéndose a sí estos, poseen

los conocimientos mínimos para cumplir una función específica y para determinar criterios sobre el éxito o el fracaso.

A lo que, Pérez, Guerra y Ladrón (2004, citado por López, 2014), afirman que “muchos docentes conciben la evaluación como una actividad aislada, separada de la enseñanza” (p.13); esta manera de ver la evaluación equivale a limitarse a emplearla simplemente para asignar una calificación o puntaje, y ver la evaluación como un proceso final en lugar de un proceso continuo. De igual forma, Sambel, McDowell y Brown (1997, citado por Murillo & Hidalgo, 2017), perciben de forma negativa la práctica evaluativa de los docentes, tanto por cómo por el desarrolla el proceso evaluativo, como por sus implicaciones y el énfasis de la una evaluación entendida esencialmente para la rendición de cuentas, donde la práctica evaluativa sirve para certificar, clasificar y etiquetar a los estudiantes.

En correspondencia al anterior planteamiento, Carpintero, González y Cabeza (2014), manifiestan que existen docentes que entienden la evaluación como un proceso de control, que busca la consecución de respuestas correctas. Por otro lado, están aquellos que entienden la evaluación como un proceso para comprender y mejorar su propia docencia, que busca principalmente la comprensión más que la reproducción y la participación del estudiantado (*Carpintero et al., 2014*).

Este sentido instrumental y supuestamente objetivo, se representa una visión restringida del proceso evaluativo, pues revelaría aspectos parciales del nivel de aprendizaje del estudiante, esto es, sólo permitiría conocer qué sabe, pero no proporcionaría información respecto de qué forma lo sabe, por qué lo sabe, qué no sabe o por qué no lo sabe. La evaluación, desde este enfoque práctico, se convierte en un fin en sí misma, en una medida de control y en un instrumento punitivo, que ignora las peculiaridades de cada estudiante y que tiene como propósito comprobar el aprendizaje para otorgar una calificación que sólo indica cuánto sabe el estudiante (Zabrano, 2014).

Para Perrenoud (2010, citado por Moreno, 2012), el enfoque por competencias y la evaluación es un campo amplio y comprensivo, orientado por una perspectiva socioconstructivista, que desde una mirada crítica alerta a tomar con reservas el tema, al tiempo que recuerda que el único sentido de ser de la escuela es preparar para la vida y que asistimos a ella para egresar menos desprotegidos al momento de enfrentar las situaciones de la existencia; en contraste con la tentación del circuito cerrado que es la escuela por y para sí misma.

Moreno (2012), en este sentido, plantea que la propuesta evaluadora debe superar una visión estrecha que hasta ahora ha dominado el ámbito de la evaluación educativa, caracterizada por un afán excesivo por medir los productos de aprendizaje descuidando los procesos; por atender primordialmente contenidos de corte cognoscitivo; centrada en el profesor como protagonista del proceso enseñanza-aprendizaje; que emplea escasos instrumentos (pruebas escritas); homogeneizadora, dado que no considera los distintos ritmos y estilos de aprendizaje, entre otros rasgos.

López (2011), demanda entonces, una atención cuidadosa del docente tanto en las estrategias e instrumentos a aplicar como en las evidencias recopiladas, que justificaran su juicio valorativo y los niveles de dominio alcanzados por el estudiante. Es así que, según (López, 2011), este “enfoque innovador entiende la evaluación como un elemento netamente integrado en el proceso de enseñanza-aprendizaje y no como la mera medición de la supuesta cantidad de conocimiento académico acumulado o memorizado por los estudiantes”. (p.294)

Frente a las diversas concepciones en relación a la evaluación por competencias López (2011), demanda entonces una atención cuidadosa del docente tanto en las estrategias e instrumentos a aplicar como en las evidencias recopiladas, que justificaran su juicio valorativo y los niveles de dominio alcanzados por el estudiante. Es así que, según (López, 2011), este “enfoque innovador entiende la evaluación como un elemento netamente integrado en el proceso de enseñanza-aprendizaje y no como la mera medición de la supuesta cantidad de conocimiento académico acumulado o memorizado por los estudiantes”. (p.294)

Continuando, desde una nueva perspectiva evaluativa López (2011), afirma que esta ha de ser:

Correlativa a la reformulación que se propone en el resto de elementos del programa docente: objetivos, contenidos y metodología. Esto implica que la evaluación por competencias ha de guardar una estrecha relación con cada uno de esos componentes anteriormente descritos, de modo que se dé una total coherencia e interacción en el diseño curricular resultante. (p. 294)

Por último, el enfoque de las competencias desde la complejidad, que según Tobón (2013), se concibe como proceso interdinámico evidenciado en desempeños, realizados con idoneidad en un contexto determinado, actuando siempre con responsabilidad y ética; siendo estas últimas, características esenciales en toda actuación y propias de una persona competente. Se consideran complejos porque involucran no solo conocimientos, habilidades y destrezas, sino que a ello integran el desarrollo de los atributos multidimensionales del ser humano; la autorrealización personal, la vida con sentido, con responsabilidad personal y social, propendiendo por el bienestar biopsico-socio-cultural.

3.2 Prácticas Evaluativas en relación a la evaluación por competencias.

Partiendo desde un ámbito general, sobre la práctica Docente de Fierro, Fortoul y Rosas (2012), afirman que:

la práctica docente es definida como una praxis social, objetiva e intencional en la que intervienen los significados, las percepciones y las acciones de los agentes implicados en el proceso maestros, alumnos, autoridades educativas y padres de familia-, así como los aspectos políticos institucionales, administrativos y normativos que, según el proyecto educativo de cada país, delimitan la función del maestro. (p .21)

Así mismo, Fierro et al., (2012) consideran seis dimensiones de la práctica docente, las cuales son:

- Dimensión personal, el docente debe reconocerse como ser histórico, capaz de analizar su presente y de construir su futuro, a recuperar las formas en que se relacionan su historia personal y su trayectoria profesional, su vida cotidiana y su trabajo en la escuela, reflexionar sobre su papel fuera del salón de clases, y sobre lo que representa su trabajo en su vida privada y de qué manera ésta se hace presente en el aula.
- Dimensión institucional, el docente debe tener claro que su práctica docente se encuentra en el seno de una organización, donde su quehacer es también una tarea colectivamente

construida y regulada en el espacio de la escuela, su lugar de trabajo. Asimismo, que sus decisiones y su práctica están normadas por tal organización, pero, a su vez la escuela le ofrece los ejes rectores, normativos y profesionales de su puesto de trabajo, frente a las cuales cada maestro toma sus propias decisiones como individuo.

- Dimensión interpersonal, El docente debe reconocer que trabaja en una institución donde desarrolla relaciones con personas que participan en el proceso educativo; alumnos, maestros, directores, madres y padres de familia. Estas relaciones interpersonales que ocurren dentro de la escuela se construyen sobre la base de las diferencias individuales en un marco institucional. Se hace referencia a un clima institucional que hace alusión a la manera en que se entretienen las relaciones interpersonales, que dan por resultado un ambiente relativamente estable de trabajo en la escuela y el gremio.
- Dimensión social, el docente debe reconocer que su quehacer se desarrolla en un particular entorno histórico, político, social, geográfico, cultural y económico, que le imprime ciertas exigencias. La dimensión social de la práctica docente, se presenta como un intento de recuperar un conjunto de relaciones que se refieren a la forma en que cada docente percibe y expresa su tarea como agente educativo cuyos destinatarios son diversos sectores sociales.
- Dimensión didáctica, hace referencia al papel del docente como agente que, a través de los procesos de enseñanza, orienta, dirige, facilita y guía el quehacer de los alumnos con el saber colectivo culturalmente organizado. El conjunto de decisiones y prácticas de cada maestro en este ámbito, dependerá de que el proceso se reduzca a la simple transmisión y repetición de información o que constituya una experiencia constructiva y enriquecedora.
- Dimensión valoral, es valoral porque a través de la práctica docente damos cuenta de los valores que nos inculcaron y que debemos inculcar en nuestros alumnos, nos convertimos para ellos en un modelo de comportamiento, de actuar, de actitud. En ésta dimensión la práctica de cada maestro da cuenta de sus valores personales a través de sus preferencias conscientes, de sus actitudes, de sus juicios de valor, todos los cuales definen una orientación acorde a su actuación cotidiana. *(Fierro et al., 2012, p. 23)*

En lo relacionado específicamente a las prácticas evaluativas Coll (2012), afirma que esta, se puede ver como:

Un conjunto de situaciones, relacionadas entre sí, que se distribuyen a lo largo de una unidad temporal de carácter educativo organizadas ya sean en unidad didáctica, etapa, ciclo, curso o trimestre; que en cada una de las situaciones de evaluación, es posible identificar diferentes momentos con finalidades distintas: preparar la situación de evaluación actividades de preparación; mostrar públicamente el conocimiento adquirido para ser valorado actividades de evaluación en sentido estricto; corregir y calificar el aprendizaje actividades de corrección/calificación; comunicar su valoración al alumno y a otros posibles receptores de la información actividades de comunicación/devolución; y mejorar el aprendizaje y/o la enseñanza basándose en los resultados de la evaluación actividades de aprovechamiento. (p.52)

Dolores y García (2017), afirman que los profesores conciben la práctica evaluativa desde el enfoque centrado en la enseñanza como una:

medición de conocimientos; el objeto a evaluar son los temas; aceptan en ella la participación de los estudiantes, pero tienen predominio los profesores; considerando al examen como

instrumento privilegiado, aunque agregan tareas, ejercicios y participaciones, éstas tres últimas son también consideradas como actividades para la evaluación. (p. 254)

Conde (2019), manifiesta que en las prácticas evaluativas “no sólo se debe evaluar conocimientos, no se debe dejar de lado otros procesos formativos en el ser humano, como lo son las actitudes y aptitudes” (p. 281). Desde la otra mirada las prácticas evaluativas centradas en el enfoque del aprendizaje Navarro, Falconí y Espinoza (2017), hacen referencia en este sentido a la valoración del nivel de desempeño del educando, en el proceso educativo, la cual llega a establecer el éxito o fracaso y el cumplimiento de los objetivos educacionales, por lo que, el docente debe contar con los procedimientos e instrumentos idóneos para juzgar el grado en que se dan los cambios en la formación y desarrollo de los estudiantes, no solo al final, sino durante el proceso.

Así mismo *Navarro et al (2017)*, plantean que la evaluación está asociada a un creciente interés por medir los resultados de la calidad de la educación, valorar los resultados del aprendizaje, comprobar y valorar el logro de los objetivos instructivos y educativos propuestos para los diferentes niveles de enseñanza y cuya finalidad radica en comprobar y mejorar la calidad del proceso educativo.

En esta misma línea *Prieto, Patiño, Gamma y Rincón (2019)*, hacen referencia a la práctica evaluativa como un procesos continuo, dinámico y reflexivo, que permita la articulación de la práctica pedagógica y el desarrollo de los aprendizajes de los estudiantes, para que desde esta perspectiva se relacionen entre sí y se obtengan resultados satisfactorios en la formación de los estudiantes. Ahora enfocándose en práctica evaluativa del docente de matemáticas Rodríguez, Navarro y García (2018), sustentan que ante la necesidad de cambios inherentes en la conceptualización de la enseñanza de la matemática formal y rigurosa centrada en el profesor, debe ser transformada a una enseñanza menos rigurosa, en el sentido estricto de la matemática, en la que se considere al estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje, que permita unas prácticas evaluativas direccionadas a los procesos, a una retroalimentación constante según las necesidades de los educandos.

3.3 Fundamentación teórica del profesorado según el enfoque de evaluación por competencias

El contexto impuesto por la globalización ha generado nuevas demandas a los sistemas educativos y con ello, la necesidad de innovar y reformular las prácticas pedagógicas y evaluativas, por lo que las competencias surgen como una respuesta a la necesidad de articular positivamente los saberes desde su carácter holístico e integrado con las capacidades que los sujetos deben poseer para enfrentar el mundo laboral (Rios & Herrera, 2017). Por lo que la evaluación por competencias, ofrece nuevas oportunidades a los estudiantes al generar entornos significativos de aprendizaje que acercan sus experiencias académicas al mundo profesional, y donde pueden desarrollar una serie de capacidades integradas y orientadas a la acción, con el objetivo de ser capaces de resolver problemas prácticos o enfrentarse a situaciones auténticas (*Valverde, Revueltas & Fernandez, 2012*).

De esta manera, la Educación Basada en Competencias, apoyada en una concepción de la competencia como el conjunto integrado de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes necesarios para el logro de la tarea o la solución de los problemas, exige que la evaluación por competencias se enfoque en los resultados o productos, en la determinación y definición de los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes necesarios para el logro de la competencia. La adquisición de estos requisitos constituye el objetivo real de la formación competencial y, en consecuencia, el objeto directo de la evaluación, es así que la perspectiva de evaluar por competencias se limitaría a evaluar conocimientos, destrezas, aptitudes y el dominio de cada

educando (Valverde, et al., 2012).

En este sentido, la evaluación por competencias como una nueva práctica evaluativa, destaca los criterios integrales y formativos que deben tener estas prácticas en la evaluación, constituyéndose en un nuevo modelo evaluativo o puede ser visualizado como un complemento de otros enfoques que buscan evidenciar los aprendizajes logrados en los estudiantes (Rios & Herrera, 2017). Es por ello, que la evaluación debe contribuir al autoaprendizaje y la autorregulación de los estudiantes, con la finalidad de que sean más conscientes de sus propias prácticas y aprendizajes; el sentido de esta premisa se orienta a que los instrumentos sean diseños no solo para el desarrollo de una tarea específica, también para involucrar niveles de pensamiento y desafíos que incluyan situaciones o contextos similares al de la realidad (Rios & Herrera, 2017).

Evaluar la competencia matemática desde un enfoque competencial, conlleva a conocer a fondo qué es la competencia matemática en general, y los procesos matemáticos en particular, frente a lo cual Alsina (2018), establece que la competencia matemática, es la “habilidad para utilizar de forma comprensiva y eficaz los conocimientos matemáticos aprendidos en la escuela en todas las situaciones de la vida cotidiana en las que dichos conocimientos son necesarios” (p. 8). Por lo que según Alsina y Vásquez (2014), abordan de forma más concreta, que el ser matemáticamente competente, implica:

- Pensar matemáticamente: construir conocimientos matemáticos a partir de situaciones en las que tengan sentido, experimentar, intuir, relacionar conceptos y abstraer.
- Plantear y resolver problemas: leer y entender el enunciado, generar preguntas relacionadas con una situación problemática, planificar y desarrollar estrategias de resolución y validar soluciones.
- Razonar matemáticamente: realizar deducciones e inducciones, particularizar y generalizar; argumentar las decisiones tomadas, así como los procesos seguidos y de las técnicas usadas.
- Obtener, interpretar y generar información con contenido matemático.
- Usar técnicas matemáticas básicas (para contar, operar, medir, situarse en el espacio y organizar y analizar datos) e instrumentos (calculadoras y tecnologías de la información, de dibujo y de medida) para hacer matemáticas.
- Interpretar y representar expresiones, procesos y resultados matemáticos con palabras, dibujos, símbolos, números y materiales.
- Comunicar el trabajo y los descubrimientos a los demás, tanto oralmente como por escrito, usando de forma progresiva el lenguaje matemático. (p. 9)

Por tal razón, la evaluación aplicada a la enseñanza y al aprendizaje consiste en un proceso sistemático y riguroso de recogida de datos, incorporado al proceso educativo desde su comienzo, de manera que sea posible disponer de información continua y significativa para con la evaluación aplicada a la enseñanza conocer la situación, formar juicios de valor con respecto a ella y toma de decisiones adecuadas para proseguir la actividad educativa mejorándola progresivamente (Casanova, 2012).

3.4 Lineamientos de Evaluación del enfoque Socio formativos en la educación por competencias basado en las evidencias

La socio formación es un enfoque de carácter formativo que surgió en el año 2002 a partir de las investigaciones realizadas en Iberoamérica mediante el trabajo colaborativo de profesionales, investigadores y docentes de diversos países que buscaban una formación integral y, que a su vez, ofrecieran una nueva dimensión formativa de la sociedad a través del uso de las nuevas tecnologías de la información y con ello darle un sentido a una sociedad del conocimiento, más reflexiva, con mayor emprendimiento, abordando problemas del contexto y resolviendo las necesidades planteadas e inmediatas (*Servín & Vázquez, 2017*).

Este enfoque socio formativo, es formulado por Tobón (2013), quien lo define como un marco de reflexión-acción educativo que pretende generar las condiciones pedagógicas esenciales para facilitar la formación de personas íntegras, integrales y competentes para afrontar los retos-problemas del desarrollo personal, la vida en sociedad, el equilibrio ecológico, la creación cultural-artística y la actuación profesional-empresarial, a partir de la articulación de la educación con los procesos sociales, comunitarios económicos, políticos, religiosos, deportivos, ambientales y artísticos en los cuales viven las personas, implementando actividades formativas con sentido. “El enfoque socio formativo tiene como propósito esencial facilitar el establecimiento de recursos y espacios para promover la formación humana integral y, dentro de esta, la preparación de personas con competencias para actuar con idoneidad en diversos contextos” (*Tobón, 2013, p. 23*).

La educación basada en competencias desde el enfoque socio formativo según Gonzalez, (2017), se percibe como una gran oportunidad de cambio para la educación, un cambio centrado en las necesidades socioculturales propias en las comunidades, regiones; y en lo personal el cambio en los estudiantes se genera en el aspecto actitudinal, laboral y social, debido a que se prepara al individuo como un ser integral, un ser con conocimientos que lo diferencian, porque está preparado para el colectivo, donde se acentúan más las similitudes que las diferencias.

En este contexto del enfoque socioformativo, *Tobón (2013)*, conceptualiza las competencias como “actuaciones integrales para identificar, interpretar, argumentar y resolver problemas del contexto, desarrollando y aplicando de manera articulada diferentes saberes, saber ser, saber convivir, saber hacer y saber conocer; con idoneidad, mejoramiento continuo y ético” (p.93). Por lo anterior, *Tobón (2015)*, consideran que desde el enfoque socioformativo las competencias se caracteriza por:

- Ser desempeños integrales (no saberes fragmentados).
- Se deben evaluar en su integralidad, no por saber o contenidos.
- Que trascienden al individuo, son procesos colaborativos.
- Se apoyan en la tecnología, las redes y la inteligencia artificial.
- Una forma de actuación ante problemas del entorno.
- Que integran procesos internos y externos.
- Que articulan saberes de varias áreas. Se basan en la concreción del conocimiento.

- Que se basan en valores sólidos, como la responsabilidad, la honestidad, el respeto y la equidad.
- Que buscan la idoneidad.
- Que cumple con criterios de calidad. (p.14)

Las competencias según *Tobón(2013)*, se fundamentan en tres ejes: el proyecto ético de vida, porque las competencias es el medio para la realización personal con sentido en la vida; laboral-empresarial, porque las competencias deben facilitarle para desempeñarse con eficiencia, eficacia y responsabilidad en la satisfacción propia y el crecimiento de la empresa; y tejido social, la competencia debe favorecer la cooperación, la solidaridad, la solución pacífica de problemas. En consecuencia, el autor plantea los siguientes componentes de la competencia:

Tabla 1:Componente estructural de una competencia

Dimensión del desarrollo humano: Se indican los ámbitos generales de la formación humana en los cuales se inscriben las competencias.	
<p>Identificación de la competencia: Nombre y descripción de la competencia mediante un verbo en infinitivo, un objeto sobre el cual recae la acción y una condición de calidad.</p>	<p>Elementos de competencia: Desempeños específicos que componen la competencia identificada.</p>
<p>Criterios de desempeño: Son los resultados que una persona debe demostrar en situaciones reales del trabajo, del ejercicio profesional o de la vida social, teniendo como base unos determinados requisitos de calidad con el fin de que el desempeño sea idóneo.</p>	<p>Saberes esenciales: Son los saberes requeridos para que la persona pueda lograr los resultados descritos en cada uno de los criterios de desempeño, los cuales se clasifican en saber ser, saber conocer y saber hacer.</p>
<p>Rango de aplicación: Son las diferentes clases, tipos y naturalezas cuales se aplican los elementos de competencia y los criterios de desempeño, cual tiene como condición que tales clases impliquen variantes en la competencia.</p>	<p>Evidencias requeridas: Son las pruebas necesarias para juzgar y en las, evaluar la competencia de una persona lo acorde con los criterios de desempeño, los saberes esenciales y el rango de aplicación de la competencia</p>
<p>Problemas: Son los problemas que la persona debe resolver de forma adecuada mediante la competencia.</p>	<p>Caos e incertidumbres: Es la descripción de las situaciones de incertidumbre asociadas generalmente al desempeño de la competencia, las cuales deben ser afrontadas mediante estrategias</p>

Fuente: Tobón (2010).

Así mismo, *Tobón (2017, citado por Ambrosio, 2018)*, describe que el enfoque socioformativo tiene tres componentes fundamentales: la formulación de la competencia a partir del análisis de problemas, la construcción de criterios y planeación de evidencias. A continuación, se hace una descripción sintética de cada componente:

El primer componente de la competencia, según Tobón, Pimienta y García (2010), pretende contribuir a formar o evaluar a partir del análisis de problemas del contexto, buscando que tenga un verbo de desempeño, un objeto conceptual, una finalidad y una condición de referencia, estructurada en ejes procesuales, los cuales se definen como los grandes desempeños de la competencia que dan cuenta de su estructura como proceso sistémico. Son opcionales y por lo general se explicitan para organizar los criterios. Por ejemplo, la competencia comunicativa tiene los siguientes ejes procesuales:

1. Comprender y emitir anuncios sobre hechos en la localidad.
2. Redactar textos.
3. Expresarse en público.
4. Comunicarse en forma gráfica.
5. Interactuar con asertividad en situaciones comunicativa.

Estos cinco ejes procesuales, dan cuenta de los aspectos estructurales de la competencia comunicativa y permiten organizar la diversidad de criterios que ésta tiene. Así mismo, permiten determinar los grandes aspectos de una competencia que se deben secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias que se deben abordar en los diferentes grados académicos de la educación básica y media (*Tobón, 2010*).

Como segundo componente, están los criterios, los cuales según Moreno (2012), son las pautas fundamentales que se deben tener en cuenta en la valoración de la competencia; se componen de un qué se evalúa y un con qué se compara, el referente, por lo que los criterios buscan considerar los diferentes saberes de la competencia ser, hacer, conocer y convivir. Para un mejor manejo, se pueden establecer y clasificar mediante ejes procesuales, que son los grandes aspectos temas, bloques, o desempeños que estructuran una competencia y configuran su dinámica de desarrollo. Los criterios son el término más usado a nivel internacional para dar cuenta de las pautas que deben considerarse al evaluar las competencias, y equivalen a conceptos cercanos, como los resultados de aprendizaje esperado e indicadores más de la medición. Es importante que los docentes no se confundan por la diversidad de términos y que comprendan que las competencias requieren ante todo una formulación, pautas de evaluación (independientemente de cómo las denominemos) y evidencias, las cuales se obtienen dentro del mismo proceso de formación (*Tobón, 2010*).

Finalmente, en tercer componente están las evidencias, comprendidas como pruebas concretas y tangibles de que se está aprendiendo una competencia, evaluadas con base en los criterios, y es necesario valorarlas en forma integral y no de manera individual, esto significa que cada evidencia se valora considerando las demás evidencias, y no por separado; básicamente, hay evidencias de desempeño, evidencian el hacer, de conocimiento, evidencian el conocimiento y la comprensión que tiene la persona en la competencia y de producto evidencian los resultados

puntuales que tiene la persona en la competencia (Hernández, 2013).

Por lo que, los procesos de evaluación empleando lineamientos socioformativo basados en evidencias permiten sustentar las inferencias sobre los resultados de los estudiantes con las evidencias recogidas en la misma evaluación. Para lograr información confiable que permita hacer juicios válidos sobre el desempeño de los estudiantes es necesario articular los propósitos y objetivos de la evaluación, los cuales están alineados con los resultados de aprendizaje que se esperan alcanzar, con las tareas que los estudiantes deben desarrollar en el marco de una prueba.

En este sentido el modelo de evaluación por evidencias planteado por Misley (1994, citado por López, 2014), alude que las evidencias resultantes de las evaluaciones se deben interpretar con base en unas reglas de calificación preestablecidas, por lo que este modelo de evaluación se especifica desde la construcción de instrumentos de evaluación, en busca de garantizar una homogeneidad en los elementos necesarios para que grupos diferentes. Para identificar las evidencias dentro del proceso evaluativo según (Huertas, 2018), se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Analizar los criterios y determinar qué evidencias se requieren para evaluar dichos criterios.
- Las evidencias pueden ser una o varias e busca determinar las evidencias centrales, acordes con los criterios establecidos y acordados.
- Es importante someter las evidencias establecidas al análisis público de los estudiantes, los colegas y profesionales. (p. 167)

Según López (2014), el modelo basado de evidencias de Robert J. Mislevy, trata de contestar tres preguntas ¿qué quiero decir sobre los conocimientos, las habilidades o las competencias de los estudiantes?, ¿qué tipo de evidencias pueden dar cuenta de lo que quiero decir de los estudiantes?, ¿qué tipo de actividades o tareas puede recoger estos tipos de evidencias? Para llegar a contestar estas preguntas López (2014), afirma que “el modelo evaluativo basado en evidencias de enfoca en tres componentes, el alumno, las evidencias y las tareas”. (p. 109)

Estos componentes permiten dar cuenta de los objetivos de aprendizajes de lo que se quiere que los estudiantes alcancen, los cuales Misley (1994, citado por López, 2014), los describen:

el primer componente en el modelo de evidencias es el estudiante, que permite especificar, que es lo que se quiere evaluar, conocimientos, habilidades, estrategias o competencias, respondiendo las preguntas ¿qué saben los estudiantes, ¿qué pueden hacer los estudiantes y ¿qué objetivos de aprendizajes ha alcanzado los estudiantes?. El segundo componente son las evidencias, las cuales describen los desempeños o los comportamientos observables que dan cuenta o que se evidencia de los componentes de la competencia conocimientos, habilidades. Finalmente está el componente de la tarea, el cual define las características de las actividades de evaluación, incluyendo las condiciones en que se ejecuta la tarea, los materiales requeridos y las características de las respuestas de los estudiantes. (p. 109)

De acuerdo con lo anterior el modelo evaluativo, permite recolectar una serie de evidencias a partir de la ejecución de tareas de evaluación y actividades, para inferir si el estudiante logra o no. Partiendo de la descripción de lo que se quiere alcanzar y estableciendo una evidencias que permiten la construcción de tareas, que se refieren a lo que se pide a los evaluados que hagan

en una evaluación, es decir, las tareas describen la manera en la que se han de estructurar las situaciones que se necesitan para obtener el tipo de evidencia requerido.

Las evaluaciones diseñadas a través del modelo de evidencias permiten sustentar las inferencias sobre los resultados de los estudiantes con las evidencias recogidas en la misma evaluación, en este sentido, el propósito de una evaluación, definir cuáles son los resultados de aprendizaje que se espera que los estudiantes alcancen y qué se quieren medir, constituye el paso más importante en el diseño de una evaluación centrada en el modelo de evidencia (Huertas, 2014).

En esta misma dirección, *Tobón (2013)*, plantea que existen cuatro tipos de evidencias para determinar los desempeños, dentro de las cuales están las evidencias del saber, referidas al conocimiento y la comprensión que tiene la persona en la competencia; las evidencian el hacer, observables sistemáticamente que demuestran el ejecutar determinados procedimientos y técnicas para realizar una actividad, otras son las evidencias del ser compuestas por las actitudes y valores que expresan la presencia o el grado de interiorización, y finalmente las evidencias de producto, que muestran los resultados puntuales que tiene la persona en la competencia. A continuación, se presenta según *Tobón (2010)*, los tipos de evidencias y sus descripciones:

- Evidencias de saber, son pruebas que buscan determinar dos aspectos, por un lado, la forma de cómo interpretar, argumentar y proponer al estudiante frente a determinados problemas o actividades, y por otro el conocimiento y comprensión de conceptos, teorías procedimientos y técnicas
- Evidencias de hacer, son pruebas de la manera de ejecutar determinados procedimientos y técnicas para realizar una actividad o tarea. Se evalúa generalmente mediante la observación sistemática, la entrevista, y videos. Es el registro riguroso de la forma como una persona lleva a cabo una actividad.
- Evidencias de actitud, son comportamientos o manifestaciones que evidencian la presencia o el grado de interiorización de valores, normas. Estas pruebas pueden ser indirectas, con frecuencias las evidencias de producto o del hacer dan cuenta de la forma implícita de las actitudes de base.
- Evidencias de producto, son pruebas en las cuales se presentan productos de proceso o uno final, dan cuenta de los avances de los estudiantes en el logro de sus aprendizajes, vinculados a los criterios de desempeño, dentro de un marco de significación profesional. Estas evidencias requieren conocer muy bien los requerimientos de calidad. (p. 25)

La evaluación socioformativa con lineamientos socioformativos basada en evidencias, busca entonces que los estudiantes aprendan a identificar, interpretar, argumentar y resolver problemas del contexto. Un problema es el reto de transformar una situación dada en una situación esperada o ideal, en un entorno con sentido. En otras palabras, es una necesidad que debe ser analizada, comprendida y resuelta considerando los diversos factores que intervienen y sus consecuencias, teniendo en cuenta diferentes opciones de abordaje (*Gutiérrez, Herrera, De Jesús & Hernández, 2016*).

Por lo que en el modelo basado en evidencias con lineamientos socioformativos, valora el desempeño, permitiendo describir los comportamientos observables que dan cuenta o que son evidencia de los componentes descritos en el modelo del estudiante (*López, 2014*); donde la evidencia como una aportación que debe hacer el alumno en función de un criterio establecido

(Tovar & Serna, 2011). La evaluación de competencias con lineamientos socioformativos basada en evidencias se enfoca en valorar el actuar de los estudiantes, especificando los posibles aprendizajes, conocimientos, las habilidades y las competencias que a partir de la interpretación y valoración de las evidencias, las cuales permiten, “demostrar que se está aprendiendo una competencia. Se evalúan con base en los criterios, y es necesario valorar las evidencias en forma integral y no de manera independiente” (Huertas, 2018, p. 167).

La evaluación socio formativa según Tobón (2017) se debe caracteriza por:

Ser un proceso de diagnóstico, retroalimentación y apoyo continuo a las personas, equipos, organizaciones y comunidades para que aprendan a resolver problemas del contexto retadores, mejoren en su actuación y desarrollen el talento necesario para la sociedad del conocimiento, mediante la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, teniendo como base la elaboración de productos (evidencias) e indicadores (o instrumentos) que posibiliten la metacognición, a través del trabajo colaborativo y el pensamiento complejo. (p. 17)

Además para Segura (2018), el proceso evaluativo debe ser democrático en la mediación pedagógica, mediante la autoevaluación, coevaluación y evaluación entre iguales; para trascender la cultura de evaluación de producto en el trabajo cotidiano, al estudiantado, cuando aprende, se le debe dar la oportunidad de expresarse conscientemente de múltiples maneras en la mediación pedagógica, la construcción de un mapa, portafolio, de una exposición, un debate, un video, pues a la vez que son formas de expresar su aprendizaje, también son medios evaluativos que permiten evaluar un proceso de adquisición del conocimiento.

Así mismo Segura (2018), plantea que:

la evaluación de los aprendizajes debe ser contextualizada en los procesos de enseñanza y aprendizaje, además, el docente debe utilizar la función formativa de la evaluación, comprendiendo e interpretado la aplicación de la función formativa mediante procesos de realimentación y proalimentación donde se evidencia utilización de múltiples técnicas y estrategias evaluativas, con el fin de tomar en cuenta los diversos estilos y ritmos de aprendizaje, el contexto, procedencia y la condición socioeconómica de la población estudiantil, que permita la eliminación de todo tipo de barreras que impidan la valoración de los aprendizajes reales de los educandos. (p.15)

En esta misma línea, en el proceso de evaluación se debe considerar los criterios de evaluación, los cuales para Tobón (2010), son las pautas o parámetros que dan cuenta de la competencia y posibilitan valorarla de acuerdo con los retos del contexto social, laboral, profesional, investigativo y/o disciplinar actuales y futuros. En este sentido Castillo y Cabrerizo (2010), plantean que los criterios de desempeño permiten determinar cuándo la actuación de la persona es idónea en determinadas áreas; además estas pueden referirse a criterios concretos y aspectos esenciales.

Del mismo modo Tobón (2010), enfatiza en la valoración del desempeño en el enfoque por competencias dentro del modelo basado en evidencias con lineamientos socioformativos, evaluá la actuación en contexto, es decir, el saber hacer en contexto, sustentado en los saberes disciplinares y, justificado desde una ética profesional, que es lo que espera alcanzar de una competencia en el ámbito de la formación integral. Es por esta razón, evaluar una competencia significa definir los indicadores y niveles de logro en el contexto de unas condiciones

determinadas (Huertas, 2018). Esto conlleva a una evaluación basada en desempeños, la cual considera cambios sustantivos en la evaluación como son: la determinación de los niveles de dominio de la competencia, lo cual permite establecer de antemano los niveles de desempeño receptivo a un desempeño creativo, innovador y estratégico (Huertas, 2018).

Del mismo modo, para la evaluación de las competencias, se ha propuesto la taxonomía socioformativa, la cual consiste en cinco niveles de dominio o desarrollo que buscan ayudar a comprender el grado de avance en el afrontamiento de los retos del contexto para lograr el desarrollo social sostenible. Los niveles de dominio son: preformal (nivel inferior), receptivo (nivel bajo), resolutivo (nivel básico), autónomo (nivel alto) y estratégico (nivel superior). De un nivel a otro aumenta el impacto en el afrontamiento de los retos con mayor articulación de saberes, flexibilidad, creatividad, fundamentación y articulación de perspectivas (Hernández, 2013).

Esta taxonomía, se caracteriza porque permite valorar la actuación de una persona como también de un equipo, comunidad o programa; la cual no se centra en el aprendizaje sino en las finalidades del aprendizaje considerando la resolución de los problemas para mejorar la calidad de vida y asegurar el cuidado de la biodiversidad (Tobón 2010). A continuación, se describe las características de los cuatro niveles de dominio, de un desempeño receptivo a un desempeño creativo, innovador y estratégico.

Tabla 2. Indicadores de niveles de dominios de las competencias

Nivel	Características	Descripción
Nivel inicial-receptivo	Tiene nociones sobre el tema y algunos acercamientos al criterio considerado. Requiere apoyo continuo.	<ul style="list-style-type: none"> • Recepción de la Información • Desempeño muy básico y operativo • Poca Autonomía • Se tiene noción de la realidad
Nivel básico	Tiene algunos conceptos esenciales de la competencia y puede resolver problemas sencillos	<ul style="list-style-type: none"> • Resuelve problemas sencillos del contexto • Realiza labores cooperando con otras personas • Comprende elementos técnicos de los procesos implicado en la competencia • Posee algunos conceptos básicos
Nivel autónomo	Se personaliza de su proceso formativo, tiene criterio y argumenta los procesos	<ul style="list-style-type: none"> • Posee autonomía en el desempeño no requiere asesoría de otras personas • Gestiona proyectos y recursos • Realiza argumentación científica • Resuelve situaciones problemas de diferente índole con los elementos necesarios
Nivel estratégico	Analiza sistémicamente las situaciones, considera el pasado y el futuro. Presenta creatividad e innovación.	<ul style="list-style-type: none"> • Plantea procesos de cambios en la realidad • Es creativo e innovador • Demuestra a través de la ejecución de sus proyectos impacto en la realidad • Resuelve problemas con análisis prospectivo

Fuente: Adaptada por el autor. Tobón, Pimienta y García (2010)

4. CONCLUSIONES Y DISCUSIONES

La aproximación conceptual obtenida como resultado de la reflexión y análisis bibliográfico y documental sobre la evaluación escolar de las competencias matemáticas, ahondando en los elementos teóricos y metodológicos en relación a las concepciones, fundamentación de las prácticas evaluativas de los docentes y los lineamientos socioformativos basados en evidencias, con la finalidad de dar respuestas a los interrogantes planteados, que conllevó a la comprensión del enfoque socioformativo, desde una perspectiva de formación de seres humanos competentes y democráticos, razón por la cual, se llega a establecer que en las prácticas evaluativas se deben direccionar procesos pertinentes a la formación integral, considerando los valores y las competencias en su generalidad, las cuales deben ser promovidas desde el saber conocer, saber hacer, saber convivir y saber ser (Zahonero & Martín, 2012, Tobón, 2013).

Mediante este análisis documental, también se llega a establecer que la evaluación por competencias orientada desde los lineamientos socioformativos basados en evidencia, se diferencia de otros, por el abordaje evaluativo porque este se orienta al desarrollo de competencias para dar respuestas a los problemas reales del contexto abordando, empleando diversas fuentes de información, conceptos, conocimiento y la teoría del entorno para que permita suplir la demanda de los contextos (Trujillo, 2014). Desde esta perspectiva de lineamientos socioformativos, se transforman las concepciones y la fundamentación teórica sobre evaluación, comprendiéndola como un proceso que involucrando aspectos que permean inicialmente su discurso y seguidamente la práctica evaluativa; tal como lo manifiesta Tobón (2017), “la evaluación socioformativa es un nuevo enfoque centrado en desarrollar y mejorar el talento de las personas para afrontar los retos de la sociedad del conocimiento mediante el abordaje de problemas del contexto y la colaboración” (p. 17).

Otro aspecto son las prácticas evaluativas en relación a la evaluación de competencias dentro del enfoque socioformativo, la cual se enfatiza en el desarrollo de las competencias, entendidas como actuaciones para llevar a cabalidad el desarrollo del currículo, buscando el logro de metas y considerando el contexto con articulación de conocimientos, habilidades, actitudes y valores (Tobón, 2017), complementando todo esto, con el esquema de colaboración, enfocado los procesos de aprendizajes empleando como punto básico fuentes confiables de investigación que se generen respuesta a la calidad en la praxis (Martínez, 2017).

Por lo anterior, para lograr cambios significativos en las concepciones y en las prácticas evaluativas por competencias en el área de las matemáticas empleando lineamientos socioformativos basados en evidencias, se necesitan medidas sentidas reflejadas en el pensar y actuar, obligándolo a replantearse sus limitaciones y cambios que requiere para lograr un mejoramiento no solo en su escuela, sino también en su vida personal, laboral y esto es en lo que la socioformación resalta como diferencia de otros modelos ya que es aplicable en todo momento y ante cualquier circunstancia (Tobón, 2013). La evaluación por competencias ofrece nuevas oportunidades a los estudiantes al generar entornos significativos de aprendizaje que acercan sus experiencias académicas al mundo profesional, y donde pueden desarrollar una serie de capacidades integradas y orientadas a la acción, con el objetivo de ser capaces de resolver problemas prácticos o enfrentarse a situaciones auténticas.

A partir del acercamiento a la evaluación desde lineamientos socioformativos basados en evidencias en la valoración de las competencias matemáticas, se evidencia desde la perspectiva del enfoque socioformativo el énfasis en la resolución de problemas de contextos, en la valoración de los desempeños, el uso de la autoevaluación y coevaluación, como elementos que permiten la mejora continua en los productos obtenidos en el proceso evaluativo; donde “el papel del docente es acompañar y apoyar de manera continua a los estudiantes para que

desarrollen el talento y posean un proyecto ético de vida sólido” (Tobón, 2015, p.33). Tal como lo expresa Valverde, Revuelta, y Fernández (2012) “la evaluación por competencias es un proceso de recogida de evidencias a través de actividades de aprendizaje y de formulación de valoraciones sobre la medida y la naturaleza del progreso del estudiante, según unos resultados de aprendizaje esperados”. (p. 51)

Por lo que, la evaluación por competencias enfocada en lineamientos socioformativos basada en evidencias tiene como propósito fundamental acompañar y motivar el mejoramiento de los aprendizajes a través del desarrollo de la toma de conciencia de los logros y dificultades del educando, la cual tiene la finalidad aportar a la formación competencias acordes al nivel de desarrollo del estudiante, un proceso valorativo objetivo sustentado en las evidencias en . El propósito de la evaluación ha virado de la evaluación por objetivos cognoscitivos hacia una de desempeños, por lo que el énfasis en la evaluación desde la enseñanza se ha desplazado definitivamente hacia los aprendizajes, estableciendo como prioridad lo que educando aprende realmente y pone en práctica en diversos contextos.

Finalmente se lleva a la conclusión, que la evaluación de competencias basada en lineamientos socioformativos basados en evidencias en el área de matemáticas, se convierte en una herramienta poderosa para la valoración de los aprendizajes de los estudiantes y evidenciar las competencias específicas del área en diversos contextos en situaciones reales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alsina, A. (2018). La evaluación de la competencia matemática: ideas clave y recursos para el aula. *Épsilon, Revista de Educación Matemática*(98), 7-23.

Alsina, A., y Vásquez, C. (2014). Enseñanza de la probabilidad en Educación Primaria. Un desafío para la educación Inicial y continua del profesorado. Número, *Revista de Didáctica de las matemáticas*, 5-23.

Alsina, Á., García, M., y Torrent, E. (2019). La evaluación de la competencia matemática desde la escuela y para la escuela. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 85-108.

Ambrosio, R. (2018). La socioformación: un enfoque de cambio educativo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 77(1), 57-81.

Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación. Investigación a la metodología científica* . Venezuela: Editorial Episteme.

Azcárate, P., y Cardeñoso, J. (2012). Evaluación de la competencia matemática. *Investigación en la Escuela*, 31-42. doi:<http://dx.doi.org/10.12795/IE.2012.i78.03>

Carpintero, E., González, C., y Cabeza, D. (2014). Evaluación integral en docentes. Perfiles de docentes con respecto su percepción de la evaluación. *Estudios pedagógicos*, 40(1), 61-14. doi:DOI: 10.4067 / S0718-07052014000100004

Casanova, M. A. (2012). El diseño curricular como factor de calidad educativa. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 10(4), 6-20. Recuperado de <http://www.rinace.net/reice/numeros/arts/vol10num4/art1.pdf>

Castillo, S., y Cabrerizo, J. (2010). *Evaluación educativa de aprendizajes y competencias*. Madrid: Pearson Educación.

- Coll, C. (2010). Formación del profesorado. Educación Secundaria: Desarrollo, Aprendizajes y Enseñanza en la Educación Secundaria. Barcelona, España: GRAO, de IRE, S.L.
- Coll, C. (2012). La práctica de evaluación como contexto para aprender a ser un aprendiz competente. *Revista currículum y formación del Profesorado*, 16(1), 49-59. Recuperado de <http://www.ugr.es/~recfpro/rev161ART4.pdf>
- Conde, R. (2019). Relación de la evaluación y la práctica pedagógica docente: mirada de docentes de matemáticas colombiano. *Revista, Saber, Ciencia y Libertad*, 273-282.
- De Zubiría, J. (2011). Los modelos pedagógicos. Hacia una pedagogía dialogante. Bogotá, Colombia: Magisterio.
- Dolores, C., y García, J. (2017). Concepciones de Profesores de Matemáticas sobre la Evaluación vistas a la luz Reforma Educativa actual en México. *Revista Paradigma*, XXXVIII(1), 186-210. Recuperado de <http://revistas.upel.edu.ve/index.php/paradigma/article/view/5709/3036>
- Elorriaga, K., Lugo, M., y Montero, M. (2012). Nociones acerca de la complejidad y algunas contribuciones al proceso educativo. *Redalyc*, 415- 429. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/993/99324907002.pdf>
- Escalante, A., Ibarra, L., y Fonseca, C. (2015). El docente y el enfoque de competencias en la educación media superior. *Inventio. La génesis de la cultura universitaria de Morelos*, 11(24), 13-19. Recuperado de <http://inventio.uaem.mx/index.php/inventio/article/view/75>
- Fierro, C., Fortoul, B., y Rosas, L. (2012). Transformando la práctica docente. Una propuesta basada en la investigación-acción. México: Paidós.
- Gama, A., y Niño, L. (2014). Las políticas educativas de competencias en la globalización: demandas y desafíos para el currículo y la evaluación. *Itinerario Educativo*, 37-64. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6280213.pdf>
- García, J. (2011). Modelo Educativo Basado En Competencias: Importancia y Necesidad. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 1-24. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/447/44722178014.pdf>
- García, R. (2018). Diseño y construcción de un instrumento de evaluación de la competencia matemática: aplicabilidad práctica de un juicio de expertos. doi:<http://dx.doi.org/10.1590/s0104-40362018002601263>
- Gonzalez, G. (2017). Las Competencias y el Enfoque Socioformativo Una propuesta para transformar la educación. En S. Tobón (Coordinador), *Foro de Evaluación Socioformativa*. México: Centro Universitario MARCO.
- Gutiérrez, A., Herrera, L., Bernabé, D., y Hernández, J. (2016). Problemas de contexto: un camino al cambio educativo. *Ra Ximhai*, 12(6), 227-237.
- Hernández, J. S. (2013). Procesos de evaluación de las competencias desde la socioformación. *Universidad Autónoma Indígena de México*, 9(4), 11-19. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46129004001>

- Hernandez, J., Tobón, S., y Vásquez, J. (2014). Estudio conceptual de la docencia socioformativa. *Ra Ximhai*, 10(5). Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/461/46132134006.pdf>
- Hidalgo, N., y Murillo, F. J. (2017). Las Concepciones sobre el Proceso de Evaluación del Aprendizaje de los Estudiantes. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 107-128. doi:doi:10.15366/reice2017.15.1.007
- Hidalgo, N., y Murillo, F. J. (2018). Concepciones de los Docentes sobre la Evaluación Socialmente Justa. *Revista Aula Abierta*, 47(4), 441- 448. doi:<https://doi.org/10.17811/rifie.47.4.2018.441-448>
- Huanca, J. (2017). La Evaluación de Competencias desde el Enfoque Socioformativo. *ResearchGate*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/323627549_La_Evaluacion_de_Competicencias_desde_el_Enfoque_Socioformativo
- Huertas, M. (2018). Evaluación basada en evidencias, un enfoque de evaluación por competencias. *Revista de Investigación Universidad Le Cordon Bleu*, 159-171. doi:<https://doi.org/10.36955/RIULCB.2018v5n1.0011>
- ICFES. (2019). Guía de orientación Saber 11° 2019-2. Dirección de Evaluación, Icfes., 1-52.
- López, A. (2014). La evaluación como herramienta para el aprendizaje, conceptos, estrategias y recomendaciones. Bogotá: Magisterio.
- López, J. (2011). Un giro copernicano en la enseñanza universitaria: formación por competencias. *Revista de Educación*. 356, 279-301. doi:10-4438/1988-592X-RE-2010-356-040
- López, R., y Tobón, S. (2018). La evaluación valorativa desde el enfoque socioformativo. *Researchgate*, 1-9. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/327836459_La_Evaluacion_Valorativa_desde_el_Enfoque_Socioformativo_The_Valorative_Evaluation_from_the_Socioformative_Approach
- Martinez, M. (2017). La Evaluación con Enfoque Socioformativo en la Educación. *Revista ResearchGate*, 1-17. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/320617821_La_Evaluacion_con_Enfoque_Socioformativo_en_la_Educacion
- Moreno, T. (2012). La evaluación de competencias en educación. *Sinética*, 39, 1-20.
- Navarro, N., Falconí, A., y Espinoza, J. (2017). El mejoramiento del proceso de evaluación de los estudiantes de la Educación Básica. *Universidad y Sociedad*, 58-69. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>
- Ortiz, A., y Salcedo, M. (2017). Currículo, cómo preparar clases de excelencia. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.
- Pimienta, J. (2012). Las competencias en la docencia universitaria. México: Pearson.
- Prieto, C., Patiño, F., Gamma, A., y Rincón, L. (2019). Prácticas pedagógicas y evaluativas en educación superior: un estudio en Colombia. *Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación*, 10(2), 98-115. doi:<https://doi.org/10.18175/VyS10.2.2019.7>
- Rios, D., y Herrera, D. (2017). Los desafíos de la evaluación por competencias en el Educ. *Pesqui.*, 1073-1086. doi:doi.org/10.1590/s1678-4634201706164230

- Rodríguez, F., Navarro, C., y García, M. (2018). Concepciones sobre la práctica docente en matemáticas: Un estudio de caso. ECORFAN, 1-13.
- Segura, M. (2018). La función formativa de la evaluación en el trabajo escolar cotidiano. *Revista Educación*, 42(1). doi: <https://dx.doi.org/10.15517/revedu.v42i1.22743>
- Servín, E., y Vázquez, C. (2017). La evaluación socioformativa, la necesidad de un cambio de paradigma. Researchgate, 1-9. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/320593243_La_evaluacion_socioformativa_la_necesidad_de_un_cambio_de_paradigma_Socio-formative_evaluation_the_need_for_a_paradigm_change?enrichId=rgreq-fb684a5858675f1f5a6349e6854bf445-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlO
- Solar, H., García, B., y Rojas, F. (2014) Propuesta de un Modelo de Competencia Matemática como articulador entre el currículo, la formación de profesores y el aprendizaje de los estudiantes. *Educación Matemática*, 26(2), 33-67. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/ed/v26n2/v26n2a2.pdf>
- Tobón, S. (2010). Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones.
- Tobón, S. (2011). Evaluación de las competencias en la educación básica. México: Santillana.
- Tobón, S. (2013). Formación Integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación. Bogotá, Colombia: Contextos gráficos.
- Tobón, S. (2015). La Evaluación Socioformativa Estrategias e instrumentos. Estados Unidos: CIFE Corporation.
- Tobón, S. (2017). Evaluación socioformativa. Estrategias e instrumentos. Mount Dora (USA): Kresearch.
- Tobón, S., Pimienta, J., y García, J. (2010). Secuencias didácticas: Aprendizajes y Evaluación de competencias. México: Pearson.
- Tovar, R., y Serna, G. (2011). 332 Estrategias para educar por competencias. Cómo aplicar las competencias en el aula para bachillerato. México: Trillas.
- Trujillo, J. (2014). El enfoque en competencias y la mejora de la educación. *Ra Ximha*, 307- 322. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/461/46132134026.pdf>
- Valverde, J., Revuelta, F., y Fernández, M. (2012). Modelos de evaluación por competencias a través de un sistema de gestión de aprendizaje. Experiencias en la formación inicial del profesorado. *Revista Iberoamericana de educación*, 51-62.
- Vergara, C. (2011). Concepciones de Evaluación del Aprendizaje de Docentes Chilenos Destacados de Educación Básica. *Dialnet Plus*, 6-18.
- Zabrano, A. (2014). Prácticas evaluativas para la mejora de la calidad del aprendizaje: Un estudio contextualizado en La Unión, Chile. (Tesis Doctotal). Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona, España.
- Zahonero, A., y Martín, M. (2012). Formación integral del profesorado: hacia el desarrollo de

competencias personales y de valores en los docentes. Revista Tendencias pedagógicas, 51-70.
Recuperado de <https://revistas.uam.es/tendenciaspedagogicas/article/view/2014>

14

CARACTERIZANDO EL PENSAMIENTO VARIACIONAL DESDE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y LA TEORÍA FUNDAMENTADA.

CHARACTERIZING VARIATIONAL THINKING FROM PROBLEM RESOLUTION AND THE GROUNDED THEORY .

Luis Fernando Mariño ¹

Rosa Virginia Hernández ²

¹ *Licenciado en Matemáticas y Computación. Magister en Educación Matemática. Universidad Francisco de Paula Sanatander. Correo. fernandoml@ufps.edu.co. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3438-6963>*

² *Licenciada en Matemáticas y Computación. Magister en Educación Matemática. Universidad Francisco de Paula Sanatander. Correo. rosavirginia@ufps.edu. Orcid: [/orcid.org/0000-0002-2638-671X](https://orcid.org/0000-0002-2638-671X)*

RESUMEN

La investigación sirve el propósito de realizar aportes en la caracterización del pensamiento variacional manifestado por un grupo de 24 estudiantes que se forman para ser profesores de matemáticas, cuando resuelven problemas que involucran ecuaciones lineales diofánticas de la forma $ax+by=c$. El estudio tuvo un enfoque cualitativo con un diseño desde la teoría fundamentada. La estrategia metodológica, estuvo compuesta por un trabajo paralelo entre tres intervenciones que agruparon 11 actividades didácticas como fuentes de datos, los procesos de codificación abierta, axial, selectiva y el análisis de datos permeados siempre por el método de comparación constante, que condujo al muestreo y saturación teórica. Los hallazgos evidencian la forma de pensar variacional de los participantes cuando a partir de sustituciones y combinaciones de números enteros en la ecuación, establecen nexos y relaciones que los llevan a formalizar, generalizar y probar. Como resultado se caracterizó el pensamiento variacional como proceso en la resolución de problemas, conformado por los subprocesos transformar, formalizar, generalizar y probar variacionalmente. Los resultados implican que es posible seguir avanzando en caracterizar el pensamiento variacional desde diversos contextos y diferentes dominios.

PALABRAS CLAVE: Pensamiento Variacional, Resolución de Problemas, Teoría Fundamentada, Ecuaciones Lineales diofánticas.

ABSTRACT

The purpose of the research was to contribute to the characterization of the variational thinking manifested by a group of 24 students who are training to become mathematics teachers, when they solve problems involving linear diophantine equations of the form $ax+by=c$. The study had a qualitative approach with a grounded theory design. The methodological strategy was composed of a parallel work between three interventions that grouped 11 didactic activities as data sources, the processes of open, axial, selective coding and data analysis always permeated by the method of constant comparison, which led to sampling and theoretical saturation. The findings show the variational way of thinking of the participants when from substitutions and combinations of integers in the equation, they establish links and relationships that lead them to formalize, generalize and prove. As a result, variational thinking was characterized as a process in problem solving, made up of the subprocesses transforming, formalizing, generalizing and proving variationally. The results imply that it is possible to continue advancing in characterizing variational thinking from different contexts and different domains.

KEYWORDS: Variational Thinking, Problem Solving, Grounded Theory, Diophantine Linear Equations.

1. INTRODUCCIÓN

El pensamiento variacional ha sido caracterizado desde diferentes contextos y finalidades. Para algunos investigadores el razonamiento es una forma de pensar y siguen los trabajos de Jere Confrey y Guershon Harel (Thompson y Carlson, 2017). Estos autores describieron la naturaleza del pensamiento como razonamiento covariacional (Confrey, 1991; Confrey y Smith, 1994; Confrey y Smith, 1995), cuantitativo (Thompson y Thompson, 1992, Abril; Thompson P., 2011; Thompson P., Carlson, Byerley, y Hatfield, 2014), continuo y discreto (Castillo-Garsow, 2012; Castillo-Garsow, Johnson, y Moore, 2013), entre otros.

En contraste a lo anterior *Smith (2008, 2017)* se refirió al pensamiento funcional como pensamiento representacional. Mientras que Blanton y Kaput (2011) siguiendo esta misma línea

establecieron seis categorías para caracterizar el pensamiento funcional. Desde otra mirada, Caballero y Cantoral (2013), consideraron que para caracterizar el pensamiento variacional deben articularse los sistemas didácticos con las prácticas sociales que dan vida a la matemática desde la variación y el cambio y lo denominaron pensamiento y lenguaje variacional.

Por su parte Vasco (2003), caracterizó el pensamiento variacional como una forma de pensar dinámica, que intenta producir mentalmente sistemas que relacionen sus variables. Entre tanto, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 2006), tiene una visión más amplia acerca del pensamiento variacional relacionada con: reconocer, percibir, identificar, modelar, representar y caracterizar la variación y el cambio desde diferentes contextos.

La resolución de problemas por su parte ha hecho valiosos aportes, tanto en la investigación como en las prácticas en el aula. Investigadores como Schoenfeld (2016), Polya (1945), Mason, Burton y Stacey (2010) han propuesto fases o etapas y estrategias en la resolución de problemas, haciendo contribuciones significativas en este campo a la comunidad de educación matemática. Los problemas que han dado origen a la caracterización del pensamiento variacional, generalmente estuvieron relacionados con el concepto de función, proporcionalidad, límites y derivadas. Se hizo énfasis en la solución, no se abordaron los procesos de resolución. En la mayoría de los casos, las caracterizaciones se han hecho desde la mirada y enfoque del investigador o profesor de matemáticas con experiencia reconocida y no desde los datos, que evidencian los resultados de los procesos mentales a los que debe recurrir el participante cuando resuelve problemas. A pesar de que los problemas resueltos fueron en dominios continuos, los resultados parecen mostrar que los participantes pensaron en forma discreta.

En contraste a los contextos donde ha sido caracterizado el pensamiento variacional, las ecuaciones lineales diofánticas de la forma $ax+by=c$, se caracterizan porque las constantes a, b y c son números enteros y las parejas de soluciones (x, y) a esta ecuación se encuentran en este mismo dominio. Por todo lo anterior, la investigación tuvo como propósito intentar dar respuesta a la pregunta científica: ¿Cómo es la naturaleza del pensamiento variacional emergente de la resolución de problemas que involucran ecuaciones lineales diofánticas de la forma $ax+by=c$ en profesores de matemáticas en formación?

1.1. Revisión de la literatura

Patrick W. Thompson (1990, 2011), caracterizó la covariación en términos de conceptualizar los valores de cantidades como variables y luego conceptualizar dos o más cantidades cuando variaron simultáneamente. Sin embargo, para Thompson la cantidad no es igual a un número, definió cantidad como la conceptualización de un objeto por parte de alguien, con un atributo que puede ser medido (Saldanha y Thompson, 1998; Thompson y Carlson, 2017).

En este sentido la noción de covariación, es la de alguien que tiene en mente una imagen sostenida de los valores de dos cantidades (magnitudes) simultáneamente. Implica acoplar las dos cantidades, de modo que se forma un objeto multiplicativo de los dos. En la teoría del razonamiento cuantitativo de Thompson una persona razona covariacionalmente cuando prevé que los valores de dos cantidades varíen y que lo hagan simultáneamente (Thompson y Thompson, 1992, Abril; Carlson, 1998; Thompson, 2011; Thompson P., Carlson, Byerley y Hatfield, 2014; Thompson y Carlson, 2017). Su trabajo estuvo centrado inicialmente en conceptualizar situaciones en aritmética y luego en álgebra.

Confrey y Smith (1994, 1995) fundamentaron sus investigaciones en los temas de funciones exponenciales y razones de cambio en sus trabajos con estudiantes. Para Confrey y Smith estos significados conceptuales tienen sus raíces en la resolución de problemas de números

racionales y los estudiantes experimentaron obstáculos conceptuales al identificar el todo cuando se multiplican fracciones. Precizaron y definieron los términos unidad multiplicativa, reiniciación, partes multiplicativas y razón.

En cuanto a la covariación como alternativa para crear y conceptualizar relaciones funcionales, los autores Confrey y Smith (1994, 1995) consideraron dos enfoques: un enfoque de correspondencia y un enfoque de covariación. Ellos afirman que en el currículo prevalece el enfoque de correspondencia con la notación funcional $y=f(x)$, al determinar un único valor de y para algún valor de x dado. Mientras, que el enfoque covariacional implica moverse operacionalmente de y_m a $y_{(m+1)}$ coordinando con los movimientos de x_m a $x_{(m+1)}$.

Carlson y sus colegas (Carlson, Jacobs, Coe, Larsen y Hsu, 2002) definieron razonamiento covariacional, como las actividades cognitivas implicadas en la coordinación de dos cantidades variables, mientras se tienen en mente las formas y relación en que cambia cada una de ellas. Siguió las ideas de Piaget (1970), en cuanto a que utilizaron la palabra desarrollo para significar que las imágenes de covariación pueden ser definidas por nivel, y los niveles emergen en un orden de sucesión. En sus trabajos describieron cinco acciones mentales y cinco niveles de desarrollo asociados a estas acciones mentales cuando trabajaron con estudiantes universitarios.

Como resultado de sus trabajos Castillo-Garsow (2012, 2013) clasificaron dos formas diferentes de pensar sobre el cambio: a) pensar sobre el cambio en pedazos completos (pensamiento robusto). Por ejemplo, pensar en lo que ocurre totalmente en el intervalo de: una hora, luego en un minuto, luego en un segundo y así sucesivamente, y b) pensar en el cambio como un cambio en progreso (pensamiento suave).

Caballero y Cantoral (2013) en su trabajo con profesores presentaron una caracterización de lo que ellos denominaron pensamiento y lenguaje variacional y la forma en que se desarrolla. Describieron y caracterizaron el Pylvar mediante los siguientes elementos: a) situación variacional, b) argumentos variacionales, c) códigos variacionales, d) estructura variacional, e) estrategia variacional, f) comparación, g) seriación, i) predicción, j) estimación, k) tareas, l) tabulación, m) análisis de datos en tablas y n) análisis gráfico.

Smith (2008), Blanton y Kaput (2011) afirmaron que el pensamiento funcional es pensamiento representacional centrado en la relación entre dos (o más) cantidades variables. Establecieron seis categorías para caracterizar el pensamiento funcional: a) representar los datos como entrada-salida, b) representar gráficamente los datos, c) representar los datos como pares ordenados, d) encontrar relaciones funcionales, e) predecir estados desconocidos utilizando los datos conocidos, y f) identificar y describir patrones geométricos y numéricos. Todo lo anterior como resultado del trabajo con estudiantes de diferentes niveles educativos.

2. METODOLOGÍA

La pregunta científica acerca de ¿cómo es la naturaleza del pensamiento variacional?, conduce al propósito central de la investigación consistente en caracterizar ¿qué es?, ¿cuáles son sus propiedades y dimensiones?, ¿cómo es?, y ¿cómo funciona? el pensamiento variacional desde el contexto propuesto. Por tanto, se optó por un enfoque cualitativo, con un diseño desde la teoría fundamentada. Es decir, construir una teoría a partir de los datos que posibilite dar respuesta a estos interrogantes. Siguiendo a Morse, Bowers, et al. (2009) la teoría fundamentada es un método para estudiar procesos y a la vez es en sí un proceso.

2.1. Teoría fundamentada

Los métodos de la teoría fundamentada surgieron de los sociólogos Barney G. Glaser y Anselm L. Strauss en los años 1965 y 1967, como resultado de su colaboración en estudios acerca de la muerte de pacientes en hospitales (Charmaz, 2014).

Según Charmaz (2006) para Glaser y Strauss los componentes que identifican y diferencian la práctica de la teoría fundamentada incluyen como mínimo: a) trabajo simultáneo en la reunión y el análisis de datos; b) construcción de códigos y categorías analíticas a partir de datos, no de hipótesis preconcebidas deducidas lógicamente; c) utilizar el método de comparación constante, que implica hacer comparaciones durante cada etapa del análisis; d) avanzar en el desarrollo de la teoría durante cada paso de la recopilación y análisis de datos; y e) el muestreo se dirige a la construcción de la teoría, no a la representatividad de una población.

Glaser y Strauss (1967, 1978) especifican tres tipos de codificación: a) *codificación abierta*, su objetivo es desarrollar una gran cantidad de códigos con los que se describen los datos; b) *codificación axial*, necesaria para investigar las relaciones entre conceptos y categorías que se han desarrollado en el proceso de codificación abierta; y c) *codificación selectiva*, con el propósito de integrar las categorías en una categoría central o núcleo de la teoría formal. A continuación, se describen algunos elementos que forman parte de la teoría fundamentada tomados de Corbin y Strauss (2008, 2017).

Categorías, conceptos de nivel superior bajo los cuales los analistas agrupan los conceptos de nivel inferior según propiedades compartidas. **Codificación**, extracción de conceptos a partir de datos brutos y desarrollo de los mismos en términos de sus propiedades y dimensiones. **Conceptos**, palabras que representan grupos o clases de objetos, eventos y acciones que comparten algunas propiedades comunes importantes, aunque las propiedades pueden variar dimensionalmente. **Propiedades**, características o componentes de un objeto, evento o acción; las características dan especificidad y definen un objeto, evento o acción. **Dimensiones**, variaciones dentro de las propiedades que dan especificidad y rango a los conceptos, y el método de comparación constante, como el proceso analítico de comparar diferentes piezas de datos por similitudes y diferencias.

Proceso, flujo de acción/interacción/emociones que ocurre en respuesta a eventos, situaciones o problemas. Un cambio en las condiciones estructurales puede requerir ajustes en las actividades, interacciones y respuestas emocionales. Las acciones/interacciones/emociones pueden ser estratégicas, rutinarias, aleatorias, novedosas, automáticas o reflexivas. El proceso tiene las propiedades: a) es de naturaleza variable, b) hay diferentes formas de conceptualizar el proceso, c) tiene una rutina acción-interacción, y d) el proceso puede desglosarse en subprocesos.

2.2. Diseño de la investigación

La teoría fundamentada es un proceso no lineal muy singular. Se requiere que el investigador circule permanentemente entre la recolección de datos, el análisis de datos, la codificación y el desarrollo de la teoría hasta alcanzar la saturación teórica. El esquema de la *Figura 1*, muestra el ciclo correspondiente al diseño de investigación como estrategia propuesta e implementada desde la teoría fundamentada. Se integraron y complementaron tres intervenciones que agruparon 11 actividades didácticas con los participantes. Este ciclo estuvo permeado siempre por el método de comparación constante, que condujo al muestreo y saturación teórica.

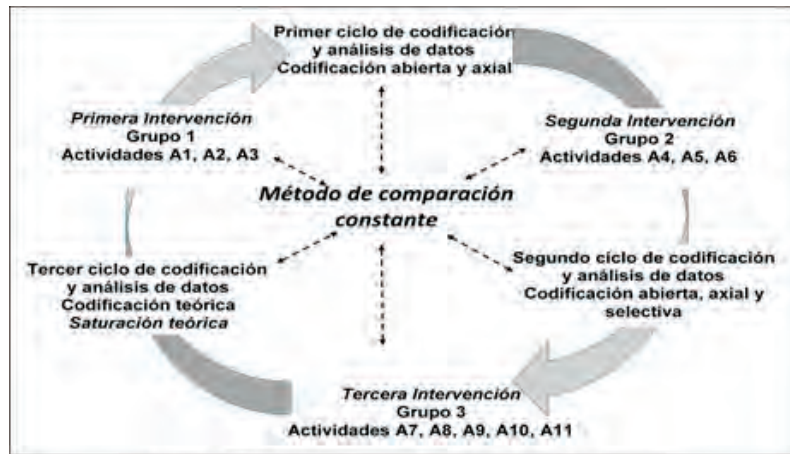


Figura 1. Diseño de investigación desde la Teoría Fundamentada.

Fuente: Los autores

2.3. Los participantes

Un grupo de 24 estudiantes que tomaron un curso de Teoría de Números en el programa de Licenciatura que se forman para profesores de matemáticas en la Universidad Francisco de Paula Santander en la ciudad de Cúcuta durante el I semestre académico del año 2020 se constituyeron en los participantes. El 36% de ellos son mujeres, el 88% de las edades de los participantes oscilan entre 18 años y 23 años, uno de los estudiantes tiene edad de 31 años, mientras que hay uno con 24 años y otro con 25 años. Todos los participantes finalizaron su educación secundaria en colegios públicos de la región. El profesor que orienta el curso, ejerce a la vez el papel de profesor investigador.

2.4. Las fuentes de recolección de datos

Se diseñaron 11 actividades didácticas que involucran problemas relacionados con ecuaciones lineales diofánticas de la forma $ax+by=c$, como fuentes de datos. A medida que transcurría la investigación se corregían o mejoraban cuando fuese necesario. Como evidencia se tienen 197 documentos digitales en formato pdf realizados por los participantes en el desarrollo del curso.

Las actividades didácticas se caracterizaron por los siguientes elementos que conformaron su estructura: 1) **Encabezamiento**, conformado nombre institución, fecha, tiempo de la actividad, indicaciones, etc.; 2) **Presentación**, basada en temas específicos relacionados con la historia de la matemática y algunos matemáticos que trabajaron y dieron origen o aportaron en la fundamentación teórica de las temáticas respectivas; 3) **Desarrollo de la actividad**, se inicia siempre con el planteamiento al grupo de un problema para que cada participante lo resuelva individualmente o intente resolverlo con los conocimientos matemáticos a su disposición, las demás tareas en cada actividad se orientan siempre por una serie de cuestiones o preguntas con la intención de orientar a los participantes para que sean ellos mismos, quienes elaboren y construyan su conocimiento desde la variación y el cambio; y 4) **Evaluación**, conformada por una serie de problemas retadores.

2.5. El muestreo y saturación teórica

Glaser y Strauss (1967, 1978, 2017) hacen énfasis en que maximizar o minimizar la diferencia entre grupos hace posible controlar la relevancia teórica en la recolección de datos. Esto se relaciona directamente con las categorías. Por ejemplo, si en un grupo se recogen muchos más casos de una categoría, podrían detectarse diferencias que no se habían observado en la anterior recopilación de datos.

Para el muestreo teórico, saturación teórica, análisis de datos y ciclos de codificación, las actividades didácticas se organizaron en tres grupos: a) primer grupo, relacionadas con la resolución de problemas utilizando el método de la pendiente, b) la resolución de problemas utilizando la expansión por fracciones continuas, y c) actividades compuestas por una serie de problemas retadores. Retadores en el sentido que exigen al resolutor ingenio, creatividad y nuevas estrategias desde la variación y el cambio para ser resueltos.

Para el muestreo teórico que funcionó paralelamente con los ciclos de análisis, codificación de datos y el método de comparación constante se propusieron cuatro fases: 1) **En la búsqueda de conceptos y categorías iniciales**, surgen allí los primeros incidentes y se inicia el primer ciclo de codificación; 2) **Aprender más sobre los datos y categorías iniciales**, se minimizan diferencias entre grupos, se rediseñan las actividades; 3) **Aumento de la teoría en profundidad**, esta fase se centra en maximizar diferencias entre grupos y a la vez entre categorías y subcategorías.

El propósito en esta fase fué ir saturando la teoría; y 4) Nuevas vías de muestreo, tomar datos desde otras fuentes con la finalidad de completar datos no saturados en las fases anteriores. En esta última fase se presenta a los participantes problemas retadores que finalmente condujeron a la saturación teórica.

3. ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS

3.1. El proceso de recolección, análisis y codificación de datos desde la teoría fundamentada

Ante la pregunta de investigación, la primera acción fue hacer claridad entre lo que son las operaciones del pensamiento variacional y el producto o resultado de estas operaciones (Burton, 1984). Con este propósito se especificaron dos elementos: a) el pensamiento variacional como operaciones sobre elementos, y b) los resultados o productos de las operaciones del pensamiento variacional. Los elementos son los problemas que involucran ecuaciones lineales diofánticas de la forma $ax+by=c$ y los resultados son las formas de solución dados a los problemas por los participantes y manifestadas en forma escrita.

Siguiendo el diseño desde la teoría fundamentada, se realizó un trabajo de ida y vuelta permanente sobre los datos. Por tanto, luego de realizada la primera intervención se inicia el proceso de análisis y codificación abierta, seleccionando los primeros incidentes. Incidentes en el sentido, que son los resultados o acciones evidenciadas por los participantes que descubrieron y construyeron mejores relaciones matemáticas desde la variación y el cambio, argumentando el porqué de ellas. Esto por supuesto, desde el punto de vista del profesor investigador. Desde otra lente y otro investigador, posiblemente los incidentes seleccionados pueden haber sido diferentes.

En el proceso de análisis y codificación abierta, se analizó detalladamente cada palabra, frase, signo, símbolo, fórmula, gráfica, etc., en las actividades correspondientes al primer grupo. Como resultado surgieron los primeros conceptos indicadores. Se denominan conceptos indicadores puesto que surgen y son indicadores de los datos, pero no son los datos en sí mismos. Se continuó con el proceso de recolección, análisis, codificación axial y selectiva; teniendo siempre en mente el muestreo teórico centrado en la búsqueda de propiedades y dimensiones de los conceptos (no como representantes de la población) que describan la naturaleza del pensamiento variacional desde los datos, que finalmente condujeron a la saturación teórica; entendida cuando nuevos datos no aportan nuevas propiedades y dimensiones a las categorías o conceptos ya construidos.

3.2. La puesta en marcha del diseño de investigación

El proceso de análisis y codificación se hizo sobre los resultados y acciones manifestadas por cada uno de los participantes, analizando actividad por actividad y no pregunta a pregunta; esto con el propósito de interpretar y dar sentido a los datos.

Primer ciclo de codificación y análisis. Se empezó el trabajo y proceso de codificación abierta con la selección de formas y estrategias de solución a las cuestiones propuestas en las actividades del primer grupo; codificadas como A1 MCD, A2 EDL I y A3 EDL II. El trabajo de los participantes E1, E6, E7, E10, E15, y E19 fue seleccionado y considerado como incidentes después de la primera intervención.

En la actividad A2 EDL I, se propone de entrada que los estudiantes resuelvan la ecuación lineal diofántica $6x+21y=102$ en números enteros. Se da un espacio de tiempo cercano a los cinco minutos para que resuelvan esta tarea. Como se esperaba, la mayoría de participantes empezaron a resolver la ecuación en el contexto de los números reales. Lo primera acción realizada fue despejar la variable y , en este punto quedaron estancados gran parte de los estudiantes; puesto que se deben buscar soluciones en los números enteros. Por tanto, el profesor sugiere que trabajen sobre las Cuestiones 1, 2 y 3. La intención de estas cuestiones es que a partir de casos particulares los estudiantes descubran, elaboren y expresen relaciones entre los números que hacen verdadera la ecuación. La *Figura 2* muestra la respuesta del participante codificado como E10 A2 EDL I. La codificación significa: E10 estudiante 10, A2 actividad didáctica 2, y EDL I, el tema ecuaciones lineales diofánticas I.

Cuestión 1. Dada la ecuación $6x+21y=102$ con coeficientes enteros. Encuentre varias parejas de números enteros que se les puedan asignar a las variables x e y , de tal manera que la igualdad se cumpla. Escriba los posibles valores para estas variables en la siguiente tabla. La tercera columna es para que verifique la veracidad de la igualdad.

x	y	$6x+21y=102$
10	2	$6(10)+21(2)=102$
14	-2	$6(14)+21(-2)=102$
-4	6	$6(-4)+21(6)=102$
38	-6	$6(38)+21(-6)=102$
52	-10	$6(52)+21(-10)=102$
66	-14	$6(66)+21(-14)=102$

Cuestión 2. Analice la columna de los valores para la x . ¿Encuentra algún patrón o relación entre estos valores? Escríbalo. Haga lo mismo con la columna de los valores de la variable y .
 según la columna x el patrón que tiene es que a cualquier valor encontrado de x que cumpla la igualdad se le adiciona o disminuye "4" y al valor de y si a x se le adiciona, y se le disminuye (2) y si a x se le disminuye (4) a y se le adiciona (2).

Cuestión 3. ¿Qué relación o qué condiciones considera usted que deben cumplirse para que se cumpla la igualdad? Explique.
 → El valor que se encuentra de x y y debe adicionarse a uno y disminuirse al otro. Pero, no a ambos valores disminuyéndolos o adicionándolos al mismo tiempo.

Figura 2. Resultados operaciones del pensamiento variacional participante E10 A2 EDL I
 Fuente: Los Autores

Al igual que todos los participantes, el estudiante E10 luego de varios intentos, encuentra al menos seis parejas de números enteros que hacen verdadera la ecuación para responder la Cuestión 1. Como respuesta a la Cuestión 2, el participante conjetura acerca de relaciones que puede tomar independientemente cada una de las variables x e y . Mientras que en la respuesta a la Cuestión 3, establece una relación acerca de la forma como cambia cada una de las variables x e y , y cómo lo deben hacer al mismo tiempo.

Entre tanto las respuestas del participante codificado como E15 A2 EDL I se muestran en la *Figura 3*. El estudiante E15 realiza un proceso diferente, dando un tratamiento a la ecuación como función y utilizando a la vez manipulaciones algebraicas. Despeja la variable y , luego empieza a asignar valores a la variable x ; así obtiene el valor de la variable y en función de

x. Las expresiones escritas acerca de las relaciones de los valores que pueden tomar las variables coinciden en parte con las de E10, pero E15 justifica sus afirmaciones a partir de la pendiente de la ecuación, debido a su forma de trabajo.

x	y	$6x + 21y = 102$
-11	8	$6(-11) + 21(8) = 102$
-4	6	$6(-4) + 21(6) = 102$
3	4	$6(3) + 21(4) = 102$
10	2	$6(10) + 21(2) = 102$
17	0	$6(17) + 21(0) = 102$
24	-2	$6(24) + 21(-2) = 102$

$3 = \frac{102 - 6x}{21}$
 $y = \frac{102 - 6x}{21}$
 $y = \frac{34}{7} - \frac{2x}{7}$

Cuestión 2. Analice la columna de los valores para la x. ¿Encuentra algún patrón o relación entre estos valores? Escríbalo. Haga lo mismo con la columna de los valores de la variable y. *Pues mirando la pendiente de la ecuación podemos ver que la diferencia entre cada valor de x es de 7 y entre cada valor de "y" la diferencia es de 2.*

Cuestión 3. ¿Qué relación o qué condiciones considera usted que deben cumplirse para que se cumpla la igualdad? Explique.
1. Que los valores de x y y aumenten o disminuyan proporcionalmente en base a un valor que depende de la pendiente.

Figura 3. Resultado operaciones del pensamiento variacional participante E15 A2 EDL I
 Fuente. Los Autores

Las Figuras 2 y 3 muestran y coinciden con la mayoría de los participantes y evidencian las formas acerca de como sustituyen y combinan números enteros en las variables x e y. Hacen uso de su lenguaje natural para describir patrones y nexos que deben cumplir estos números (lo que varía) para ser una solución de la ecuación (nuevo estado: lo que cambia). Es una manera inicial de cómo los estudiantes interpretan estos nexos y surgen de allí los primeros códigos (categorías o conceptos indicadores) a los cuales se les denominan sustitución variacional y combinación variacional.

Como resultado del análisis en el curso de la investigación se utilizan cuadros para mostrar las categorías que emergen de los datos. La Tabla 1, muestra la descripción, propiedad y dimensión del primer concepto indicador denominado sustitución variacional luego del análisis de las Cuestiones 1, 2 y 3 de la actividad A2 EDL I.

Cuadro 1. Código sustitución variacional

Código	Propiedad	Dimensión	Descripción
Sustitución variacional	Asignar números enteros a las variables x e y que hagan verdadera la ecuación	Tipos de números asignados	Reemplazar las variables x e y por números enteros positivos o negativos.
Lo que varía: Números enteros positivos o negativos signados			
Lo que cambia: Nueva solución particular a la ecuación.			

Fuente. Los Autores

Se inicia aquí el proceso de codificación axial, donde el investigador se aleja un poco de los datos originales para empezar a buscar diferencias, o similitudes de los códigos iniciales. Empiezan a surgir categorías de orden superior que absorben o engloban conceptos. Para el caso, surge la categoría transformación variacional como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Categoría transformación variacional

<i>Codificación abierta</i>	<i>Codificación axial</i>		
<i>Nombre código</i>	<i>Nombre categoría</i>	<i>Propiedades</i>	<i>Dimensiones</i>
Sustitución variacional	Transformación variacional	Sustituir, parejas de enteros.	combinar números
Combinación variacional			
Descripción: Tipos de soluciones como resultado de las operaciones del pensamiento de sustituir y combinar variacionalmente.			
Variable: Sustituir y combinar números enteros que cumplan las condiciones para las variables x e y .			
Cambio: Las diferentes soluciones particulares a la ecuación diofántica lineal.			
Contexto y condiciones de intervención: Actividad inicial presencial en el salón de clase y en línea después. Trabajo grupal e individual.			
Estrategia: Actividad didáctica A2. Tema: Ecuaciones Lineales Diofánticas I			
Objetivo de aprendizaje: Construir estrategias y procedimientos para hallar soluciones en números enteros a ecuaciones lineales diofánticas de la forma $ax + by = c$.			
Estrategias de acción/interacción: Los estudiantes se proponen resolver problemas que involucran EDL utilizando diversas estrategias inductivas desde la variación y el cambio.			
Consecuencias: cada estudiante puede generar diferentes estrategias para solucionar los problemas, así como diferentes formas de entender y de pensar el proceso.			
Evidencia: Material impreso y digital.			

Fuente. Los Autores

Las Tablas utilizadas para la codificación axial presentan cambios sustanciales respecto a las tablas de codificación abierta puesto que, para trabajar las relaciones entre las categorías, Corbin y Strauss (2017) sugieren examinar los datos y los códigos basados en un paradigma de codificación que se centra en, y relaciona las condiciones causales, el contexto, las condiciones de intervención, las estrategias de acción/interacción y las consecuencias.

Segundo ciclo de codificación y análisis de datos. El proceso de codificación y análisis continua. Un ejemplo, ante la pregunta: Escriba una serie de pasos o acciones para encontrar una solución particular mediante el Algoritmo de Euclides y luego hallar la solución general a la ecuación lineal diofántica de la forma $ax+by=c$. Las Figuras 4 y 5 evidencian las acciones manifestadas por el estudiante E15.

La Figura 4, muestra las acciones del participante E15 cuando su pensamiento variacional opera sobre el problema: primero establece condiciones ($a > b$), asigna letras y signos para crear expresiones algebraicas y representar el Algoritmo de Euclides como un proceso de divisiones sucesivas (representado por igualdades: $b = k_1(a) + t_1, \dots, t(n-1) = k_n(t_{n-1}) + t_n$). El participante organiza y reorganiza su conocimiento especificando donde empieza, que condiciones deben cumplirse y cuando termina el proceso ($t_{n+1} = 0$).

De igual manera organiza otro subproceso donde utiliza los números enteros s y t que surgen de la representación del máximo común divisor de los números a y b como combinación lineal ($\text{mcd}(a,b) = as + bt$) para hallar una solución particular que la formaliza como $x = h.m_1, y = h$.

m_2 . Previamente había hecho las asignaciones $h=c/(\text{mcd}(a,b))$ estableciendo la condición necesaria y suficiente de que el $\text{mcd}(a,b)$ debe dividir exactamente a c y así la ecuación $ax+by=c$ tenga solución en los números enteros.

1. Llevar la ecuación dada a la forma $ax+by=c$ ③

2. Mediante el algoritmo de la división, hallar el $\text{mcd}(a,b)$. Para ello se realiza lo siguiente:

- $b = k_1(a) + r_1$
- $a = k_2(r_1) + r_2$
- $L = k_3(r_2) + r_3$
- \vdots
- $L_{n-2} = k_{n-1}(L_{n-1}) + r_n$ $\Rightarrow \text{mcd}(b,a) = r_n$
- $L_n = k_{n+1}(L_n) + 0$

3. Una vez hallado el $\text{mcd}(a,b)$ se procede a comprobar si la ecuación $ax+by=c$ tiene solución en los enteros. Para ello se debe cumplir la siguiente condición:

$$\text{mcd}(a,b) \mid c \quad \rightarrow \quad h = c / \text{mcd}(a,b)$$

5. $\text{mcd}(a,b) \nmid c \rightarrow$ No es una ecuación diofántica.

4. Se procede a hallar la combinación lineal del sistema con el L_n de ecuaciones

$$\textcircled{1} \text{mcd}(a,b) = d \mid \mid b \mid \mid E$$

6. Hallar los valores de s y t . $s = m_2$ y $t = m_1$

7. Multiplicar "h" por la ecuación ①

$$h \cdot \text{mcd}(a,b) = a(h \cdot s) + b(h \cdot t)$$

$$h \cdot c = a(h \cdot m_2) + b(h \cdot m_1)$$

$$h \cdot c = a(h \cdot m_2) + b(h \cdot m_1)$$

Solución Particular:

$$x = h \cdot m_2$$

$$y = h \cdot m_1$$

Figura 4. Resultado operaciones del pensamiento variacional E15 A7 EDL FCI.
Fuente: Los Autores

③ $c = a(h \cdot m_2) + b(h \cdot m_1)$

7. Se iguala ecuación ③ con ecuación ①

$$ax+by = a(h \cdot m_2) + b(h \cdot m_1)$$

$$ax - a(h \cdot m_2) = b(h \cdot m_1) - by$$

$$a(x - h \cdot m_2) = b(h \cdot m_1 - y)$$

$$\frac{a}{b} = \frac{h \cdot m_1 - y}{x - h \cdot m_2} \quad \begin{cases} q = h \cdot m_1 - y \\ q = x - h \cdot m_2 \end{cases}$$

$$\frac{a}{b} = \frac{aq}{bq}$$

8. Se despeja "x" y "y":

$$y = h \cdot m_1 - q$$

$$x = q + h \cdot m_2$$

Figura 5. Resultado operaciones del pensamiento variacional E15 A7 EDL FCI.
Fuente: Los Autores

Las Figuras 4 y 5 evidencian la manera como el estudiante E15 continua su proceso asignando letras, símbolos, signos y expresiones algebraicas. De esta manera organiza y reorganiza su conocimiento, como un procedimiento para hallar la solución general a ecuaciones lineales diofánticas de la forma $ax+by=c$. Del proceso de análisis tanto del participante E15 como de sus compañeros surgen las categorías asignar, formular, representar, organizar-reorganizar.

La Figura 6, por su parte, muestra la forma como el participante E7, a partir de la expansión por fracciones continuas de la fracción racional p/q logra elaborar la fórmula $(p_n)(q_{n+1}) - (q_n)(p_{n+1}) = \pm 1$ como estrategia para solucionar una ecuación lineal diofántica de la forma $px+qy=1$ donde (p_n, q_n) es una solución particular a esta ecuación y luego hallar la solución general a la ecuación $px+qy=c$. Estas respuestas del participante aportan a las categorías de formalizar, generalizar y probar.

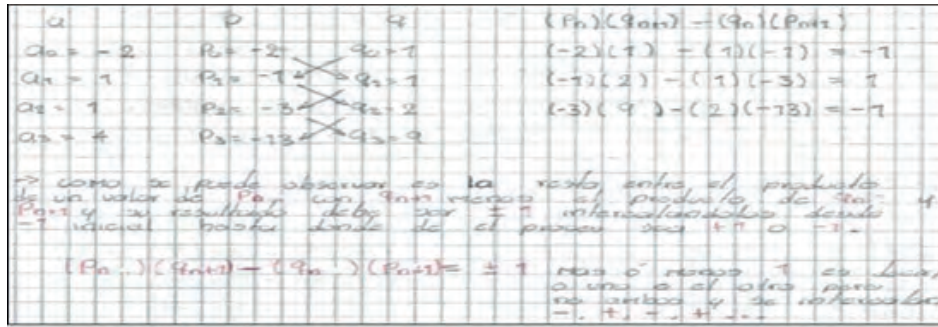


Figura 6. Construcción de una fórmula desde la expansión por fracciones continuas
Fuente: Los Autores

Se aprecia como a partir del análisis desde la variación y el cambio el participante generaliza un procedimiento y construye una fórmula como estrategia para solucionar primero una ecuación de la forma $px+qy=\pm 1$ y luego solucionar la ecuación general $px+qy=c$.

Tercer ciclo de codificación, análisis de datos, muestreo y saturación teórica. El proceso de análisis, codificación axial y selectiva continúa y se construyen las siguientes categorías y subcategorías (Ver Cuadro 3) no sólo a partir de lo que muestran las Figuras 2, 3, 4, 5, 6 sino de los datos evidenciados por los demás participantes.

Descripción: Operaciones del pensamiento variacional sobre problemas que involucran ecuaciones lineales diofántica de la forma $ax + by = c$		
Propiedades	Dimensiones	Descripción
Transformar		Sustituir y combinar números enteros que hagan verdadera la ecuación $ax + by = c$
	Sustituir	Tipos de números enteros asignados a las variables x e y que hagan verdadera la ecuación.
	Combinar	Tipos de condiciones sobre los números enteros a y b y las variables x e y para que la ecuación sea verdadera.
Formalizar		Niveles de formalizar el conocimiento para organizar y reorganizar las acciones/interacciones en la solución a problemas que involucran EDL de la forma $ax + by = c$.
	Asignar	Tipos de letras y símbolos asignados a las variables y constantes del problema dado.
	Formular	Tipos de fórmulas (expresiones algebraicas) asignadas para representar el conocimiento mediante letras, símbolos y signos.
	Verificar	Formas de comprobar que las soluciones halladas cumplan con la ecuación y el contexto del problema.
	Representar	Tipos de gráficos, tablas o descripciones verbales para mostrar la variación y cambio en las soluciones a la EDL
	Organizar-reorganizar	Niveles de acciones/interacciones a seguir para hallar solución a problemas que involucran EDL de la forma $ax + by = c$.
Generalizar	Representar	Tipos de expresiones algebraicas para representar nexos y relaciones derivadas de casos particulares
	Tipos de soluciones enteras	Tipos de condiciones sobre los números enteros a, b y c que permiten hallar fórmulas para determinar soluciones en un dominio específico.
Probar		Niveles de argumentos, razonamientos y explicación para convencer de la verdad del tipo de generalización
	Prueba empírica	Niveles de argumentos y/o secuencias de ejemplos particulares como esquema de prueba.
	Prueba causal	Tipos de argumentos, ejemplos y explicaciones a partir de los cuales se convence acerca de la verdad de las propiedades de la expansión en fracciones continuas de fracciones racionales y las fórmulas para generalizar tipos de soluciones.
Extender	Reformular condiciones	Tipos de variaciones sobre los números enteros a, b y c y las variables x e y para que la ecuación tenga soluciones en el dominio específico de los números enteros
	Plantear problemas	Tipos de problemas del mundo real que involucren ecuaciones lineales diofánticas de la forma $ax + by = c$

Cuadro 3. Categorías operaciones del pensamiento variacional sobre la resolución de problemas

Descripción: Operaciones del pensamiento variacional sobre problemas que involucran ecuaciones lineales diofántica de la forma $ax+by=c$

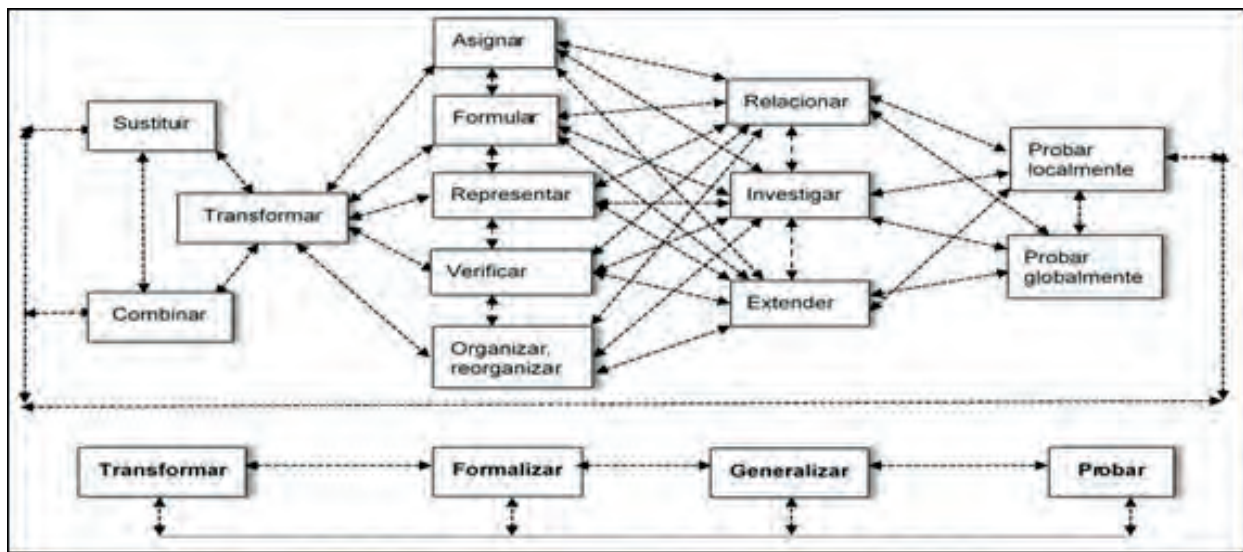


Figura 7: Pensamiento variacional como proceso en la resolución de problemas
Fuente: Los Autores

Finalmente, como resultado de las intervenciones y los ciclos de codificación y análisis de datos, surge el núcleo de la teoría o categoría central que se denominó el pensamiento variacional como proceso en la resolución de problemas. La **Figura 7** presenta un esquema de este proceso y la densidad de relaciones de la categoría central.

4. Conclusiones.

El diseño de investigación desde la teoría fundamentada permitió ir comparando y analizando constantemente los datos, transitando desde códigos o conceptos iniciales a categorías tentativas desde los datos. Mientras que, el método de comparación constante y los procesos paralelos de recolección de datos, la codificación abierta, axial y selectiva condujeron a una teoría formal como resultado del muestreo y saturación teórica.

Se elaboró y desarrolló el constructo *pensamiento variacional como proceso en la resolución de problemas* como núcleo o categoría central de la teoría formal para responder la pregunta de investigación. La categoría central como proceso la constituyen a su vez los subprocesos de transformación, formalización, generalización y prueba variacional. A continuación, se especifican las características de la teoría emergente de los datos como proceso, siguiendo a Corbin y Strauss (2017).

Naturaleza variable del proceso. El proceso es caracterizado por las acciones/interacciones entre las subcategorías transformar, formalizar, generalizar y probar variacionalmente. Es variable en el sentido de que cada categoría es el producto de operaciones del pensamiento variacional cuando opera sobre problemas que involucran ecuaciones lineales diofánticas de la forma $ax+by=c$, a la vez el resultado de una operación es el insumo para la(s) siguiente(s) categoría(s).

Además, cada subcategoría la conforman operaciones del pensamiento. Por ejemplo, la subcategoría transformar se caracteriza por las propiedades sustituir y combinar que, a su vez surgen como resultado de reemplazar y combinar números enteros que hagan verdadera la ecuación.

Allí lo que varía son las operaciones del pensamiento sustituir y combinar. Cada vez que se hace una sustitución y combinación apropiada, se obtiene una nueva solución de la ecuación.

Cada pareja (x,y) de números enteros representa el cambio como resultado de la variación. Lo que varía son las operaciones de sustituir y combinar que a su vez transforman la dupla (x,y) en una nueva solución, como insumo o entrada para las siguientes operaciones del pensamiento. Formas de conceptualizar el proceso. La categoría se esquematizó en términos de la evolución y desarrollo del pensamiento variacional en los participantes. Las actividades didácticas se diseñan y organizan con problemas que van desde contextos locales a problemas retadores en una variedad de contextos.

Al inicio de la investigación cerca del 80% de la totalidad de las actividades didácticas estaban diseñadas. Sin embargo, a medida que se implementa, cada actividad es evaluada. Como resultado de esa valoración cada una de las siguientes actividades se rediseñaron cuando fue necesario teniendo como referente el nivel de desempeño de los participantes, el proceso de codificación y el propósito de la investigación.

Aunque las operaciones de pensamiento variacional muestran la secuencia: transformar – formalizar – generalizar – probar, este esquema no es único. Esto se debe posiblemente a las formas en que cada participante interpreta, entiende y piensa los problemas y su forma de resolución.

Rutina acción-interacción. El proceso no es lineal, al contrario, cada estudiante al enfrentarse a un nuevo problema se ve obligado, por expresarlo así, a volver permanentemente sobre las acciones y estrategias de resolución anteriores. Los estudiantes adquirieron y desarrollaron la habilidad o destreza de pensar y trabajar primero casos particulares desde la variación para luego hallar soluciones generales al problema.

El proceso y los subprocesos. Cada subcategoría componente del proceso es en sí un proceso. Por ejemplo, la subcategoría formalizar es un proceso de asignar, formular, representar, verificar, organizar y reorganizar, cada uno de ellos desde la variación y el cambio. Ocurre lo mismo con las demás subcategorías. Lo mismo se puede afirmar acerca de los conceptos que conforman las subcategorías.

Finalmente, y como resultado de la investigación, el pensamiento variacional desde contexto se puede caracterizar como: un flujo permanente de acciones/interacciones interrelacionadas entre procesos y subprocesos de ida y vuelta cuando el pensamiento variacional opera sobre la resolución de problemas.

Una limitante, que a su vez se convierte en fortaleza de esta caracterización, radica en que los problemas en las actividades didácticas son problemas que involucran ecuaciones lineales diofánticas de la forma $ax+by=c$. Por tanto, el resultado de la caracterización del pensamiento variacional se hace cuando el participante resuelve problemas en contextos discretos, entiende y piensa las soluciones en contextos discretos.

Para los autores la teoría construida es sólo una de las muchas interpretaciones plausibles que pueden hacerse a partir de los datos y están de acuerdo con Rolfe (2006) cuando afirma que no cree que se puedan aplicar los mismos criterios de juicio a través de las metodologías cualitativas, porque cada metodología se basa en un fundamento teórico diferente y tiene procedimientos distintos.

La importancia de los aportes implica que se debe y se puede seguir avanzando en la

caracterización del pensamiento variacional desde diferentes contextos a partir de la resolución de problemas que exijan al estudiante creatividad, intuición y nuevas formas de interpretar, entender y pensar variacionalmente sobre problemas; además de poner a prueba en otros escenarios la teoría construida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Blanton, M., & Kaput, J. (2011). Functional Thinking as a Route Into Algebra in the Elementary Grades. En J. Cai, & E. Knuth (Eds.), *Early Algebraization. Advances in Mathematics Education*. Berlin, Heidelberg: Springer.

Burton, L. (1984). Mathematical Thinking: The Struggle for Meaning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 15(1), 35-49. doi:10.2307/748986

Caballero, M., & Cantoral, R. (2013). Una caracterización de los elementos del pensamiento y lenguaje variacional. En R. Flores (Ed.), *Acta latinoamericana de Matemática Educativa* (págs. 1197-1205). México, DF: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.

Carlson, M., Jacobs, S., Coe, E., Larsen, S., & Hsu, E. (2002). Applying covariational reasoning while modeling dynamic events: A framework and a study. *Journal for Research in Mathematics Education*, 35(2), 352-378. doi:10.2307/4149958

Castillo-Garsow, C. (2012). Continuous quantitative reasoning. En R. Mayes, R. Bonilla, L. Hatfield, & S. Belbase (Eds.), *Quantitative reasoning: Current state of understanding*, (Vol. 2, págs. 55-73). Laramie: University of Wyoming.

Castillo-Garsow, C., Johnson, H., & Moore, K. (2013). Chunky and smooth images of change. *For the Learning of Mathematics*, 33(3), 31-37.

Charmaz, K. (2006). *Constructing grounded theory: A practical guide through qualitative analysis*. London: Sage Publications.

Charmaz, K. (2014). *Constructing grounded theory* (2 ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

Confrey, J. (1991). The concept of exponential functions: A student's perspective. En L. Steffe (Ed.), *Epistemological Foundations of Mathematical Experience. Recent Research in Psychology* (págs. 124-159). New York, NY: Springer.

Confrey, J., & Smith, E. (1994). Exponential functions, rates of change, and the multiplicative unit. *Educational Studies in Mathematics*, 26, 135-164. doi:https://doi.org/10.1007/BF01273661

Confrey, J., & Smith, E. (1995). Splitting, covariation and their role in the development of exponential function. *Journal for Research in Mathematics Education*, 26, 66-86. doi:10.2307/749228

Corbin, J., & Strauss, A. (2008). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory*. Thousand Oaks, CA, USA: Sage Publications, Inc.

Corbin, J., & Strauss, A. (2017). *Conceptos básicos de la investigación cualitativa: técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada* (4 ed.). Thousand Oaks, California, United States of America: SAGE Publications.

Glaser, B. (1978). *Theoretical sensitivity: Advances in the methodology of grounded theory*. Mill Valley, CA: Sociology Press.

- Glaser, B., & Strauss, A. (2017). *Discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. New York, USA: Routledge.
- Glaser, B., & Strauss, A. (1967). *The development of grounded theory*. Chicago: IL: Alden.
- Mason, J., Burton, L., & Stacey, K. (2010). *Thinking Mathematically* (2 ed.). Harlow, UK: Pearson Education Limited.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Recuperado el 30 de 05 de 2020, de http://cms.mineducacion.gov.co/static/cache/binaries/articles-340021_recurso_1.pdf?binary_rand=1223
- Morse, J., Bowers, B., Stern, P., Corbin, J., Charmaz, K., & Clarke, A. (2009). *Developing Grounded Theory: The Second Generation*. New York: Routledge. doi:<https://doi.org/10.4324/9781315430577>
- Piaget, J. (1970). *Piaget's Theory*. En P. Mussen (Ed.), *Carmichael's Manual of Child Psychology* (T. G. Gellerier & J. Langer, Trad., 3 ed., Vol. 1). New York: Wiley.
- Polya, G. (1945). *Cómo plantear y resolver problemas*. Editorial Trillas. México: Editorial Trillas.
- Rolfe, G. (2006). Validity, trustworthiness and rigour: quality and the idea of qualitative research. *Journal of advanced nursing*, 53(3), 304-310. doi:<https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2006.03727.x>
- Schoenfeld, A. H. (2016). *Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics* (Reprint). *Journal of Education*, 196(2), 1- 38. doi:10.1177/002205741619600202
- Smith, E. (2008). Representational thinking as a framework for introducing functions in the elementary curriculum. En J. J. KAPUT (Ed.), *Algebra in the Early Grades* (págs. 133-160). New York, USA: Routledge Publishers.
- Smith, E. (2017). Representational thinking as a framework for introducing functions in the elementary curriculum. En J. Kaput, D. Carraher, & M. Blanton (Edits.), *Algebra in the early grades* (págs. 155-182). Routledge.
- Thompson, P. (2011). Quantitative reasoning and mathematical modeling. En L. Hatfield, S. Chamberlain, & S. Belbase (Edits.), *New perspectives and directions for collaborative research in mathematics education*. WISDOMe Mongraphs (Vol. 1, págs. 33-57). Laramie, WY: University of Wyoming.
- Thompson, P. W., & Carlson, M. (2017). Variation, covariation, and functions: Foundational ways of thinking mathematically. (J. Cai , Ed.) *Compendium for research in mathematics education*, 421-456.
- Thompson, P., & Thompson, A. (1992, Abril). Images of rate. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. San Francisco. Recuperado el 17 de 06 de 2020, de <http://pat-thompson.net/PDFversions/1992Images.pdf>
- Thompson, P., Carlson, M., Byerley, C., & Hatfield, N. (2014). Schemes for thinking with magnitudes: A hypothesis about foundational reasoning abilities in algebra 1, 2, 3. En L. Steffe,

L. Hatfield, & K. Moore (Ed.), Epistemic algebraic students: Emerging models of students' algebraic knowing, 4, págs. 1-24.

Vasco, C. (2003). El pensamiento variacional y la modelación matemática. In Anais eletrônicos do CIAEM–Conferência Interamericana de Educação Matemática. 9, págs. 2009-2010. Blumenau: Brasil.

15

STUDY OF THE POTENTIAL APPLICATION OF ALTERNATIVE POWER CYCLES IN COLOMBIA.

ESTUDIO DE LA POTENCIAL APLICACIÓN DE CICLOS DE POTENCIA ALTERNATIVOS EN COLOMBIA.

Mawency Vergel Ortega ¹

Jhan Piero Rojas Suarez ²

***Sofia Orjuela Abril** ³

Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia

¹ Departamento de Matemáticas y Estadística, Universidad Francisco de Paula Santander, Norte de Santander, Cúcuta, Colombia, correo: mawencyvergel@ufps.edu.co Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8285-2968>

² Facultad de Ingenierías, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia. Correo jhanpierorojas@ufps.edu.co ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-2682-9880>

³ Facultad de Ciencias Empresariales, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia. Correo: sofiaorjuela@ufps.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9742-8673>

ABSTRACT

The energy cost and environmental problems such as greenhouse gas emissions have made efficient energy and renewable energy resources use a necessity for the care of the environment and for the economic and productive growth of the different sectors of a country's economy. This has been achieved through policies that encourage the application of technologies that increase the processes efficiency and take advantage of the means available for generating power in different sectors of the economy where alternative power cycles like Goswami, Kalina, and ORC have great potential in both energy recovery and the use of renewable energy resources. In Colombia, the potential for using these technologies is wide in the industry since sectors such as Steel, cement, textile, among others, are made up. Where these cycles represent an opportunity for efficient energy use and, on the other hand, in the use of renewable energies such as geothermal and solar, these cycles have again proven to be viable, and due to the geographical location and characteristics of its soil, Colombia has a wide potential. All this shows the necessity for national policies that encourage efficient use through subsidies, investment, training, etc. For the application of alternative power cycles because their costs are so high and the support of financing instruments and policies at the national level is a latent need in Colombia.

KEYWORDS: Alternative Cycles, Efficiency Energy, Energy Policy, Potential, Renewable Energy.

RESUMEN

El costo de la energía y los problemas ambientales como las emisiones de gases de efecto invernadero han hecho que el uso eficiente de la energía y de los recursos energéticos renovables sea una necesidad para el cuidado del medio ambiente y para el crecimiento económico y productivo de los diferentes sectores de la economía de un país. Esto se ha logrado a través de políticas que incentiven la aplicación de tecnologías que aumenten la eficiencia de los procesos y aprovechen los medios disponibles para la generación de energía en los diferentes sectores de la economía donde los ciclos alternativos de potencia como Goswami, Kalina y ORC tienen un gran potencial tanto en la recuperación de energía como en el uso de recursos energéticos renovables. En Colombia, el potencial de uso de estas tecnologías es amplio en la industria ya que se conforman sectores como el Acero, el cemento, el textil, entre otros. Donde estos ciclos representan una oportunidad para el uso eficiente de la energía y, por otro lado, en el uso de energías renovables como la geotérmica y la solar, estos ciclos han demostrado nuevamente ser viables, y por la ubicación geográfica y características de su suelo, Colombia tiene un amplio potencial. Todo esto muestra la necesidad de políticas nacionales que incentiven el uso eficiente a través de subsidios, inversión, capacitación, etc. Para la aplicación de los ciclos alternativos de energía por sus altos costos y el apoyo de instrumentos y políticas de financiación a nivel nacional es una necesidad latente en Colombia.

PALABRAS CLAVE: Ciclos alternativos, Eficiencia energética, Política energética, Potencial, Energías renovables.

INTRODUCTION

The efficiency of energy use is a current necessity, and the world has this course due to various factors. One of them is the growing trend of energy demand. U.S Energy Information Administration published a projection of 50% growth in energy use between 2018 and 2050. Other factors are sustainability, energy security, distribution, among other factors derived from the use of non-renewable primary energy. However, the use of non-renewable primary energy

has been fundamental for world economic development (Hook & Tang, 2013). In addition, it has brought negative effects that have been reflected in recent decades. Such as global warming due to the high emission of greenhouse gases (GHG), studies estimate an increase in GHG emissions from 25% to 90% between 2000 and 2030 (IPCC, 2008).

Methods and new technologies are being implemented for the recovery of waste energy (Broberg & Johansson, 2014). With this, a great environmental and economic impact has been achieved. This is the reason why the application of power generation systems through alternative thermal cycles such as Kalina, Organic Rankine (ORC), and Goswami (Karimi M., Dutta, Kaushik, Bansal, & Haque, 2015) (CASATI, 2014) has been considered an important option for efficient energy use and this energy problem mitigation (Broberg Viklund & Johansson, 2014).

In the energy recovery area, the industry potential is vast. (Hammond & Norman, 2014) estimated 52 PJ/yr in the industrial sector in the UK and found that the greatest potential is in low-temperature waste energy, where ORC is the most common. R.C. (McKenna & Norman, 2010) estimated the energy recovery potential of 36 - 71 PJ/yr for the industry in the same country. In 2012 it was estimated 4GWe in the cement industry of waste energy with 49% of total potential corresponding to heat at low temperatures, 60% in Steel industry with a total potential estimated of 2.9 GWTh (Lu, 2015). (Broberg Viklund & Johansson, 2014) calculated 25GWh/year of electricity or 91GWh/year of district heating using excesses of thermal energy with the technologies proposed in Gävleborg, Sweden. (Bailey & Worrel, 2005) estimated the potential for energy recovery of 750MWe in the USA, 500 MWe in Germany, and 300 MWe in Europe.

By another hand, Studies have (Haddad, Périlhon, Danlos, François, & Descombes, 2014) determined that the highest percentage of waste energy is in low-temperature ranges between 100 - 200°C. This is why in this area, these cycles have been quite studied and used. One of the most widely used cycles is the ORC, which has proven to be an efficient cycle for power generation with low-temperature sources (Yamada, Tominaga, & Yoshida, 2014). Lemmens y Lecompte (Lemmens & Lecompte, 2017) studied an application case of a Rankine organic cycle (ORC) in energy recovery in the Flanders region, Belgium. Kwak, Binns, and Kim (Kwak, Binns, & Kim, 2014) have investigated several scenarios for ORC implementation. Kalina proposed a thermodynamic cycle for energy recovery that has his name (Kalina A., Combined cycle and waste heat recovery power systems based on a novel thermodynamic energy cycle utilizing low-temperature, 1983). Paredes et al. (Paredes Sanchez, Restrepo Baena, Álvarez Rodríguez, Osorio Correa, & Restrepo, 2015) studied energy recovery in the Portland cement industry.

2. METHOD

In the energy use of renewable sources, these cycles have been widely used and studied. Wolpert et al. (Wolpert & Riffat, 1996) used ORC for domestic applications taking advantage of solar energy in the UK and Mexico. Kalina and Leibowitz (Kalina & Leibowitz, Application of the Kalina cycle technology to geothermal power generation, 1989) presented a Kalina cycle application using geothermal energy. Lolos et al. (Lolos & Rogdakis, 2009) studied the Kalina application powered by solar collectors. Cheng et al. (Cheng, Sanjayan, & Amer, 2005) studied ORC use to produce at least 10MW with solar energy in Malaysia.

Considering the review of the art state, there is no doubt about the potential of using power cycles for efficient energy use, climate change, and, therefore, the economic benefits that this brings. Also, we can observe the necessity to create and implement public policies that promote efficient energy use in order to promote the development of systems of this type and thus mitigate the environmental energy problem that is projected for the following decades.

Relatively demanding measures have already been taken in different countries through public policies. Encouraging and promoting laws, training, subsidies, among others. Unfortunately, even so, be aware, not all government states have progressed in the same way in terms of efficient energy use, as happens, for example, at the national level, even so, having a great energy potential.

The energy policies that favor the implementation and development of the energy recovery power cycles in Colombia are implemented by the Ministry of Mines and Energy (MME). An entity whose main objective is to formulate and adopt timely policies, plans, programs, projects, and regulations for the mining and energy sector, in accordance with the guidelines of the National Government (Ministerio de minas y energía, s.f.). In Colombia, we have some laws and decrees that enhance the technologies application for alternative energy development.

In 2001, Law 697 was issued, in which rational and efficient energy use is promoted, the use of alternative energy is encouraged, and other provisions are issued. In order to progress, through this law, the rational energy use program (PROURE) was created by MME (Law 697), regulated by decree 3683 of 2003 and the intersectoral Commission for the rational and efficient use of the energy and unconventional energy sources (CIURE) (Decree 3683 of 2003). Decree was modified in 2008 by decree number 2688 (Decree 2688 of 2003).

Legal entities that directly make investments in control, conservation, and improvement of the environment will have the law to deduct 25% of the investments they have made in the respective taxable year from their income tax (article 255 ET). Exemption from taxes on the import of machinery and equipment for projects development or activities that are exporters of certificates of carbon emissions reduction and that contribute to reducing greenhouse gas emission and, therefore, to sustainable development (Article 428 lit i).

By law 1715 of 2014, incentives for investment in non-conventional energy source projects (FNCE) are established, such as accelerated depreciation of assets applied to the machinery, equipment, and civil works necessary for the pre-investment, investment, and operation of the generation with FNCE, that are acquired and/or built, exclusively for that purpose, from the effective date of this law. For these purposes, the annual depreciation rate will be no more than twenty percent (20%) as the annual global rate (Article 14).

In addition, this law promotes the development of energies from Biomass, solar, geothermal energy, among others. In which the alternative cycles of power generation have an application (Law 1715 of 2014).

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1 KALINA CYCLE

Alexander Kalina proposed a group of the cycle which use ammonia-water mixture like a working fluid (United Estate Patente n° 4346561, 1982) (Kalina A., Combined cycle and waste heat recovery power systems based on a novel thermodynamic energy cycle utilizing low-temperature for power generation, 1983a) (Kalina A., Combined-cycle system with novel bottoming cycle, 1984).

This cycle was thought to improve efficiency and installation cost per kilowatt at that moment (Kalina A., Combined-cycle system with novel bottoming cycle, 1984). The main feature of this family of cycles is the working fluid, and this mixture allows work with different conditions for several reasons. One of them is because the composition of the mixture could be fixed (Ogriseck, 2009) that make this cycle more flexible, and in some case is necessary a separator

that facilities a working range. Ammonia-water mixture has thermophysical properties like variable boiling temperature, which can thus be fitter to the falling temperature of heat source that results in a reduction entropy generation (*Valdimarsson & Eliasson, 2003*) and allow capture more of available potential work (*Mlcak, 2002*).

Cycles with these characteristics have been developed for several operational conditions. We can find various Kalina Cycle System (KCS). The first one published by Kalina (Kalina A., Combined-cycle system with novel bottoming cycle, 1984) was designated as KCS 1. KCS 6 was developed as an improved variant with an increase of 10% in efficiency (Kalina A., Novel power cycle for combined-cycle system and utility power plants(ESL-IE-86-06-39), 1986). We can find KCS 34 and KCS 34g, which are suitable for temperatures below 121°C (Mlcak, 2002). KCS 34g is suitable for smaller size plants, while KCS 34 is used for combined power production and downstream district heating applications (Mlcak, 2002). We can find several designs in literature for different conditions and applications, and the most common application is geothermal energy, but the Kalina cycle is not just for geothermal energy. KCS 1-2 is an option to heat recovery in a cement kiln (Mirolli, Cementing Kalina cycle effectiveness, The Kalina Cycle for cement kiln waste-heat-recovery power plants, 2006) which has shown better results than organic Rankine cycle, although in energy recovery, this is better.

3.2 GOSWAMI CYCLE

This cycle was created by Dr. Yogi Goswami in 1998. It is characterized by being a combination of the Rankine power cycle and an absorption power cycle (Karimi M., Dutta, Kaushik, Bansal, & Haque, 2015). Also, its working fluid is an ammonia and water mixture, which reduces the heat transfer irreversibilities, especially for low-temperature finite heat sources such as heat from solar collectors and geothermal heat (*Feng, Goswami, & Sunil, 2000*).

A series of benefits or advantages that can be obtained with this cycle can be the production of energy and cooling in the same cycle, efficient conversion of heat sources of moderate temperature, in addition, the possibility of improved resource utilization compared to separate power and cooling systems (*Karimi M., Dutta, Kaushik, Bansal, & Haque, 2015*)

Comparative studies with the Rankine cycle showed a 10-20% improvement in thermal efficiency (Maloney & Robertson, 1953). Following this, another study carried out shows that the cycle proposed by Goswami preserves the advantages of the Kalina cycle but eliminates the restrictions that the Kalina cycle presents (*Feng, Goswami, & Sunil, 2000*).

3.3 ORGANIC RANKINE CYCLE (ORC)

The Organic Rankine Cycle is the most common candidate for waste heat recovery and is considered a mature technology (Oluleye, Jobson, Smith, & Perry, 2016) (Crook, 1994). This cycle is a variation of the Rankine cycle, which uses an organic fluid as work fluid (Devotta & Holland, 1985) that allows operation with a low-temperature heat source. Moreover, ORC has some benefits like low maintenance costs and desirables operating pressures (*Tchance, Lambrinos, Frangoudakis, & Papadakis, 2011*).

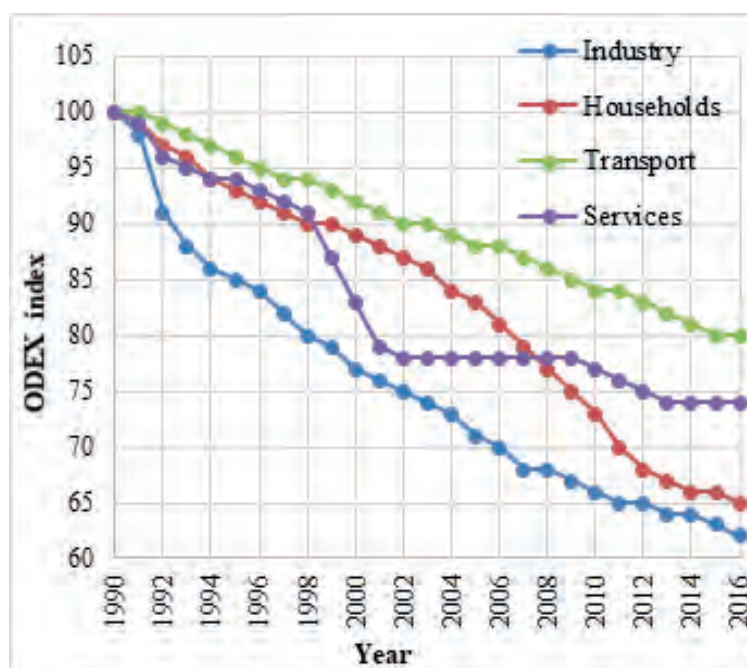
Fluid selection is an important parameter in the design of ORC. A good selection of work fluid has a greater influence on performance and output net power (Javanshir & Sarunac, 2017). And each application and operational condition determines the correct work fluid (*Freeman, Hellgardt, & Markides, 2015*) (*Desai & Bandyopadhyay, 2016*) (*Drescher & Brüggemann, 2007*).

3.4 COMPARATIVE ANALYSIS WITH EUROPEAN UNION AND U.S.A.

The European Union developed the Europe 2020 strategy, where the European Commission aims to 20% of reduction in GHG, an increase of 20% of renewable energy production, and an increase of 20% in energy efficiency compared to 1990. This objective was proposed for 2020 (EC. Europe 2020, s.f.). In 2014 the efficiency target was changed by 27% in 2030. In 2018 was fixed a 32.5% by 2030 in a reduction of energy consumption, which was an energy efficiency target. All these proposals focused on economic growth, a European sustainable and eco-friendly, and obtained good results with a decreasing ODEX index in Household, Transport, Services, and Industry (Ciucci), as we can see in **Figure 1**.

In 2012 European Union published an act that is mainly for efficient energy use (Directive 2012/27/EU of the European Parliament and of the Council of 25 October 2012 on energy efficiency, 2012).

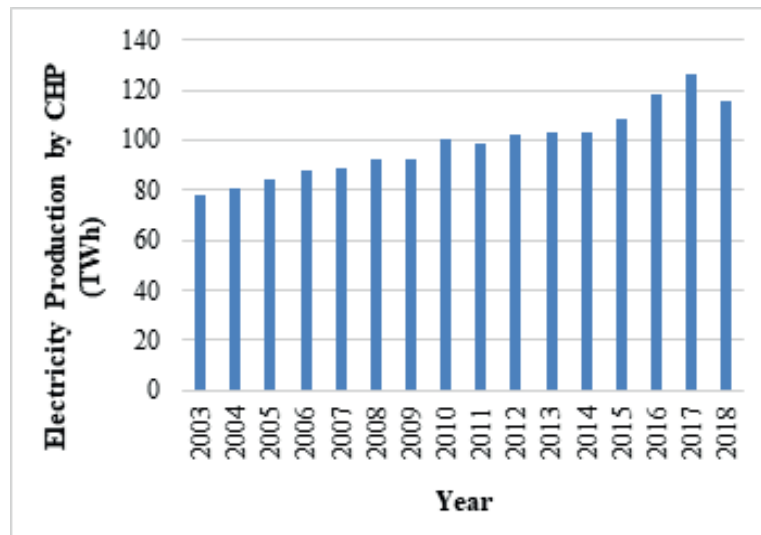
Figure 1: ODEX index in Europe Union (European environment agency, s.f.).



In this act (Directive 2012/27/EU of the European Parliament and of the Council of 25 October 2012 on energy efficiency, 2012), article 12 established a group of instruments and policies to promote the change, and these ones include fiscals incentives, access to finance, subsidies, workplace activities, an exemplary project. On the other hand, Article 14 promotes efficiency in heating and cooling. Moreover, paragraph 11 of this article promotes the use of waste heat for energy production with the objective of saving primary energy, and additionally, paragraphs 35 and 36 of the act talk about waste heat recovery.

This directive covered some technologies for energy recovery or cogeneration and include ORC, a combined cycle gas turbine with heat recovery, a gas turbine with heat recovery, and any other technology that meet the definition of cogeneration established by the act in Paragraph 30 in article 2.

This directive was a significant advance in the promotion of alternative cycles to heat recovery and efficient energy use. This produced developed in the application of these technologies. An example is Germany, where the federal government establishes goals of electric generation by cogeneration or heat waste recovery, as we can see in **Figure 2**.

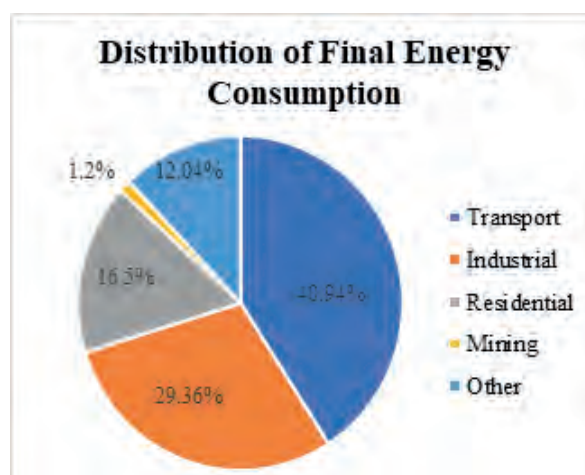
Figure 2: Electricity production by CHP in Germany (Umwelt bundesamt, s.f.).

The U.S. Department of Energy Efficiency & Renewable Energy (EERE) has established some objectives to increase efficiency energy use. They aim 25% - 50% of energy saving by 2020 -2030 in homes, buildings, and industries (Energy efficiency and renewable energy, s.f.).

In the United States, each state has a group of incentives by efficiency energy use and renewable energy. From household to industry. We can find subsidies, credits to investment, energy credits, and other ones (DSIRE, s.f.). Through the Energy Policy Act of 2005, the United States promotes the use of geothermal energy where Kalina, ORC, and Goswami could be used. With the Energy Policy Act of 1992, the United States promotes energy efficiency in all countries. Where ORC, Kalina, and Goswami could be used in heat recovery.

3.5 ENERGETIC POTENTIAL FOR ALTERNATIVE CYCLES POWER USE IN COLOMBIA

Observing the last Colombian energy balance, carried out by UPME in 2015, wasted energy costs of close to 4.7 billion dollars a year, it is clear that the theoretical potential of Colombia to improve energy efficiency is significant (UPME, 2016). As can be seen in Figure 3, the greatest energy demand is destined for the transport sector and the energy sector, being here where the greatest losses are generated.

Figure 3: Distribution of final energy consumption in Colombia (UPME, 2016).

The Colombian industry is mainly made up of sectors such as manufacturing, textile, cement, steel, ceramics, etc., in which energy consumption is high due to the productive process of each sector. Each of these, where heat demand is high, are possible areas of application for alternative cycles as an option to make the Colombian industry more efficient and competent.

In the cement industry, production processes represent approximately 40% (Moya, Pardo Garcia, & Mercier, 2011) of the product cost, where 90% from 40% correspond to heat in the drying process (Kermeli, Worrell, & Masanet, 2008). Therefore, strengthening the efficiency of the production process with a focus on waste heat recovery is important to the improvement of the industry

The Kalina and ORC cycle has been studied (Barbosa, Ponce, Ponce, & Ferreira, 2019) (Moreira & Arrieta, 2019)(Paredes Sanchez, Restrepo Baena, Álvarez Rodríguez, Osorio Correa, & Restrepo, 2015) for its use in the recovery of waste heat as an option for energy use. These studies have determined to promise the use of these technologies, which represents an opportunity for energy use for alternative power cycles where this energy can be harnessed and thus increase efficiency significantly in the production process in Colombia.

The metal casting represents 10% (UPME-BRP, 2007)of the energy consumed in the Colombian industry, where 84.7% corresponds to thermal energy used in the process (UPME, Acciones y perspectivas en eficiencia energetica, 2014). In Colombia, a study was carried out analyzing 5 foundry businesses in the Valle del Cauca and Cauca. in which they propose the option for organic Rankine cycle application (Carabali, Forero, & Cadavid, 2018).

In the transport sector, studies have been carried out, applying power cycles for energy recovery. Through the Rankine cycle, ways have been found to optimize and take advantage of waste heat in vehicles (Macián, Serrano, Dolz, & Sánchez, 2013) in order to reduce energy losses that are reflected in economic losses for the country. Colombia loses approximately 3,000 million dollars per year in this sector due to the inefficiency of the predominant equipment and technologies (UPME, 2016).

From another energy perspective, 73% of our energy consumption comes from fossil sources. We have crude oil reserves until 2024 and gas reserves until 2029. One of the main objectives is to increase the capacity to generate clean energy as stipulated in the country's national development plan (Duque, 2018). Among these clean energy sources are geothermal energy and solar energy, where alternative power cycles have a great application for the use of energy resources (Tchanche, Pétrissans, & Papadakis, 2014) (Kalina & Leibowitz, Application of the Kalina cycle technology to geothermal power generation, 1989), being these a viable option for the energy improvement of the country.

The applicability potential of these alternative power cycles for growth in efficient energy use can be observed. What represents the different sectors of the country more international competitiveness. Colombia requires the use of technologies that propel it to be a more efficient and productive country, and these cycles represent a step to achieve it.

4. CONCLUSIONS

It can be concluded that the application of power cycles such as Kalina, ORC, and Goswami are viable for the mitigation of the energy and environmental problem that is being experienced in the world. In addition, these cycles are a good option to boost the economic development of a country in the most demanding energy sectors, such as industrial and transport.

Colombia is a country with great energy potential that has not yet been exploited in the use of alternatives cycles of power generation. Due to its geographical location, soil, and climates characteristics, it has a renewable natural resource and an industry with the capacity to be developed efficient energy use that makes it an attractive place for the use of alternative cycle as Kalina, ORC, and Goswami.

Energy policies that promote efficient energy and the renewable energies use are so important and necessary for the development of a country because they potentiate and incentivize the investment of companies and investors in the development of expensive energy projects, benefiting the country, the investment entity, and all those who would enjoy the energy quality. Globally, not all countries have advanced in the same way in terms of developing public energy policies. Some countries, including the European Union, have faced the energy issue with greater commitment. On the other hand, Colombia has relatively extensive environmental legislation. However, it has not been enough to control energy losses and greenhouse gas emissions, a problem with a negative impact that could collapse in a couple of years.

5. BIBLIOGRAPHIC REFERENCES.

Bailey, O., & Worrel, E. (2005). Clean Energy Technologies A Preliminary Inventory of the Potential for Electricity Generation. Enerst Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory.

Broberg Viklund, S., & Johansson, M. (2014). Technologies for utilization of industrial excess heat: Potentials for energy recovery and CO2 emission reduction. *Energy Conversion and Management*, 369-379.

Broberg, S., & Johansson, M. (2014). Technologies for utilization of industrial excess heat; Potentials for energy recovery and CO2 emissson reduction. *Energy Conversion and Management*, 369-379.

CASATI, E. I. (2014). New concepts for organic Rankine cycle power systems.

Cheng, E., Sanjayan, V., & Amer , D. (2005). Solar thermal organic Rankine cycle as a renewable energy option. *Jurnal Mekanikal*, 68-77.

Ciucci, M. (n.d.). Fact Sheets on the European Union. Retrieved from <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/69/energy-efficiency>

Crook, A. (1994). Profiting from low-grade heat. The Watt Committee on Energy Report.

Desai, N., & Bandyopadhyay, S. (2016). Thermo-economic analysis and selection of working fluid for solar organic rankine cycle. *Applied Thermal Engineering*, 471-481.

Devotta, S., & Holland, F. (1985). Comparison of Theoretical Rankine Power Cycle Performance Data For 24 Working Fluids. *Heat Recovery Systems*, 503-510.

Directive 2012/27/EU of the European Parliament and of the Council of 25 October 2012 on energy efficiency. (2012). Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32012L0027>

Drescher, U., & Brüggemann, D. (2007). Fluid selection for the Organic Rankine Cycle (ORC) in biomass power and heat plants. *Applied Thermal Engineering*, 223-228.

DSIRE. (n.d.). Retrieved from <https://www.dsireusa.org/>

Duque, I. (2018). Plan nacional de desarrollo 2018-2022.

EC. Europe 2020. (n.d.). Retrieved from http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/targets/index_en.htm

Energy efficiency and renewable energy. (n.d.). Retrieved from <https://www.energy.gov/eere/about-office-energy-efficiency-and-renewable-energy>

European environment agency. (n.d.). Retrieved from <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/progress-on-energy-efficiency-in-europe-3/assessment>

Feng, X., Goswami, Y., & Sunil, S. (2000). A combined power/cooling cycle. *Energy*, 233-246.

Freeman, J., Hellgardt, K., & Markides, C. (2015). An assessment of solar-powered organic Rankine cycle systems for combined heating and power in UK domestic applications. *Applied Energy*, 605-620.

Global Cement. (2012, August 6). Retrieved from <https://www.globalcement.com/magazine/articles/721-kalina-cycle-power-systems-in-waste-heat-recovery-applications>.

Haddad, C., Périlhon, C., Danlos, A., François, M.-X., & Descombes, G. (2014). Some efficient solutions to recover low and medium waste heat: competitiveness of the thermoacoustic technology. *Energy Procedia*, 1056-1069.

Hammond, G., & Norman, J. (2014). Heat recovery opportunities in UK industry. *Applied Energy*, 387-397.

Hook, M., & Tang, X. (2013). Depletion of fossil fuels and anthropogenic climate change. *Energy Policy*, 797-809.

INMIS energy. (n.d.). Retrieved from <http://www.inmis-energy.com/5-0-heat-recovery/5-2-industrial-applications/5-2-2-selected-references>

International energy agency. (2019). Retrieved from World Energy Outlook 2019: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2019/energy-efficiency>

IPCC. (2008). Cambio climático 2007. Ginebra, suiza.

Javanshir, A., & Sarunac, N. (2017). Effect of Working Fluid on Performance of the ORC and Combined Brayton/ORC Cycle. *ASME*.

Kalina, A. (1982). United Estate Patent No. 4346561.

Kalina, A. (1983). Combined cycle and waste heat recovery power systems based on a novel thermodynamic energy cycle utilizing low-temperatura. *ASME*.

Kalina, A. (1983a). Combined cycle and waste heat recovery power systems based on a novel thermodynamic energy cycle utilizing low-temperature for power generation. *ASME*, 1-5.

Kalina, A. (1984). Combined-cycle system with novel bottoming cycle. *ASME*.

- Kalina, A. (1986). Novel power cycle for combined-cycle system and utility power plants(ESL-IE-86-06-39). Proceedings from the eighth annual industrial energy technology conference, Houston, TX.
- Kalina, A., & Leibowitz, H. (1989). Application of the Kalina cycle technology to geothermal power generation. *Geothermal Resource Council Trans*, 605-611.
- Karimi, M., Dutta, A., Kaushik, A., Bansal, H., & Haque, S. (2015). A Review of Organic Rankine, Kalina and Goswami Cycle . *International Journal of Engineering Technology, Management and Applied Sciences*, 90-105.
- Karimi, M., Dutta, A., Kaushik, A., Bansal, H., & Haque, S. (2015a). A Review of Organic Rankine, Kalina and Goswami Cycle. *IJETMAS*, 90-105.
- Kwak, D.-H., Binns, M., & Kim, J.-K. (2014). Integrated design and optimization of technologies for utilizing low grade heat in process industries. *Applied Energy*, 307-322.
- Lajorla, J. (1995). Electricity from industrial waste heat using high-speed organic Rankine cycle(ORC). *International journal of production economics*, 227-235.
- Lemmens, S., & Lecompte, S. (2017). Case study of an organic Rankine cycle applied for excess heat recovery: Technical, economic and policy matters. *Energy Conversion and Management*, 670-685.
- Lolos, P., & Rogdakis, E. (2009). A Kalina power cycle driven by renewable energy sources. *Energy*, 457-464.
- Lu, H. (2015). Capturing the invisible Resource: Analysis of Waste HEat Potential in Chinese Industry and Policy Options for Waste Heat to Power Generation. Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory.
- Macián, V., Serrano, J., Dolz, V., & Sánchez, J. (2013). Methodology to design a bottoming Rankine cycle, as a waste energy recovering system in vehicles. recovering system in vehicles. Study in a HDD engine. *Applied Energy*, 758-771.
- Maloney, J., & Robertson, R. (1953). Thermodynamic study of ammonia-water heat power cycles. Oak Ridge National Lab.
- McKenna, R., & Norman, J. (2010). Spatial Modelling of industrial heat loads and recovery potentials in the UK. *Energy Policy*, 5878-5891.
- Ministerio de minas y energía. (n.d.). Retrieved from <https://www.minenergia.gov.co/mision-y-vision>
- Mirolli, M. (2006). Cementing Kalina cycle effectiveness, The Kalina Cycle for cement kiln waste-heat-recovery power plants. *IEEE Industry Applications Magazine*.
- Mirolli, M. (n.d.). The Kalina cycle for cement kiln waste heat recovery power plants.
- Mlcak, H. (2002). Kaline cycle concept for low temperature geothermal. *Geothermal Resources Council transaction*.

Ogriseck, S. (2009). Integration of Kaline cycle combined heat and power plant, a case study. *Applied Thermal Engineering*, 2843-2848.

Oluleye, G., Jobson, M., Smith, R., & Perry, S. (2016). Evaluating the potential of process sites for waste heat recovery. *Applied Energy*.

Paredes Sanchez, J. P., Restrepo Baena, O. J., Álvarez Rodríguez, B., Osorio Correa, A. M., & Restrepo, G. (2015). Using waste energy from the Organic Rankine Cycle cogeneration in the Portland cement industry. *DYNA*, 15-20.

Salazar , S., Muñoz, Y., & Ospino, A. (2017). Analysis of geothermal energy as an alternative source for electricity in Colombia. Salazar et al. *Geotherm Energy*, 5-27.

Tchance , B., Lambrinos, G., Frangoudakis, A., & Papadakis, G. (2011). Low-grade heat conversion into power using organic Rankine cycles - a weview of various applications. *Renew Sustain Energy Rev*.

Tissot, R. (2012). Latin America's Energy Future. Inter-American Development Bank.

TURBODEN clean energy ahead. (n.d.). Retrieved from <https://www.turboden.com/solutions/1053/waste-heat-recovery>

Umwelt bundesamt. (n.d.). Retrieved from <https://www.umweltbundesamt.de/en/indicator-combined-heat-power-chp#at-a-glance>

UPME. (2016). Plan de acción indicativo de eficiencia energetica. Bogotá.

Valdimarsson, P., & Eliasson, L. (2003). Factors influencing the economics of the Kalina power cycle and situations of superior performance. International Geothermal Conference.

Wolpert, J., & Riffat, S. (1996). Solar-Powered Rankine system for domestic applications. *Applied Thermal Engineering*, 281-289.

Yamada, N., Tominaga, Y., & Yoshida, T. (2014). Demonstration of 10-Wp micro organic Rankine cycle generator for low-grade heat recovery. *Energy*, 806-813.

16

UNA VIVENCIA ESCOLAR PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CIUDADANÍA, DERECHO AL BUEN TRATO Y A LA INTEGRIDAD PERSONAL.

A SCHOOL EXPERIENCE FOR THE CONSTRUCTION OF CITIZENSHIP, THE RIGHT TO GOOD TREATMENT AND PERSONAL INTEGRITY.

Cristian Fernan Muñoz Muñoz ¹

UNIMINUTO

¹ *Docente Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO-, Docente Orientador Carlos Castro Saavedra. Candidato a Doctor en Educación. Magíster en Educación, Psicólogo. Líder grupo de investigación Educación, sujeto y cultura. cristianfernand@hotmai.com*

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo identificar las situaciones cotidianas que son percibidas por los estudiantes del grado primero como vulneradoras de los Derechos Humanos (DH) de una Institución Educativa Pública, facilitando su restitución a través de una propuesta didáctica. Para tal fin, el problema es abordado desde la teoría educativa para la ciudadanía y la democracia donde se resalta la importancia de la formación ciudadana para la transformación del actuar en sociedad. El diseño metodológico se fundamenta en la investigación acción educativa con procesos de reflexión acción reflexión, hasta construir un caso semireal, donde se prioriza las situaciones que percibe el grupo. Se abordó desde la observación participante y la producción de los estudiantes. Como resultado se identificó el derecho a la integridad y el buen trato como los más vulnerados. A partir de este derecho se elaboró una propuesta didáctica para promover su reconocimiento y restitución, a través de la estrategia pedagógica de estudio de caso, en las áreas de ciencias sociales y competencias ciudadanas. Los principales agentes vulneradores son las familias, los compañeros en la escuela y vecindario y en algunos casos auto vulneración. El mayor logro con el trabajo didáctico es el autorreconocimiento de los niños como sujetos de derechos, y las expresiones cotidianas de convivencia como el autorespeto, el respeto a la diferencia, la valoración de sí mismos y de los demás.

PALABRAS CLAVE: Educación, ciudadanía, democracia, derechos humanos, maltrato infantil.

ABSTRACT

The present investigation has like objective identify the daily situations that are perceived by the students of the first degree like vulnerator of the Human Rights (DH) of a Public Educational Institution, facilitating its restitution through a didactic proposal. For this purpose, the problem is addressed from the educational theory for citizenship and democracy where the importance of citizen education for the transformation of acting in society is highlighted. The methodological design is based on educational action research with reflection processes, reflection action, until a semireal case is built, where the situations perceived by the group are prioritized. It was addressed from participant observation and student production. As a result, the right to integrity and good treatment were identified as the most violated. From this right a didactic proposal was elaborated to promote its recognition and restitution, through the pedagogical strategy of case study, in the areas of social sciences and citizen competences. The main violating agents are the families, the companions in the school and neighborhood and in some cases self-inflicted. The greatest achievement with didactic work is the self-recognition of children as subjects of rights, and everyday expressions of coexistence such as self-respect, respect for difference, the valuation of themselves and of others.

KEYWORDS: Education, citizenship, democracy, human rights, child abuse.

INTRODUCCIÓN.

La base de un país democrático y de la educación para la ciudadanía es el reconocimiento, defensa y promoción de los derechos humanos (DH) como principios inherentes a todos los seres humanos, permitiendo establecer criterios mínimos de convivencia y de paz. La escuela, como pequeña sociedad, se presenta como un espacio vital en el cual se educa al niño en el ejercicio de sus deberes y derechos adquiriendo nociones básicas de socialización en pro de una sana convivencia (Puig, 2011; Sloterdijk, 2012).

La educación para la ciudadanía y la democracia en el aula escolar es una labor fundamental para lograr la sana convivencia en el marco del respeto y la solidaridad. Dicha educación

requiere de sujetos activos capaces de conocer y hacer valer sus DH en la niñez con el fin de formar ciudadanos que asuman una postura crítica y reflexiva frente a las diversas situaciones vulneradoras de derechos permitiéndoles adquirir compromisos como actores sociales que identifican, proponen y transforman dichas situaciones (*Turbay, 2000; Mayor Zaragoza, 2003; Zeledón, 2005; Díaz, 2005*). De esta manera, la educación se preocupa por motivar a los estudiantes en situación de vulnerabilidad a desarrollar competencias alrededor de recursos interpersonales, de información, de sistemas y tecnológicos que lleven a la persona a ser socialmente participativo (*Chaux, Lleras, y Velásquez, 2004; García, 2009*).

El desarrollo innovador de estrategias educativas permite redefinir la función del profesorado y el papel del alumno mediante relaciones que facilitan el aprendizaje cooperativo y del currículum de la no-violencia, generando procesos educativos en poblaciones donde existen antecedentes de vulneración de derechos (*García, Aguacil, Pañellas, y Boqué, 2013*). Diversos estudios analizan la situación de la enseñanza de los DH, considerando que el empoderamiento del sujeto desde edades tempranas del desarrollo puede aportar a las nuevas generaciones una fundamentación adecuada y perspectiva crítica de convivencia que involucre la realidad social que los niños viven diariamente, de pérdida del reconocimiento, defensa y promoción de los DH que imposibilita la convivencia y genera intolerancia a la diferencia, siendo la población infantil la principal víctima de vulneración de los derechos fundamentales (*González, Garmendia, Gil, 2004; Salazar, 2006; Tuvilla, 2008*).

La ciudadanía y la democracia en el aula escolar.

Los tratados internacionales y nacionales han buscado la defensa y protección de los niños (Declaración de los Derechos del Niño, 1959; Convención sobre los derechos del niño, 1989; Ley 1098 de 2006 Código de la Infancia y la Adolescencia). En Colombia se expidió la Ley de Infancia y Adolescencia (ley 1098 de 2006) con la finalidad de garantizar a los niños y adolescentes el pleno y armonioso desarrollo, para que crezcan en el seno de la familia y de la comunidad, en un ambiente de felicidad, amor y comprensión. Sin embargo, en los reportes de medios masivos de información son constantes los informes de abusos a menores. Así mismo, se evidencia el desconocimiento de instituciones y mecanismos para la protección y promoción de los DH. De esta manera, se hace necesario trabajar estrategias y proyectos educativos en DH, que permitan la comprensión y reconocimiento por parte de los niños en pro de mejorar su calidad de vida (Proyecto Colciencias “*Nacho Derecho en la Onda de Nuestros Derechos*”; ACNUDH, 2004; MEN, 2013).

La democracia tiene como base la educación para la ciudadanía en la formación de personas políticas y moralmente activas, conscientes de sus derechos y obligaciones, comprometidas con la defensa de la democracia y los DH, sensibles y solidarios con las circunstancias de los demás y con el entorno en que vivimos permitiendo una vida política participativa que brinde aportes significativos a la construcción de lo social (*Xesus, 2006*).

La ciudadanía pretende construir seres humanos como sujetos creadores de vida individual y colectiva que puedan hacer parte activa de la colectividad política. La escuela es un espacio fundamental para crear procesos participativos, impulsando acciones posibles para que los niños puedan conocer sus derechos y deberes como ciudadanos a través de la autonomía. Es así como el maestro facilita espacios de reflexión que aportan a la formación significativa de la población infantil con el propósito de educar sujetos críticos ante las situaciones de vulnerabilidad (*Touraine, ; Daza, y Vega, 2004; Medina, 2011; Escalante, 2011; Basto, Díaz, Ospina, y Tabares, 2011; Chaux, y Velásquez, 2014; Ávila, y Rueda, 2015; Rodríguez, 2015*).

La educación para la democracia está vinculada al proceso de educación ciudadana, como

una de las funciones principales de la escuela, desarrollando capacidades y habilidades para una convivencia social solidaria, participativa y respetuosa, de modo tal que los estudiantes participen como sujetos solidarios y críticos en la escuela y en la sociedad. El niño es parte activa de los procesos sociales de los que participa, es agente social inseparable de las prácticas culturales. En esta medida, el aula de clase es un espacio para el reconocimiento, fundamentación y transformación de los DH, implicando el empoderamiento de los niños para participar activa y responsablemente en los ámbitos de la vida política y social (*Porlán, 1999; MEN, 2001; Castorina, 2005; Palmero, 2008; Zubiría, 2011*)

La educación para la ciudadanía tiene como objetivo fortalecer el desarrollo de las personas, la consolidación de la autoestima, la dignidad personal, la libertad y la responsabilidad, formando seres integrales y competitivos en todas las dimensiones del ser humano, reconociendo la diferencia de pensamiento. En el ámbito educativo ha de ser el espacio para promover y formar para la democracia desarrollando en los estudiantes pensamiento crítico y reflexivo para sentar posición argumentada ante situaciones, propuestas, hechos, acciones, pensamientos. Implica desarrollar el valor del respeto como herramienta para reconocer la posición del otro como poseedora del derecho a ser expresada. La capacidad para obtener acuerdos sobre problemas concretos, cuestiones controvertidas o situaciones de conflicto es posible mediante la educación como espacio para la deliberación y vivencia en espacios concretos, permitiendo que los sujetos solucionen sus conflictos y logren la convivencia (*UNESCO, 1993; Mokcus, 1992; Magendzo, 2007*).

Derecho a la Integridad Personal y El Buen Trato.

El derecho a la integridad personales inherente a la persona en atención a su naturaleza ya que asegura la integridad física y psicológica de las personas, y prohíbe la injerencia arbitraria del Estado y de los particulares, teniendo en cuenta su pertenencia a todos los individuos desde que existen siendo universal, inviolable e inalienable (Convención Americana sobre DH, 1969; Madrid-Malo, 1990; Constitución Política, 1991; González, 2011). Este derecho es protegido constitucionalmente en la mayoría de los países democráticos, y reconocido a su vez en múltiples estamentos internacionales. Implica gozar de una integridad física, psicológica y moral y en sentido negativo, el deber de no maltratar, no ofender, no torturar y no comprometer o agredir la integridad física y moral de las persona, para que esta pueda desarrollarse en plenitud manteniendo intactas sus facultades corporales y espirituales.

La integridad personal implica el conjunto de condiciones que permiten que una persona pueda gozar de su vida, con la plenitud de las funciones orgánicas y psíquicas que le son propias en cuanto al aspecto físico, hace referencia a la conservación del cuerpo humano en su contexto anatómico y al equilibrio funcional y fisiológico de los diferentes órganos. En lo Psicológico, se entiende como la preservación total de la psiquis de una persona, de las plenas facultades mentales propias de su actividad cerebral, tales como la razón, la memoria, el entendimiento, la voluntad y en el aspecto moral. La integridad como capacidad a la autonomía del individuo para mantener, cambiar y desarrollar sus valores personales (*Pérez, 1991; Miranda, 2007; Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2014; Organización Mundial de la Salud, 2014*).

El derecho al buen trato se entiende como el modo de convivencia cotidiana que genera una transformación cultural a partir de la construcción colectiva de vínculos sanos. El reconocimiento de los otros como personas desde una relación que permita reconocer al otro gracias a los vínculos que se establecen desde el respeto y la cooperación de todos (*Naciones Unidas, 2004; Código de la Infancia y Adolescencia, Plan Nacional de Acción por la Infancia y la Adolescencia, 2002 - 2010, Pinilla, J. 2000*).

El buen trato se define en las relaciones con el otro, con el entorno, refiriéndose a las interacciones

que promueven un sentimiento mutuo de reconocimiento y valoración, generando satisfacción y bienestar entre quienes interactúan. En la infancia se evidencia en manifestaciones de cuidado, apoyo y socialización que se brindan para lograr un desarrollo integral, afectivo, psicológico, sexual, intelectual, físico y social (*Iglesias, M.*)

Las diferentes organizaciones y autores que trabajan el buen trato plantean cinco elementos para su abordaje: 1. Reconocimiento: capacidad de darse cuenta de la existencia propia y la del otro, como sujetos con características, intereses, necesidades, y formas de expresión individuales y comunes. 2. Empatía: capacidad de darse cuenta, entender y comprender qué siente, cómo piensa y por qué actúa como lo hace el otro con quien nos relacionamos, haciéndose posible en el reconocimiento del otro. 3. Comunicación efectiva: capacidad de diálogo constituido por mensajes que intercambiamos con el otro con alguna finalidad sabiendo expresarse con seguridad y sabiendo escuchar sin juzgar. 4. Interacción igualitaria: expresa la comprensión y uso adecuado de las jerarquías de poder y el manejo diferenciado para facilitar la convivencia y asegurar las condiciones básicas en las relaciones humanas. 5. Negociación: capacidad de resolver conflictos en forma que todas las partes queden satisfechas (*Convenio del Buen Trato, Fundación Antonio Restrepo, 2000*).

Por otro lado, y como vulneración a la integridad personal y al buen trato en la niñez, el maltrato infantil es entendido como las agresiones que los adultos o padres descargan sobre los menores, produciéndoles daños físicos y emocionales, afectando su desarrollo intelectual, educación y su adecuada integración a la sociedad (Conger, 1994). En el Código de la Niñez y la Adolescencia el maltrato está definido en el Art.67 como “Toda conducta de acción u omisión, que provoque o pueda provocar daño a la integridad o salud física, psicológica o sexual de un niño, niña o adolescente; por parte de cualquier persona, incluidos los padres, otros parientes, educadores y personas a cargo de su cuidado”.

Entre los tipos de maltrato infantil encontrados se encuentran el maltrato físico, entendido como la acción no accidental de algún adulto que provoca daño físico o enfermedad en el niño, o que le coloca en grave riesgo de padecerlo. El abandono físico, conceptualizado como la situación en que las necesidades físicas básicas del menor, (alimentación, higiene, seguridad, atención médica, vestido, educación, vigilancia), no son atendidas adecuadamente por ningún adulto del grupo que convive con él. Por otro lado, el maltrato sexual, comprendido como cualquier clase de placer sexual con un niño por parte de un adulto desde una posición de poder o autoridad. El maltrato emocional dado desde las conductas de los cuidadores tales como insultos, rechazos, amenazas, humillaciones, desprecios, burlas, críticas, aislamiento, que causen o puedan causar deterioro en el desarrollo emocional, social o intelectual del niño. Y el abandono emocional, como la situación en la que el niño no recibe el afecto, la estimulación, el apoyo y protección necesarios en cada estadio de su evolución y que inhibe su desarrollo óptimo.

METODOLOGÍA

La investigación tiene un enfoque socio-crítico, el cual trasciende de lo interpretativo al accionar transformador de los problemas identificados con la población a investigar, desde la participación de la comunidad misma. El método utilizado es la investigación-acción educativa que permite profundizar en el estudio de una situación educativa social relacionada con el conocimiento y la vivencia de los DH fundamentales en el aula escolar (*Escudero, Elliott, 2000*).

El proceso es desarrollado en un ciclo de reflexión-acción –reflexión que inicia con la sensibilización y problematización al grupo involucrado, sobre la percepción de vulneración de los DH, hasta identificar una situación problema de manera participativa, con la cual se planea una propuesta didáctica de educación para la ciudadanía y la democracia.

La investigación se realizó desde la observación participante, entendida como la estrategia de campo que combina simultáneamente el análisis de documentos, la entrevista, la participación directa y la observación y la introspección (Denzin,). El investigador se introduce en el campo y observa desde la perspectiva de miembro. Para el análisis e interpretación de los datos se tienen en cuenta los hallazgos en los instrumentos de recolección como diarios de campo, producciones escritas, verbales e iconográficas de los niños, autoinforme docente, audios videos de una unidad didáctica. Se realizó codificación abierta, haciendo la partición de los datos, identificando códigos en vivo, que evidencien las percepciones que los niños tienen sobre sus DH fundamentales, las situaciones cotidianas de vulneración y los logros alcanzados durante el estudio, en cuanto al reconocimiento y restitución del derecho más vulnerado.

Se realizó con los niños de grado primero de una institución educativa pública, con una población vulnerable de la ciudad de Pereira. El grupo está compuesto por 39 estudiantes de los cuales 23 son niñas y 16 son niños que oscilan en edades entre los 6 a 15 años, caracterizados por no tener hogares estables, con baja calidad nutricional, y viviendas inadecuadas. (Red Alma Mater, 2010)

RESULTADOS

Fase de identificación del DH más vulnerado.

El proceso de diagnóstico y recolección de la información nos presentó el derecho al buen trato como el más vulnerado. El maltrato infantil aparece como la categorización más relevante a la hora de diagnosticar el derecho al buen trato y a la integridad personal. Éste es generado por dos agentes vulneradores cercanos al mundo infantil: Cuidadores (Padres de Familia, Padrastros, madrastras) y compañeros de clase, siendo estos primordiales en el desarrollo infantil niño ya que hacen parte esencial de los primeros vínculos afectivos, que permiten la apertura del niño a la interacción con su ambiente cultural (Maddio, y Morelato, 2009; Morelato, 2011). En todo acto de maltrato infantil hay determinados agentes que son quienes generan el maltrato, estos pueden ser, progenitores, personas del medio familiar como tíos, primos, hermanos, además de vecinos o miembros del barrio, profesores y demás personal administrativo de una institución o entidades pública (Colombo, 2008; Morelato, 2009; Delage, 2010; Carbonell, 2013).

El maltrato físico y psicológico en el aula se evidencia en la recolección de la información, siendo la escuela uno de los sitios que generan más angustias no solo a los estudiantes en general y a los padres de familia sino también a toda la comunidad educativa, esto debido a los enfrentamientos y conflictos que se generan entre los estudiantes (Gómez, 2011).

Entre los tipos de maltrato infantil encontrados en el proceso de indagación se encontraron aspectos relacionados con el maltrato físico como la acción no accidental de algún adulto que ha provocado daño físico en el niño y se observa con evidencias como estas **Niño6**: “xxx me jala el pelo y me araña”; **Niño7**: “me persiguen hasta que me pegan”; **Niño17**: “Me da mucho miedo cuando me pegan tan duro”. El maltrato físico que se da desde los padres es referido cuando estos ejercen autoridad de forma violenta, agrediendo el cuerpo del niño, violando sus derechos, dejando marcas físicas y causando además un daño emocional como se observa en la siguiente expresión: **Niño 45**: “Me da miedo cuando llega mi papá,... le pega a todos en la casa”.

Por otro lado, el abandono físico, se observa en el **Niño32** “No me gusta que mi mamá me pone ropa sucia” se muestra, signos de desprotección, que el niño percibe como vulneración, porque no le gusta llegar al colegio con la ropa sucia. En otro caso se suscitan expresiones como **Niño 10**: “mis amigos no se hacen conmigo y se burlan de mí”. Por otro lado, el **Niño 1 y 2** en los que refieren maltrato físico desde los padres y cuidadores, **Niño 1**: “Mis papás pegan muy duro”,

Niño2: “Mi papá me pega todo el día y me deja marcas muy feas en mi espalda”. **Niña 3** Me pone triste que mi papá se valla con otra señora”. **La Niña 4:** “yo no conozco a mis papás, vivo con mi tía y mi primita”

El maltrato infantil identificado en el aula hace referencia a las relaciones que establecen los estudiantes con sus pares en el ambiente escolar. Donde se da tanto maltrato físico como psicológico. En el estudio las siguientes evidencias dan cuenta de esto, **Niños 5:** “En el salón le tiran a uno, con golpes muy feos”; “Mis amigos se pelean y pegan a otros” (**niño 4**). En el maltrato psicológico - emocional algunas evidencias de este tipo de maltrato se dan en el **Niño9:** “Que los niños no jueguen conmigo” el niño percibe que así vulneran sus derechos ya que siente un aislamiento social.

El maltrato psicológico desde los padres se da cuando estos agreden verbal o gestualmente a sus hijos, causando heridas emocionales de rechazo, temor y amenazas, un ejemplo de esto se da en el **niño 9:** “Mi mamá dice que soy un bruto, cuando pierdo un examen” y **Niño 10:** “Mamá dice que ella no quería que yo naciera”

La categorización inicial en la cual se vincularon códigos en vivo con códigos teóricos que sustentan las expresiones en campo de los estudiantes participantes a dado origen al eje axial denominado: De La Vulneración al Conocimiento y Restitución del Derecho al Buen Trato evidencia como situación más vulneradora, que percibe los niños, desde sus vivencias cotidianas, es el Maltrato, donde aparecen una serie de actitudes abusivas de una persona o personas contra otra, por omisión o por comisión cometido contra el niño, la niña o adolescente, que atente contra su desarrollo integral y viole los derechos de la niñez y adolescencia (Miranda, 2007).

Intervención pedagógica.

Busca que los estudiantes tengan un reconocimiento de sus DH fundamentales e identifiquen cual es el derecho mas vulnerado llegando al conocimiento y llevando a los niños a la reflexión crítica de sus derechos, para que sean capaces de identificar situaciones que atenten contra su dignidad de sujeto social de derecho (Alba, García, y Santisteban, 2012; Ortuño, Miralles, y Molina, 2012).

Como estrategia didáctica se aplicó el estudios de caso, se elaboró una narración que recrea situaciones en el aula en torno a un problema que forma parte de la vida real, se presenta a los estudiantes para que se estudie y analice, por medio de preguntas críticas que orientan el proceso para que planteen situaciones de solución al caso dado de forma que se pueda aplicar en la realidad. Se planea las estrategias de enseñanza y aprendizaje que llevan al reconocimiento y restitución del DH mas vulnerado “Derecho Al Buen Trato Y La Dignidad Humana” por medio de estrategias metodológicas desde el derecho a la participación de los niños en la solución y transformación de sus conflictos que buscó la transformación de los conflictos encontrados e identificados por los estudiantes en el aula, esta propuesta surge de sus iniciativas como agentes activos de cambio (Pagés, 2003; Ortuño, Gómez, y Ortiz, 2012).

Así mismo, las estrategias de reconocimiento de las diferencias contribuye de manera muy significativa a la no violencia desde el aceptación de sí mismo como del otro, respetando sus diferencias étnicas, culturales y creencias (Durantini, 2014). En esencia los logros están vinculados con el reconocimiento del DH fundamental de la integridad personal y buen trato, específicamente a nivel físico y psicológico, según las evidencias obtenidas en el proceso, aprendieron a percibirse y a percibir a los otros como sujetos.

Los niños reconocieron el derecho al buen trato e integridad personal desde tres características: buen trato consigo mismo, evidenciado en el cuidado del cuerpo, el autocontrol, el buen trato con los demás, al expresar afecto con respeto y entender las diferencias físicas, intelectuales y psicológicas de los otros y el buen trato con el entorno en la medida en que se cuida la naturaleza, haciendo buen uso del papel y de la basura.

Estas tres características de la Integridad Y Buen Trato están fundamentadas desde los estándares de competencias ciudadanas (MEN, 2006) ya que las competencias ciudadanas se enmarcan en la perspectiva de derechos y brindan herramientas básicas para que cada persona pueda respetar, defender y promover los derechos fundamentales, relacionándolos con las situaciones de la vida cotidiana en las que éstos pueden ser vulnerados, tanto por las propias acciones, como por las acciones de otros, es por eso que dentro del objetivo general de la enseñanza y aprendizaje de las competencias ciudadanas, se encuentra la importancia de valores básicos de la convivencia ciudadana como la solidaridad, el cuidado, el buen trato y el respeto por mí mismo y por los demás, y lo práctico en mi contexto cercano.

Al aplicar la propuesta didáctica en el aula, se llevaron diversas actividades como historietas y cuentos donde los estudiantes podían profundizar sobre los DH y cuáles eran los Derechos Fundamentales, con algunas situaciones vulneradoras. Desde esta comprensión y ejemplos de historias, los niños fueron construyendo tanto verbal como con apoyo de imágenes, un caso particular, real o imaginario, sobre vulneración de uno de los derechos, especialmente el que cada uno identificara como la más común a ellos.

A partir del caso se realiza un cronograma de actividades didácticas que al desarrollar en el aula genere acciones de reconocimiento y restitución del DH Fundamental identificado por los niños y niñas del grado primero, las temáticas están ubicadas en el área de ciencias sociales y transversalizadas con competencias ciudadanas, en ellas se manejaron diferentes estrategias pedagógicas que se iban relacionando con el caso planteado para trabajar con los estudiantes en el transcurso del proceso y aplicación de la propuesta didáctica.

La propuesta didáctica tuvo tres momentos claves: Planeación, Ejecución y Valoración, los cuales permitieron realizar la intervención pedagógica adecuadamente. La planeación donde se identifica los estándares a trabajar y los objetivos por sesión, se tiene en cuenta los contenidos declarativos, siguiendo con las áreas a trabajar y alrededor de estas temáticas, se hacen preguntas generadora que guían el análisis, las actividades se describen paso a paso, teniendo en cuenta los momentos pedagógicos y los logros a cumplir en los estudiantes. Ejecución: Visitas constantes a la Institución, donde se aplicaba lo planeado con los estudiantes. Valoración: Metacognición constante, a través de la reflexión que da la técnica de observación participante, en los siguientes instrumentos: Diarios de campo y producciones de los niños y las niñas.

La síntesis del desarrollo metodológico de esta propuesta didáctica tiene como objetivo general desarrollar con los niños de la institución educativa del grado primero diferentes actividades pedagógicas por medio de una propuesta didáctica que busca la restitución del DH más vulnerado el derecho al buen trato y la dignidad humana.

El proceso de evaluación fue un proceso constante y continuo ya que se hizo desde el inicio hasta el final de entrada y salida de la institución educativa, desde la sensibilización se observó la motivación de ser partícipes en la investigación, se realizó una fase de diagnóstico donde se valora el cuestionario y las actividades propuestas para el desarrollo del estudio de casos, donde se busca que los niños conocieran los derechos e identificaran cual era el Derechos Humano Fundamental, más vulnerado y en el desarrollo y proceso de la propuesta didáctica, se valora el proceso que se está generando para la restitución de ese derecho por medio de

registro por parte del investigador y los participantes en diarios de campo, sobre los avances o retrocesos que han generado esta propuesta para la restitución de los derechos de los niños en el aula y la comunidad, haciendo constantemente ejercicios de planeación, evaluación y retroalimentación, para mejorar la propuesta y alcanzar las metas.

Al Finalizar el trabajo se valora el conocimiento del derecho más vulnerado por medio de una actividad de reflexión y autorreflexión según el planteamiento y resolución de casos sobre vulneración y restitución de DH; además al terminar la ejecución de la propuesta, los investigadores con su comunidad valoran las repercusiones que esta ha tenido en los niños, en su entorno familiar y educativo, evidenciando cuál fue el impacto real de la propuesta y cómo se logró la restitución del Derecho más vulnerado, desde un análisis minucioso que permita sistematizar los resultados obtenidos para ser sustentados posteriormente. Por ello, es significativo que desde las instituciones educativas se generen espacios donde la comunidad académica pueda experimentar y potenciar sus habilidades en pro de una población más justa (Chaux, 2002).

DISCUSIÓN

El ser humano no se desarrolla en el vacío, sus pensamientos y actitudes obedecen a su realidad social, en interacciones enmarcadas por la cultura, con reglas que se ajustan a la conducta de una persona o grupo social. Las conductas maltratantes de los padres, cuidadores y pares se debe en parte a las concepciones de infancia y las pautas de crianza que estos tienen hacia los niños (Palacio, 2004; Restrepo, 2014) y que contribuyen a determinar las funciones del hombre y la mujer al asumir el rol como padres, especialmente en el modo como ejerce la autoridad dentro de unos patrones de crianza, en una cultura que permite el castigo físico, psicológico y emocional como medio indispensable de formación (Moreno, 2004).

La vulneración de los DH como transgresión de un precepto de un agente sea el Estado, familia, sociedad o la persona misma, niega la existencia de la infancia como categoría social implicando la negación del niño como persona, con necesidades particulares, y como participe activo en la sociedad. La vulneración de derechos incluye las acciones u omisiones que impiden que los niños satisfagan sus necesidades fundamentales, contenidas o que implican no proporcionar los medios para que niños y adolescentes desarrollen su personalidad, talentos y habilidades (RAE, 2005; Morelato, 2011).

La situación más vulneradora que percibe los niños desde sus vivencias cotidianas es el maltrato, entendido como las agresiones que los adultos o pares descargan sobre los menores, produciéndoles daños físicos y emocionales, afectando su desarrollo intelectual, educación y su adecuada integración a la sociedad. El Maltrato infantil que se identifica en la investigación también hace referencia a las relaciones que establece los estudiantes con sus pares en el ambiente escolar, específicamente dentro del aula. Donde también se da tanto maltrato físico como maltrato psicológico, que afecta el pleno desarrollo infantil y que además viola el derecho fundamental del buen trato (Loredo, 2016).

Las pautas de crianza como discurso social construido por los sujetos influye de manera relevante en lo que se piensa que es un niño y en la forma como los adultos establecen contactos con ellos, de tal forma que la relación encontrada por parte de los adultos hacia los niños implican pautas de maltrato (Loredo, 2016; Loredo, Trejo, Melquiades, 2011).

En las evidencias encontradas en los dibujos y expresiones de los niños se encuentran ejemplos del maltrato físico, en acciones no accidentales ocasionados por adultos, como daño corporal, expresados en golpes, arañazos, mordeduras y sacudidas violentas, colocándolos en riesgo

de actitudes de negligencia intencionada (Joaquín de Paul Ochotorena) en la investigación se presentan evidencias de maltrato en los siguientes niños: **Niña 3** Me " *pone triste que mi papà se valla con otra señora*"; **Niña 4:** " *yo no conozco a mis papas, vivo con mi tía y mi primita*".

El Maltrato infantil que se identifica en la investigación también hace referencia a las relaciones que establece los estudiantes con sus pares en el ambiente escolar, específicamente dentro del aula. Donde también se da tanto maltrato físico como maltrato psicológico, que afecta el pleno desarrollo infantil y que además viola el derecho fundamental del buen trato. En el estudio las siguientes evidencias dan cuenta de esto: **Niños 5:** " *En el salón le tiran a uno, con golpes muy feos*" **Niño 5:** " *Mis amigos se pelean y pegan a otros*" (Loredo, 2016; Loredo et al. 2011; Macías, Bustillo, Pino, y Pérez, 2010).

El maltrato físico y psicológico desde el aula de clase se evidencia en los enfrentamientos físicos que de manera constante se genera entre los estudiantes. *Grasa (1987)* en el conflicto como pugna entre personas o grupos que se encuentran en contraposición o que tiene objetivos no compatibles unido al fracaso escolar (*García, 2013*). El maltrato físico en el aula como las actitudes agresivas intencionadas y repetidas que ocurren sin motivación evidente adoptadas por uno o más estudiantes contra otro u otros (*Olweus, 1998*). EL acoso escolar caracterizado por existir una víctima indefensa atacada por grupo de victimarios. Presencia de desigualdad de poder, existencia de una acción agresiva repetida durante un período largo de tiempo y de forma recurrente. La agresión crea en la víctima la expectativa de poder ser blanco de ataques nuevamente. Reconociendo cuatro tipos de maltrato en el aula: **Físico:** empujones, patadas, agresiones con objetos. Verbal (es el más habitual): Insultos y apodos principalmente, también menosprecios en público y/o resaltar defectos físicos. **Psicológico:** minan la autoestima del individuo y fomentan su sensación de temor. Social: pretende aislar al joven del resto del grupo y compañeros (Martínez, y Álvarez, 2005)

El maltrato observable en el **Niño 11:** " *No me gusta que se burlen de mí, porque soy gordo*" entendido como el ataque realizado por un adulto sobre el desarrollo de la personalidad y de la competencia social del niño, mediante un patrón de conducta psicológicamente destructivo y que se manifiesta mediante cinco formas: rechazar, aislar, aterrorizar, ignorar y corromper (*Garbarino, Guttman y Seeley, 1989*).

El Instituto de Bienestar Familiar, subdivide el maltrato Psicológico en maltrato emocional y abandono emocional, atribuye al Maltrato emocional las Conductas de los padres tales como insultos, rechazos, amenazas, humillaciones, desprecios, burlas, críticas, aislamiento que causen o puedan causar deterioro en el desarrollo emocional, social o intelectual del niño y al Abandono emocional las situaciones en las que el niño no recibe el afecto, la estimulación, el apoyo y protección necesarios en cada estadio de su evolución y que inhibe su desarrollo óptimo.

En la experiencia didáctica y después de visibilizar las situaciones de vulneración, se construye un camino de conocimiento y restitución que inicia con el reconocimiento del DH fundamental y acciones de cambio, frente a esta necesidad de buen trato, tanto en el ámbito familiar como escolar el buen trato se enfoca en el reconocimiento en sí mismo, los otros y el entorno, este reconocimiento implica la necesidad de ser aceptados en la individualidad, como seres diferentes y especiales que tienen derecho a ocupar un espacio físico, intelectual y afectivo en la vida de otros, igualmente, el reconocimiento hacia el otro permite que a las personas se les otorgue el derecho a ser escuchadas, vistas y a disfrutar de garantías para su vida, su integridad y desarrollo.

La Asociación Afectoha definido e Derecho al Buen trato como "Modalidad de convivencia

cotidiana que genera una transformación cultural a partir de la construcción colectiva de vínculos sanos" donde se hace referencia al reconocimiento de los otros como personas, como seres humanos, desde una forma de relación que permita, visualizar todos los aspectos positivos y el punto de vista del otro, que se logra gracias a los vínculos que se establecen con seres queridos y allegados, desde un compromiso afectivo, entendido como esfuerzo social y colectivo que busca la participación y la cooperación de todos.

El derecho de estudio, se desprende del DH fundamental a la integridad personal, este hace referencia al DH fundamental que tiene su origen en el respeto a la vida y sano desarrollo de ésta. En tres aspectos particulares del individuo: integridad física, psíquica y moral.

La integridad física implica la preservación y cuidado de todas las partes del cuerpo, lo que conlleva al estado de salud de las personas y debe ser protegido este derecho desde: si mismo, con actitudes de cuidado y respeto por el cuerpo, puede observarse con la siguiente evidencia en la que el niño reconoce que debe cuidarse cuando está enfermo y reconoce que haciéndolo está protegiendo su derecho a la integridad personal: **Niño 15:** *"Cuidarme en la salud e ir al médico"*

Desde los padres de familia, con comportamientos de cuidado y prevención del cuerpo del infante, asistiendo de manera oportuna, vivienda, alimentación, salud entre otras necesidades vitales que llevan al sano desarrollo del cuerpo, así mismo evitando agresiones físicas que pongan en riesgo al niño (a), como lo reconoce los siguientes niños, en las evidencias tomadas de la investigación:

Niño 16: *"Mi mama me empaco lonchera hoy, por eso estoy contento"* el estudiante reconoce lo importante que es la alimentación en su crecimiento y lo agradable que es que sus padres protejan este derecho. La siguiente evidencia invita a los adultos a encontrar nuevas formas de corregir y que no castiguen su cuerpo: **Niño 30:** *"Que los papas no le peguen mas a los niños"* (Casas, 2016; Loredó, 2016).

El reconocimiento se da desde los compañeros de clase, evitando las agresiones físicas que lastimen el cuerpo. Los siguientes niños expresan que para restituir y reconocer este derecho desde el aula es necesario "No pelearse con los compañeros y jugar con ellos" niño 17. *"No arañar mas a los niños y tratarlo bien, con amor"* Niño: 30.

La integridad psíquica es la conservación de todas las habilidades emocionales, psicológicas e intelectuales, esta también debe darse desde sí mismo, a partir del autoconocimiento, autoestima y auto respeto, Por ejemplo el **Niño 20** dice: *"No ponerme triste por ser gorda"*.

Respecto a los padres, el afecto es necesario para que los niños se sientan parte de un núcleo familiar, usando palabras o términos adecuados para corregir la conducta, donde se trate bien a los hijos e hijas. Por ejemplo el **Niño 21:** *"Me gusta cuando mi mama me abraza"*

Y en el aula de clase este derecho se observa en la integración y aceptación de las diferencias físicas, intelectuales e ideológicas, que convergen en un aula que promueven acciones de respeto, varios estudiantes como el **Niño 20:** dicen *"No burlarse de los demás, ni decirle palabrotas"* **Niño 21:** *"Niños felices compartiendo"* **Niño 22:** *"No mas burlas en el salón de los otros niños"* **Niño 23:** *"Jugar con todos en el recreo"*

La integridad moral hace referencia al derecho de cada ser humano a desarrollar su vida de acuerdo a sus convicciones y si bien la gran parte de nuestras convicciones son producto de la interacción social, tanto la familia como la escuela debe procurar, salvaguardar los principios

que cada niño(a) haya construido.

A medida que se realizó el trabajo pedagógico en el aula para buscar el reconocimiento y restitución del derecho al buen trato, transversalizado con el área de ciencias sociales y competencias ciudadanas, durante dos meses, se logró que los niños conocieran y vivenciaran el derecho al buen trato e integridad personal desde tres características: Buen trato con Sigo mismo, evidenciado en el cuidado del cuerpo, el autocontrol, cuando tengo rabia, buen trato con los demás al expresar afecto con respeto y entender las diferencias físicas, intelectuales y psicológicas de los otros y buen trato con el entorno en la medida en que se cuida la naturaleza, haciendo buen uso del papel y de la basura.

Estas tres características de la Integridad Y Buen Trato están fundamentadas desde los estándares de competencias ciudadanas ya que las competencias ciudadanas se enmarcan en la perspectiva de derechos y brindan herramientas básicas para que cada persona pueda respetar, defender y promover los derechos fundamentales, relacionándolos con las situaciones de la vida cotidiana en las que éstos pueden ser vulnerados, tanto por las propias acciones, como por las acciones de otros, es por eso que dentro del objetivo general de la enseñanza y aprendizaje de las competencias ciudadanas, se encuentra la importancia de valores básicos de la convivencia ciudadana como la solidaridad, el cuidado, el buen trato y el respeto por mí mismo y por los demás, y lo práctico en mi contexto cercano (hogar, salón de clase, recreo, etc.). En esencia los logros están vinculados con el reconocimiento del DH fundamental de la integridad personal y buen trato, específicamente a nivel físico y psicológico, según las evidencias obtenidas en el proceso, aprendieron a percibirse y a percibir a los otros como sujetos.

El trabajo por los DH de la niñez, tiene que ser un trabajo en conjunto, con los padres de familia, escuela y sociedad, ya que es un compromiso de actuar diferente frente a las necesidades de los niños y niñas del país generando procesos de resiliencia (*Obando, Villalobos, & Arango, 2010*). Se hace necesario que los DH fundamentales sean trabajados diariamente en el aula, de manera transversal en las áreas de enseñanza, en el descanso, actividades lúdicas y en las actividades extraescolares. Los docentes titulares deben ser sensibles frente a las problemáticas que viven los infantes, todos los niños y niñas son vulnerables, el docente debe cuidar el bienestar de sus estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alba, N., García, F. y Santisteban, A. (2012). Educar para la participación ciudadana en la enseñanza de las ciencias sociales. Sevilla: AUPDCS.

Avila, C. y Rueda, C. (2015). Estrategia pedagógica que promueve el desarrollo de competencias ciudadanas de tipo emocional en los niños y niñas de transición de la institución educativa Carlos Arturo Torres para favorecer la convivencia pacífica (Tesis de maestría).

Basto, C., Díaz, M., Ospina, C. y Tabares, L. (2011). Desarrollo de Prácticas Educativas en el Tema de Competencias Ciudadanas en la Institución Educativa Ramón Martínez Benítez de la Ciudad de Cartago. Especialidad en Pedagogía y Desarrollo Humano Universidad Católica de Pereira. Colombia.

Carbonell, O. (2013). La sensibilidad del cuidador y su importancia para promover un cuidado de calidad en la primera infancia. *Ciencias Psicológicas VII (2)*: 201 – 207

Casas, A. (2016) Conocer y ejercer los derechos de las niñas, niños y adolescentes para

respetarlos y educar con responsabilidad. Editores Textos Mexicanos. México

Colombo, R. (2008). Tratamiento en maltrato infantil. Disertación no publicada efectuada en Curso Teórico de Capacitación. Programa Provincial Prevención y Atención Integral al Maltrato de la Niñez Adolescencia y Familia. Ley 6551. Mendoza

Constitución política de Colombia Modelo de cita: [Const.] (1991) 2da Ed. Legis

Chaux, E. (2002). Competencias Ciudadanas Para Mejorar La Calidad De Vida [en línea]. Bogotá. Disponible desde: <http://www.eeducador.com/col/contenido/contenido.aspx?catID=107&conID=207>

Chaux, E., Lleras, J. y Velásquez, A. (2004). Competencias ciudadanas: de los estándares al aula. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional

Chaux, E. y Velásquez, A. (2014). Educación para la paz en Colombia: la promesa de las competencias ciudadanas.

Daza, B. y Vega, L. (2004). Aulas en Paz. En Chaux Torres, E., Lleras, J. y Velásquez, A. (Eds.). (2004). Competencias ciudadanas: de los estándares al aula. Una propuesta integral para todas las áreas académicas. Bogotá: MEN. Universidad de los Andes.

Declaración de los Derechos del Niño. Proclamada por la Asamblea General en su Resolución 1386 (XIV), de 20 de noviembre de 1959; CONVENCION SOBRE LOS DERECHOS DEL NIÑO Adoptada y abierta a la firma y ratificación por la Asamblea General en su Resolución 44/25, de 20 de noviembre de 1989. Entrada en vigor: 2 de septiembre de 1990, de conformidad con el artículo 49; LEY 1098 DE 2006 Por la cual se expide el Código de la Infancia y la Adolescencia

Delage, M. (2010). La resiliencia familiar. El nicho familiar y la superación de las heridas. Barcelona: Gedisa.

DurantiniVillarino, C. L. (2014). Un espacio alternativo donde estar y aprender: Niños con experiencias de fracaso escolar construyendo su aula en un centro comunitario. Praxis educativa, 18(1), 58-66. Extraído de: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0328-97022014000100006&script=sci_arttext

Escalante, Y. (2011). "Implementación de una propuesta didáctica centrada en las competencias emocionales y comunicativas para la solución de conflictos en el aula de clase". (Tesis de maestría). Universidad Tecnológica de Pereira. Recuperado de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/handle/11059/2622>

Elliot, J. (2000). El Cambio Educativo desde la Investigación Acción. Madrid: Morata, p. 89

García, L., Aguacil, M., Pañellas, M. y Boqué, M., (2013). La construcción de la paz mediante la educación. Hacia el diseño de un instrumento de indicadores. Revista Perspectivas Educativas, 6, 33-56. Disponible en: <http://revistas.ut.edu.co/index.php/perspectivasedu/article/view/349>

García, F. (2009). Educar para la participación ciudadana. Un reto para la escuela del siglo XXI. Investigación en la escuela, (68), 5-10.

García, (2013). Fracaso escolar, PISA y la difícil ESO. RASE: Revista de la Asociación de Sociología de la Educación, 2(1). Extraído de: <http://rase.ase.es/index.php/RASE/article/view/113>

Gómez, N. (2011) La Resolución De Conflictos Escolares, Mediante La Psicología De La Convivencia. En línea: http://www.csicsif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_23/NICOLAS_GOMEZ_CARMONA01.pdf. Consultado: 21-05-2011

González, O. (2011). Obligaciones internacionales de los Estados respecto a los niños y niñas a la luz del sistema interamericano de protección de DH. DH de los niños, niñas y adolescentes. Ed. J.C Gutiérrez Contreras. México: Secretaria de Relaciones Exteriores, pp.181-238.

Loredo, A, Casas, A, y Monroy, D. (2014) Maltrato infantil: características clínicas usuales RevFacMed; 57: 15-23

Loredo, A, Trejo, J, y Melquiades, I. (2011) Síndrome del niño sacudido. Forma extrema del abuso físico infantil. Acta PediátrMéx;32:177-9.

Loredo, A, et alb (2011) Maltrato infantil: Una acción interdisciplinaria en México. Consenso de la Comisión Nacional para el Estudio y Atención Integral al Niño Maltrato. Segunda parte. Salud Mental;34:67-732.

Loredo, A. (2016) Maltrato Infantil: riesgo y prevención. Editores de Textos Mexicanos. México.
Loredo, A. (2016) Maltrato infantil: ¿conocer su impacto económico favorece su prevención? Acta PediatrMex;37:1-3.

Macías, E., et alb. (2010). Algunas apreciaciones aritméticas sobre el fracaso y el abandono escolar en España. Revista de educación(1), 307-324. Extraído de: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3342462>.

Maddio, S. y Morelato, G. (2009). Autoconcepto y habilidades cognitivas de solución de problemas interpersonales en niños mendocinos: estudio comparativo. Revista Interamericana de Psicología, 43(2) 213-221.

Magendzo, A. (2007). Formación de estudiantes deliberantes para una Democracia Deliberativa. Madrid, España.

Martínez, R. y Álvarez, L. (2005). Fracaso y abandono escolar en Educación Secundaria Obligatoria: implicación de la familia y los centros escolares. Aula Abierta, 85. Extraído de: <http://digibuo.uniovi.es/dspace/handle/10651/26950>.

Mayor, F. (2003). Educación para la Paz. Educación XX1, 6(1)Ministerio Educación Nacional. Por una escuela más democrática. Al tablero No. 3.

Medina, A. (2011). Uno no escoge lo que va a pasar mañana: Vivencias y Significados en Torno a las Competencias Ciudadanas de Convivencia y Paz en Estudiantes de Séptimo Grado, en la Institución Educativa Jesús Rey. Tesis Maestría en Educación. Universidad de San Buenaventura. Medellín. Colombia. Recuperado de <http://bibliotecadigital.usb.edu.co/jspui/handle/10819/558>.
Ministerio De Educación Nacional. (2006) Estándares Básicos de Competencias Ciudadanas. Revolución educativa. Guía # 6

Ministerio de Educación Nacional, Colombia [2013]. Ley de Convivencia Escolar. Disponible en: www.mineducacion.gov.co/1621/w3-article-322486.html.

Miranda, J. (2007). Actitud crítica hacia el castigo físico en niños víctimas de maltrato infantil. Revista Mexicana de Psicología. 6(2):309-318.

Morelato, (2011) Maltrato infantil y desarrollo: hacia una revisión de los factores de resiliencia. Revista Pensam. psicol. vol.9 no.17

Morelato, G. (2009). Evaluación de la resiliencia en niños víctimas de maltrato familiar. Tesis doctoral no publicada. Universidad Nacional de San Luis. San Luis - Argentina.

Moreno, J. (2004). Etiología del maltrato infantil: Estilo educativo, prácticas de crianza y contexto social. Revista Psicología y Salud. N° 2. México.

Naciones Unidas Nueva (2004) La Enseñanza de los DH. Actividades Prácticas para Escuelas Primarias y Secundaria. <http://dhpedia.wikispaces.com/file/view/>

17

LAS COMPETENCIAS DOCENTES EN EL SIGLO XXI DE CARA A LA VIRTUALIDAD DE LA EDUCACIÓN CON OCASIÓN DEL COVID - 19.

TEACHING COMPETENCIES IN THE 21ST CENTURY FACING THE VIRTUALITY OF EDUCATION IN LIGHT OF COVID -19.

Cecilia Garzón Daza ¹

Fundación Universitaria San Mateo

¹ *Postdoctora en Educación (Universidad Santo Tomás), Doctora en Ciencias de la educación (Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia), Maestría en Administración de Empresas (Universidad de Chapultepec), Maestría en Educación (Universidad Javeriana), Contadora Pública (Universidad Antonio Nariño). Docente investigadora de la Fundación Universitaria San Mateo. Directora de calidad Universidad Católica de Colombia. Cecilia Garzon Daza ceciliagarzon3@hotmail.com <https://orcid.org/0000-0002-4173-2609>*

RESUMEN

La virtualidad de la educación es un tema que ya tiene un recorrido amplio, pues esta comenzó con la educación a distancia hasta llegar a lo que actualmente conocemos como educación virtual; sin embargo, dicho avance fue concebido para quienes por múltiples circunstancias no podían formarse por el método tradicional, permitiendo generar un espacio de gran trascendencia para estas personas y así no perder la posibilidad de educarse.

Sin embargo, dadas las condiciones actuales del mundo y los cambios que abruptamente se introdujeron en la vida, con ocasión de la pandemia COVID – 19, la virtualidad dejó de ser una opción para convertirse en una realidad, que al parecer día a día, se va a posicionar más, al punto de incluir en este proceso a los más pequeños. Esta situación exige un cambio, reacondicionamiento, reestructuración y optimización de las competencias docentes tal como se plantea en la agenda E2030: educación y habilidades para el siglo XXI.

En este orden de ideas, el presente artículo tiene como fin evidenciar las necesidades pertinentes de las competencias docentes, que se deben afianzar para los cambios que la educación ha tenido y que el docente debe responder, sin importar el nivel de formación al que se dirija; de esta forma el país continuará respondiendo a los fines de calidad y competitividad en la aldea global del conocimiento.

Lo anterior, se estructura a partir de un diseño metodológico cualitativo con una técnica documental, mediante las cuales se busca lograr la información pertinente para fijar los parámetros que se deben seguir para estar a la altura y exigencias del mundo actual frente a lo que se está viviendo con la pandemia mundial.

PALABRAS CLAVE: Competencias docentes, educación virtual, pandemia COVID – 19, calidad y competitividad.

SUMMARY

The virtuality of education is a topic that already has a long history, since it began with distance education until it reached what we currently know as virtual education. However, this advance was conceived for those who, due to multiple circumstances, could not be trained by the traditional method, allowing for the generation of a space of great importance for these people who would thus not lose the possibility of being educated.

However, given the current conditions of the world and the changes that were abruptly introduced in life following the COVID-19 pandemic, virtuality is no longer an option but a reality, which apparently day by day, is going to position itself more, to the point of including the youngest in this process. This situation demands a change, reconditioning, restructuring and optimization of teaching competencies as stated in the E2030 agenda: education and skills for the 21st century. In this order of ideas, the purpose of this article is to show the pertinent needs of teaching competencies, which must be strengthened for the changes that education has undergone and that teachers must respond to, regardless of the level of training to which they are directed. In this way, the country will continue to respond to the goals of quality and competitiveness in the global village of knowledge.

The above is structured from a qualitative methodological design with a documentary technique, through which it seeks to achieve the relevant information to set the parameters which must be followed to meet the demands of today's world in the face of what is being experienced with the first global pandemic.

KEYWORDS: Teaching competencies, virtual education, COVID-19 pandemic, quality and competitiveness.

INTRODUCCIÓN

Las competencias docentes sin duda alguna hacen parte de la columna vertebral de la educación, pues de ellas depende la comprensión que los estudiantes hagan sobre el proceso de enseñanza – aprendizaje. Desde esta perspectiva las competencias docentes integran el sentir mismo de la educación, su razón de ser, permitiendo la articulación entre las normas, procesos, mecanismos, recursos e infraestructura con la que cuenta la educación para formar a niños, niñas y jóvenes.

Las competencias docentes entonces deben ser vistas como el día a día de la educación; toda vez, que éstas deben responder a las demandas de la formación con la inmediatez que ésta requiere; es por ello, que dichas competencias deben siempre ser vistas como algo estructural y vital para la educación. Lo anterior, teniendo en cuenta que dichas competencias se entienden como los recursos, habilidades, conocimiento y actitudes que deben tener los docentes para atender de forma pronta y efectiva, todas las situaciones que se desprenden de su ejercicio profesional.

Las competencias no deben ser vistas de forma estática, rígida e inmodificables; por el contrario, estas deben responder al contexto, situaciones y espacios en los que el docente se desenvuelve; permitiendo desarrollar de la mejor forma posible ambientes de aprendizaje acorde a las necesidades de los estudiantes e igualmente, generar las herramientas de evaluación apropiadas para hacer el correspondiente seguimiento a las dificultades que tengan los estudiantes y, en consecuencia, apoyarlos.

En este orden de ideas se puede inferir que las competencias docentes deben responder a los cambios que la humanidad ha tenido, particularmente con el auge de la tecnología que día a día ocupa un espacio más protagónico en la vida de las personas. Así, las competencias docentes deben enfrentar los cambios que el siglo XXI introdujo en pro de fortalecer nuevas habilidades que le exigen al educador un rol más dinámico dentro de su ejercicio profesional. Rol que con ocasión de la pandemia COVID – 19 tuvo un papel importante al verse la educación volcada a la virtualidad; en donde quedó al descubierto los pros y contra de las competencias docentes en general y en particular las destrezas, actitudes y aptitudes de los docentes para enfrentar dicha situación.

Lo expresado hasta ahora lleva a formular el siguiente cuestionamiento que tiene como finalidad fijar las directrices para el desarrollo del presente artículo de reflexión: ¿reconocen los docentes la importancia de las competencias de cara a la virtualidad de la educación con ocasión del COVID – 19? La importancia del reconocimiento en este contexto resulta de gran trascendencia, pues de éste depende que el docente tenga una postura autocrítica que le va a permitir generar, no solamente los espacios de apropiación para la nueva situación, sino que le exige revisar su proceso formativo para adecuarlo a las necesidades propias de la virtualidad de la educación.

Así, se tiene como finalidad para el artículo realizar un análisis reflexivo sobre las competencias docentes en el siglo XXI de cara a la virtualidad de la educación con ocasión de la pandemia – COVID 19. Como es comprensible todavía no salimos del asombro de pasar de una vida rutinaria, habitual, común y aceptada por todos, a una vida en aislamiento en donde la tecnología se convirtió en el presente y futuro de la sociedad, exigiendo con la inmediatez que se requiere los cambios pertinentes para atender lo que habitualmente realizábamos en espacios materiales,

en tiempos concretos y en contacto con nuestros estudiantes y compañeros de trabajo, virtualmente, todo quedó metido, adecuado o resumido en un computador, Tablet, celular o cualquier dispositivo que nos permita la conectividad que necesitamos para continuar con la vida cotidiana desde cualquier espacio de nuestros hogares.

El artículo se desarrolla a través de una investigación descriptiva con una técnica documental que sirve para la revisión, análisis e interpretación de los documentos que se requieran consultar, para el abordaje de lo planteado en la pregunta de investigación y el objetivo propuesto.

Las competencias docentes entre los pilares de la transformación y los desafíos de la virtualidad educativa

Para nadie es desconocido que la virtualidad de la educación viene haciendo presencia, desde antes de que el Siglo XXI entrará en todo su esplendor. “La virtualización es parte de la transformación digital que impulsa la revolución tecnológica, en la cual el acceso a la educación virtual se constituye en un derecho educativo fundamental” (Medina, 2019, pág. 215). La virtualización de la educación ha sido la innovación más significativa para los procesos formativos en el contexto global, ya que le permitió a la educación superior llegar a más estudiantes que por motivos laborales, de tiempo y ubicación no podían acceder a ésta y que en la actualidad llega a todos los niveles de educación desde la primaria hasta los estudios doctorales.

Situación que se ha forjado, gracias a que la virtualidad de la educación desde sus inicios se ha caracterizado por integrar una gran “variedad y dinamismo metodológicos, perfilándose como una panacea, aunque aún sin estrategias claras debido a los mitos y prejuicios que conlleva su tratamiento, al ofrecer ampliar las oportunidades de acceso” (Nieto, 2012, pág. 137) a quienes tienen limitada la formación por los métodos tradicionales.

La virtualidad en la educación exige no solamente el uso de “equipos, software, tecnologías inalámbrica y redes de banda ancha, sino la conceptualización de los roles, conocimientos y destrezas de los actores del proceso que permitan no sólo la reproducción, sino la comprensión de los contenidos programados en el aula virtual” (Arraiz, 2012, pág. 77). Desde esta perspectiva la virtualidad de la educación es más exigente que los métodos tradicionales, debido a que éstos perduraron por años, casi inamovibles en la manera como se educaban a los estudiantes. Los cambios obedecían a temas que modernizaban las diferentes áreas curriculares anclados en los métodos tradicionales que hacían que las instituciones tuvieran un carácter hegemónico. Hoy en día al integrarse las tecnologías en los procesos de enseñanza – aprendizaje es necesario reconocer elementos institucionales, de formación y personales que intervienen en ello.

La adopción y el uso de las tecnologías no están determinados por la edad de los estudiantes y profesores, sino por una multitud de factores como: el acceso o la disposición, la utilidad y facilidad que advierten de estas, las valoraciones, las barreras percibidas, la formación para su uso, entre otros (Arancibia, M, Cabero, A y Valdivia, Z, 2019, pág. 106).

La incorporación de nuevas tecnologías portátiles digitales en el contexto educativo ha permitido la flexibilización, ubicuidad, a sincronía, conectividad e interactividad en la formación de los estudiantes, así como el surgimiento de nuevos modelos educativos, “ya que sus cualidades constitutivas ofrecen una serie de ventajas en el desarrollo de prácticas pedagógicas innovadoras que periten maximizar su alcance y capacidades” (Organista, S, López, O, y Reyes, R, 2020, pág. 37).

Las destrezas digitales, en cierta forma, dependen del aprovechamiento de las herramientas

que los artefactos tecnológicos brindan y el uso frecuente de estos para ejecutar diversas actividades en contextos variados como la educación. Las Tecnologías de la Información y Comprensión – TIC – en “los sistemas educativos se enfocan en el apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje, donde estudiantes y docentes adquieren capacidades en el uso eficaz de las tecnologías digitales para ser competentes en la sociedad moderna” (*Laitón, E, Gómez, S, Sarmiento, R y Mejía, C, 2017, pág. 84*).

Las TIC transformaron la manera de interacción entre las personas, revolucionando muchos campos de la actividad humana. Tal como lo describe Camacho (2009), “para esta sociedad resulta imperante que el colectivo se constituya en redes sociales dotadas de mecanismo de comunicación e interacción apoyados en las TIC” (pág. 5). Destacándose la educación, en donde, a presencia física ya no es una condición necesaria para enseñar y aprender, debido a que haciendo uso de las TIC se pueden alcanzar las metas propuestas en materia educativa.

Sin embargo, en estos escenarios el papel del docente es sumamente importante en la medida en que “desde las prácticas pedagógicas y los estilos de enseñanza de los docentes se debe promover la mediación y el intercambio entre los estudiantes” (Rendón, 2012, pág. 70), sin importar si se trata de espacios virtuales. Es por ello, que al tener claridad que el elemento fundamental de la educación es la información tal como lo afirman Martín, E y Solari, M (2011), la cual se debe enfocar en la persona competente, quien es la que puede movilizar ese conocimiento y utilizarlo para la toma de decisiones y resolver mejor las situaciones que se nos plantea en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Desde este punto de vista tal como lo establecen *Rivera (2011), Calderón (2012), y Velásquez (2012)* la formación del docente para el uso de las TIC debe estar orientada a concebir los cambios que la tecnología trae de la mano, sin que ésta afecte su proceso de enseñanza; por el contrario, les va a servir para ampliar su visión frente a las competencias que habitualmente utiliza para su ejercicio profesional.

Así, “la integración de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación se considera casi unánimemente, en la actualidad, como una de las oportunidades claves para mejorar e innovar la educación y el aprendizaje” (*Pérez y Pi, 2013, pág. 5*).

Esta integración ha permitido aumentar la eficiencia en el sistema educativo, a través del mejoramiento del rendimiento académico en lo que se refiere a la adquisición de las “competencias básicas y profesionales; mayor motivación de los estudiantes; mejora de acceso a contenidos actualizados; innovación de los escenarios y metodologías pedagógicas que en general dan una mejor adaptación del proceso de enseñanza en centro educativo” (*Pérez y Pi, 2013, pág. 5*).

Con lo abordado hasta ahora se ha hecho referencia a la virtualidad de la educación, permitiendo dar paso a las competencias docentes; para ello, se debe comprender que la “dimensión cognitiva de la competencia personal – profesional es precisa para que la función educativa tenga sentido. Dichas competencias hacen referencia a cuatro ámbitos: relación con los alumnos, compañeros y directivos, familias y comunidad y consigo mismo” (*Gallego, M; Gámiz, V y Gutiérrez, E, 2010, pág. 2*).

Lo referido da paso a las competencias digitales en la formación docente como parte del vértice, que se integra en el triángulo dado entre la formación – innovación e investigación.

Las competencias digitales se han asociado a dos objetivos clave de la preparación de los futuros docentes: por un lado, conocer y reflexionar sobre el contexto

tecnológico en el que se desenvuelven sus alumnos y, por otro, desarrollar nuevas habilidades que les permitan utilizar las tecnologías para favorecer aprendizajes significativos. A la competencia cognitiva (sé) se añaden la competencia funcional (sé hacer), la competencia personal (sé estar) y la competencia ética (sé ser), referida esta última a los valores (Gallego, M; Gámiz, V y Gutiérrez, E, 2010, pág. 3).

Como se puede observar la competencia digital es vital para el presente y futuro del docente, y más aún si se tiene en cuenta la coyuntura actual con relación a la pandemia COVID – 19; de ahí la necesidad de que las competencias docentes y digitales se unan para lograr su incorporación en las actividades de enseñanza – aprendizaje. “La formación del profesorado no puede reducirse a la adquisición de competencias digitales o destrezas tecnológicas per se, sino que debe basarse en su aplicación didáctica” (Gallego, M; Gámiz, V y Gutiérrez, E, 2010, pág. 3).

Se percibe de lo expresado que las competencias integran un campo más amplio, desde el cual se pueden ejercer las actividades inherentes para el desarrollo de las competencias pedagógicas que permiten la trazabilidad de los conocimientos docentes de cara a la virtualidad de la educación.

Como complementó se debe tener en cuenta que, en la última década, las competencias se han constituido en el eje articulador del sistema educativo de Colombia. El Ministerio de Educación Nacional define competencia como el “conjunto de conocimiento, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socioafectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores” (Ministerio de Educación Nacional, 2013, pág. 31).

De este modo, las competencias se encuentran en el momento de integración ya que incentiva el aprendizaje mediado por TIC en toda la comunidad educativa, desde cinco tópicos: competencia tecnológica, competencia comunicativa, competencia pedagógica, competencia de gestión y competencia investigativa. Las cuales hacen referencia a:

- *Competencia tecnológica:* El propósito de la integración de TIC en la educación ha sido mejorar los procesos de enseñanza – aprendizaje, así como la gestión escolar. Es “la capacidad para seleccionar y utilizar de forma pertinente, responsable y eficiente una variedad de herramientas tecnológicas entendiendo los principios que las rigen, la forma de combinarlas y las licencias que las amparan” (Ministerio de Educación Nacional, 2013, pág. 31).
- *Competencia comunicativa:* Las TIC facilitan la conexión entre “estudiantes, docentes, investigadores, y demás, incluso de manera anónima, y también permiten conectarse con datos, recursos, redes y experiencias de aprendizaje. Consiste en la capacidad para expresarse, establecer contacto y relacionarse en espacios virtuales y audiovisuales a través de diversos medios” (Ministerio de Educación Nacional, 2013, pág. 32).
- *Competencia pedagógica:* Es el saber propio de los docentes que se construyen en el momento que la comunidad investiga el sentido de lo que hace. “Las TIC han mediado algunas de las prácticas tradicionales y también han propiciado la consolidación de nuevas formas de aproximación al quehacer docente, enriqueciendo así el arte de enseñar” (Ministerio de Educación Nacional, 2013, pág. 32).
- *Competencia de gestión:* Se concentra en modular los factores asociados al proceso educativo, con el fin de imaginar de forma sistemática y sistémica lo que se quiere que suceda. “Para todos estos procesos existen sofisticadas tecnologías que pueden hacer más eficiente la gestión escolar. Es la capacidad de utilizar las TIC en la planeación, organización, administración y

evaluación de manera efectiva de los procesos educativos” (Ministerio de Educación Nacional, 2013, pág. 33).

- *Competencia investigativa*: “El eje alrededor del cual gira la competencia investigativa es la gestión de conocimiento y, en última instancia, la generación de nuevos conocimientos. Es la capacidad de utilizar las TIC para la transformación del saber y la generación de nuevos conocimientos” (Ministerio de Educación Nacional, 2013, pág. 33).

Las TIC, como herramientas de gestión del conocimiento y facilitadoras de la comunicación global, juegan un papel importante en la adquisición de los saberes, ya que ayudan a mejorar las oportunidades de aprendizaje, facilitar el intercambio de información científica e incrementar el acceso a contenidos lingüística y culturalmente diversos, además de ayudar a promover la democracia, el diálogo y la participación cívica.

Por último, se ha hecho común las 17 competencias del docente moderno que constituyen un nuevo reto para los docentes en el rol que deben tener en los ambientes virtuales de formación, estas competencias son: compromiso, capacitación, organización y planificación, tolerancia, permitir preguntas, involucrar a los estudiantes, compartir historias, aprender y aplicar nuevas tecnologías, ser creativo, estimular a sus pupilos, dominar su inteligencia emocional, ser socialmente responsable, aprender un nuevo idioma, trabajo en equipo, comunicarse efectivamente, ser autocrítico y ser justo.

La virtualidad de la educación con ocasión de la pandemia COVID – 19 .

Como se expuso en el primer apartado la virtualidad de la educación ya tiene un recorrido amplio y reconocido en el ámbito educativo. Sin embargo, la virtualidad era una opción, para quienes no podían asistir al aula de clase, al método tradicional. Hoy por hoy la virtualidad dejó de ser voluntaria para convertirse en obligatoria, por lo menos, mientras el mundo vuelve a retomar su normalidad.

El sector educativo en cuestión de una semana se enfrentó al reto de garantizar la continuidad de su labor dentro de las nuevas condiciones. El cambio abrupto en marzo de 2020 llevó a la migración forzada tanto de estudiantes como del cuerpo docente y administrativos a la virtualidad (Garavito, 2020, pág. 1).

Situación que puso a las instituciones educativas como el cuerpo docente, administrativo y directivas deberían estar preparados con la inmediatez que la urgencia puso al orden del día. Así, el actual modelo de educación que “se está desarrollando exigió la invención de nuevas formas de enseñar y aprender. Cada día surgen herramientas que enriquecen la manera de transmitir ideas, debatirlas, evaluarlas, editarlas, compararlas, compartirlas, etc., generando con ello una oportunidad para fortalecer las competencias docentes” (Peña, 2020, pág. 1).

Desde esta óptica se hacen presentes con más rigor la ética que deben tener los estudiantes al ser evaluados por sus docentes; la disciplina y la automotivación, que es uno de los puntos más álgidos del actual modelo educativo; el respeto y la empatía, que debe ser promovido tanto por docentes como por los estudiantes; la curiosidad por el conocimiento, entre otros.

Todos estos conceptos responden también a la adaptación de las competencias de los docentes frente al cambio que tuvo la educación. “El reto de los sistemas educativo en los últimos meses ha sido mantener la virtualidad de la educación. Esto ha representado un desafío sin precedentes, pues los profesores tuvieron que generar sus propios aprendizajes para trabajar entornos virtuales” (Expósito, D y Marsollier, G, 2020, pág. 2).

Sin embargo, en Colombia al igual que en otros países de América Latina se ha logrado evidenciar que el sector de la educación no estaba preparado para la virtualidad en ninguna modalidad de formación, a lo que se suma las escasas competencias docentes en el ámbito virtual. Así lo manifestó la Unión Nacional de Estudiantes de Educación Superior – UNEES – señalando que “algunos profesores no están capacitados para hacer uso de las herramientas virtuales, haciendo aún más difícil el proceso de enseñanza – aprendizaje” (Baéz, 2020, pág. 1). Con el cambio que trajo la tecnología nació la necesidad de que los docentes integraran a sus competencias, el perfil tecno – digital, lo que no era claro era que éstas tenían que integrarse de un día para otro, por el contexto presentado por la crisis sanitaria provocado por la pandemia de COVID – 19. La labor del docente tiene “que ser la de mentor, de guía para investigar y decidir los elementos necesarios, acompañando al alumnado en su interés y profundización individualmente según sus necesidades, ayudando a generar criterio. Una tarea más activa que pasiva, también en lo digital” (Cabrera, 2020, pág. 1).

Frente a esta situación los docentes deben trabajar más en la formación de sus competencias digitales, la forma de enseñar y evaluar; sin embargo, hay quienes consideran que esto es momentáneo y por ende no buscan cambiar mucho su forma de enseñar, perdiendo una gran oportunidad de adaptación que la pandemia ha traído.

Para que lo anterior se de y especialmente para que se pueda continuar en un proceso de ascenso hacia la calidad de la educación, desde la virtualidad se deben integrar ciertos aspectos, como: Contar con los recursos tecnológicos adecuados y el servicio necesario para acceder al programa educativo; que la estructura y el contenido del curso virtual ofrezca un valor formativo; que se realicen aprendizajes efectivos y que sea un ambiente satisfactorio tanto para los estudiantes como para los profesores (Expósito, D y Marsollier, G, 2020, pág. 2).

Desde esta perspectiva se ha hecho visible un entusiasmo que responde a las exigencias actuales de la virtualidad, pero que se debe acompasar con lo señalado; pues de nada sirve que los docentes afiancen sus esfuerzos para alinear sus competencias con la virtualidad si no existen los recursos tecnológicos adecuados.

Llama la atención frente a las reflexiones planteadas, que también la pandemia ha ofrecido cambios positivos, en cuanto a la “posibilidad de aprender de otra manera, de un modo más autónomo, como estudiantes cada vez más responsables de su propio aprendizaje” (Baptista, P, Almazán, Z, Loeza, A, López, A y Cárdenas, D, 2020, pág. 43). Es por ello, que se deben afianzar los espacios para que la educación realmente cumpla con su misión, la educar con calidad, y no caer en lo que Feito (2020), Rogero (2020) y Morgan (2020) han analizado, al expresar que la educación está enfrentando una situación que dista mucho de contar con los elementos necesarios para la formación y que ahondan problemas ya reconocidos por el método tradicional de enseñanza: la cobertura y la calidad.

Lo referido es fundamentado por Ceresuela (2020) al expresar que la escuela ofrece muchas alternativas, además del aprendizaje; es el sitio donde se afianzan las bases para un buen ciudadano, es el lugar de juegos de interrelación donde los niños y jóvenes alternan sus vivencias y situaciones, también ayuda a delinear la personalidad e identidad que se va a ver reflejada en la educación superior; al respecto Cotino (2020) expresa que ante el COVID – 19 la tecnología no sustituyen el contacto que ofrece el método presencial de formación entre docentes y estudiantes, no sustituyen las relaciones interpersonales que forjan amistades y experiencias que la virtualidad no brinda.

Pero como dirían muchos es ¡lo que hay!, y queramos o no tenemos que adaptarnos, porque de lo contrario estaríamos destinados a vivir en el ostracismo, sin oportunidad alguna. Adicional,

hay que aceptar que esta nueva visión del mundo permite que el rol del docente se transforme, al igual que el estudiante. Cornock (2020) indica que la responsabilidad ya no recae solamente en el docente, pues él es un mediador, permitiéndole al estudiante un mayor protagonismo debido a que éste tiene la responsabilidad de aportar contenidos y participar activamente en su aprendizaje. Entonces, como expresa *Britez (2020)* se podría comenzar a hablar que las competencias de los estudiantes también han cambiado al tener un rol más protagónico.

Las reflexiones hasta ahora planteadas llevan a establecer el avance que Colombia ha tenido frente a las exigencias del COVID – 19 en el entorno educativo. Así, el Ministerio de Educación Nacional (2020) fija los parámetros para enfrentar la pandemia, a través de unos lineamientos que buscan ofrecer la ruta a seguir por parte de las instituciones educativas. El Ministerio de Educación considera necesario “definir las estrategias pedagógicas que articulen las áreas, prioricen las competencias docentes, incluyan o fortalezcan las demandas actuales en pro del desarrollo integral y la experiencia de aprendizaje significativo” (*Ministerio de Educación Nacional, 2020, pág. 49*).

Esto con el fin de afianzar el proceso de alternancia entre el hogar y la institución educativa. Frente a esta realidad, no se puede dejar de lado que el mundo ha avanzado a la “llamada cuarta revolución industrial y que el COVID – 19 evidenció que la educación en Colombia, especialmente la pública, presenta enormes rezagos en apropiar herramientas tecnológicas para favorecer el aprendizaje de los estudiantes” (*Abadía, 2020, pág. 1*).

Este fenómeno pone en evidencia las inequidades que existen entre el sector público y privado en cuanto al acceso de la tecnología que puedan tener los estudiantes y que decir de la situación de los docentes que en la misma situación se ven afectados.

CONCLUSIONES

Los cambios que el docente ha tenido que hacer en su forma de enseñar, según las exigencias de la virtualidad, al tener que fusionar lo físico con lo digital, ha permitido que logré que sus competencias docentes generen un equilibrio en el entorno de enseñanza – aprendizaje.

La pandemia COVID – 19 ha exigido en los docentes un capacidad de adaptación e innovación en sus prácticas y particularmente en la forma de enseñar que le exige día a día reinventarse y reconocer las diferentes herramientas que la tecnología ofrece y que no merece ser excluida; también ha puesto de manifiesto los atrasos y temores de los docentes frente a la situación, generando en quienes no desean asumir los cambios un rechazo y por ende una pérdida de trabajo, de estabilidad emocional e inclusive cuadros de depresión.

Desde este escenario es importante promover los espacios para que los docentes afiancen sus competencias digitales y así continuar desempeñando un papel estelar en la formación de los estudiantes; para ello, deben comprender que las competencias no son estáticas, que el mundo de hoy cambia al instante, que el no estar preparándose lo va a llevar a perder las posibilidades labores e inclusive sociales, pues la realidad es que el mundo día a día se virtualiza más.

La pandemia también ha evidenciado las desigualdades educativas, y no necesariamente frente a la matrícula, sino con relación al acceso a la tecnología por parte de los docentes para incursionar y aprender sobre el mundo digital; se puede decir que el docente se ha quedado “solo” frente a la pantalla del computador cuando lo tienen, o ante la necesidad de conseguir los elementos para poder desarrollar su trabajo; esto se agudiza más en las zonas rurales donde la cobertura tecnológica es muy deficiente y los docentes no cuentan con procesos de formación que les ayuden a reconocer el ámbito virtual.

Se concluye que el sistema educativo colombiano no está realmente adecuado para la educación virtual, que también se encuentra en un proceso de readaptación y de modernización para ofrecer la infraestructura y los lineamientos normativos para que las instituciones tengan una ruta a seguir en este nuevo modelo de educación.

Existe una clara necesidad de adaptar la infraestructura, el recurso humano, los procesos logísticos y todo aquello que intervenga de forma directa o indirecta en el proceso educativo para lograr enfrentar lo que el futuro trae; pues como muchos opinan este es apenas el comienzo de muchas pandemias y el reacomodamiento de la economía y de los escenarios sociales, educativos, laborales, entre otros.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abadía, A. (30 de marzo de 2020). El reto que el sector educativo en Colombia debe superar tras la pandemia. Obtenido de <https://www.javeriana.edu.co/documents/12789/11569759/P%C3%A1g.+9.+El+reto+del+sector+educativo.+HJ+marzo+2020+web.pdf/bf0db075-be31-413f-8496-e6d72ec72bf9>

Arancibia, M, Cabero, A y Valdivia, Z. (2019). Estudio comparativo entre docentes y estudiantes sobre aceptación y uso de tecnologías con fines educativos en el contexto chileno. *Apertura*, 11(1), 104-119. doi:<https://doi.org/10.32870/Ap.v11n1.1440>

Arraiz, G. (abril - septiembre de 2012). La virtualidad: un escenario posible para la construcción de conocimientos matemáticosA. *Apertura*, 4(1), 76-85.

Baéz, J. (16 de marzo de 2020). La incapacidad de las Instituciones de Educación Superior (IES). Obtenido de <https://www.contagioradio.com/educacion-virtual-por-covid-19-una-decision-para-la-que-no-estamos-preparados/>

Baptista, P, Almazán, Z, Loeza, A, López, A y Cárdenas, D. (31 de julio de 2020). Encuesta Nacional a docentes ante el COVID - 19. Retos para la educación a distancia. *Revista Lationamericana de Estudios Educativos*, L(1), 41 - 88. doi:<https://doi.org/10.48102/rlee.2020.50.ESPECIAL.96>

Britez, M. (13 de mayo de 2020). La educación ante el avance del COVID - 19 en Paraguay. Comparativo con países de Triple Frontera. *Scielo*, 2(1), 1-15. doi:<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.22>

Cabrera, M. (1 de junio de 2020). COVID - 19 y formación virtual: cómo adoptar competencias digitales en cuestión de días. Obtenido de <https://theconversation.com/covid-19-y-formacion-virtual-como-adoptar-competencias-digitales-en-cuestion-de-dias-139698>

Calderón, N. (13 de Diciembre de 2012). Los Valores a Partir de las Tic. Obtenido de Slideshare.net: <http://es.slideshare.net/natalia64/valores-a-partir-de-las-tic-proyecto-de-luzmila>

Camacho, I. (2009). Educación en valores en ambientes virtuales. *Etic@ net*, VII(8), 1 - 31.

Ceresuela, P. (25 de abril de 2020). ¿Perder el año escolar? 4 expertos responden. Obtenido de <https://www.latercera.com/nacional/noticia/perder-el-ano-escolar-4-expertos-responden/OB6PAPUKCZB35IF62KVRCVDU44/>

Cornock, M. (12 de march de 2020). caling up online learning during the coronavirus. (Covid-19) pandemic. Obtenido de <https://mattcornock.co.uk/technology-enhanced-learning/scaling-up->

online-learning-during-the-coronavirus-covid-19-pandemic/

Cotino, H. (2020). La enseñanza digital en serio y la educación en tiempos del coronavirus. *Revista de Educación y Derecho*, 21-29. doi:<https://doi.org/10.1344/REYD2020.21.31283>

Expósito, D y Marsollier, G. (julio - diciembre de 2020). Virtualidad y educación en tiempos de COVID - 19. Un estudio empírico en Argentina. *Educación y Humanismo*, 22(39), 1-22. doi:<https://doi.org/10.17081/eduhum.22.39.4214>

Feito, R. (2020). Este es el fin de la escuela tal y como la conocemos. Unas reflexiones en tiempo de confinamiento. *Revista Sociología de la Educación*, 13(2), 156 - 163. doi:<https://doi.org/10.1177/0031721720923799>

Gallego, M; Gámiz, V y Gutiérrez, E. (diciembre de 2010). El futuro docente ante las competencias en el uso de las tecnologías de la información y comunicación para enseñar. *EDUTEC*(34), 1-18. doi: <https://doi.org/10.21556/edutec.2010.34.418>

Garavito, C. (1 de junio de 2020). Los 'pro' de la evolución forzada hacia la virtualidad en la educación. Obtenido de Colegio de Estudios Superiores de Administración: <https://www.cesa.edu.co/news/los-pro-de-la-evolucion-forzada-hacia-la-virtualidad-en-la-educacion/>

Laitón, E, Gómez, S, Sarmiento, R y Mejía, C. (2017). Competencia de prácticas inclusivas: las TIC y la educación inclusiva en el desarrollo profesional docente. *Sophia*, 13(2), 81-95. doi:<http://dx.doi.org/10.18634/sophiaj.13v.2i.502>

Martín, E y Solari, M. (2011). ¿Puede el enfoque de las competencias contribuir a la inclusión y la ciudadanía? *Tejuelo. Didáctica de la lengua y la literatura*.(12), 9-25.

Medina, G. (2019). La virtualidad de la educación, un reto en el aprendizaje universitario. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, X(29), 215-217. doi:<https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2019.29.532>

Ministerio de Educación Nacional. (2013). *Competencias TIC para el desarrollo profesional docente*. Bogotá, D.C: Mineducación.

Ministerio de Educación Nacional. (2020). *Lineamientos para la prestación del servicio de educación en casa y en presencialidad bajo el esquema de alternancia y la implementación de prácticas de bioseguridad en la comunidad educativa*. Bogotá, D.C.: MEN.

Morgan, H. (28 de abril de 2020). Best Practices for Implementing Remote Learning during a Pandemic. *A Journal of Educational*, 93, 135-141. doi:<https://doi.org/10.1080/00098655.2020.1751480>

Nieto, G. (julio-diciembre de 2012). Educación virtual o virtualidad de la educación. *Revista historia educativa latinoamericana*, 14(19), 137-150. doi:<http://dx.doi.org/10.9757/Rhela.19.06>

Organista, S, López, O, y Reyes, R. (2020). Elaboración de módulos audiovisuales para mejorar las habilidades digitales de estudiantes universitarios. *Apertura*, 12(2), 36-51. doi:<http://dx.doi.org/10.32870/Ap.v12n2.1893>

Peña, F. (30 de julio de 2020). Nuevo modelo de educación para el futuro. Obtenido de <https://www.cesa.edu.co/news/nuevo-modelo-de-educacion-para-el-futuro/>

- Pérez y Pi. (2013). La integración de las TIC y los libros digitales en la educación. Barcelona: Planeta.
- Rendón, U. (2012). Las convivencias y las competencias ciudadanas en la universidad. *Unipluri/versidad*, 12(2), 57-72.
- Rivera, S. (2011). Formación del docente para el uso de las TIC. Obtenido de <http://gte2.uib.es/edutec/sites/default/files/congresos/edutec11/Ponencias/Mesa%201-anx/Formaci%C3%B3n%20del%20docente%20para%20el%20uso%20de%20las%20TIC.pdf>
- Rogero, G. (2020). La ficción de educar a distancia. *Revista de Sociología de la Educación*, 13(2), 174-182. doi:<http://dx.doi.org/10.7203/RASE.13.2.17126>.
- Velásquez, A. (2012). Una mirada crítica a la didáctica de las ciencias, la educación científica y el papel de las TIC en la educación superior. (Tesis de grado). Ibagué: Universidad del Tolima.

18

EMOCIONES QUE EXPERIMENTAN LOS MAESTROS EN FORMACIÓN HACIA LAS MATEMÁTICAS.

EMOTIONS EXPERIENCED BY TRAINEE TEACHERS TOWARDS MATHEMATICS

Raúl Prada Núñez ¹

César Augusto Hernández Suárez ²

William Rodrigo Avendaño Castro ³

¹ *Magíster en Ingeniería de Análisis de Datos, Mejora de Procesos y Toma de Decisiones por la Universidad Politécnica de Valencia (España). Docente investigador de la Universidad Francisco de Paula Santander. Correo electrónico: raulprada@ufps.edu.co. Orcid: 0000-0001-6145-1786.*

² *Magister en Educación Matemática por la Universidad Nacional Experimental del Táchira (Venezuela). Docente investigador de la Universidad Francisco de Paula Santander. Correo electrónico: cesaraugusto@ufps.edu.co. Orcid: 0000-0002-7974-5560.*

³ *Doctor en Ciencias Sociales y Humanas por la Pontificia Universidad Javeriana. Docente investigador de la Universidad Francisco de Paula Santander. Correo electrónico: williamavendano@ufps.edu.co. Orcid: 0000-0002-7510-8222.*

RESUMEN

El artículo muestra los hallazgos de un estudio cuantitativo – descriptivo transversal que buscó identificar las emociones que experimentan los futuros docentes de Matemáticas durante su proceso de formación profesional. Se utilizó un cuestionario tipo Likert con cinco niveles de respuesta, el cual fue aplicado a una muestra de 198 estudiantes matriculados durante el primer semestre del 2020 en el programa de Licenciatura en Matemáticas en una universidad pública del nororiente colombiano. Los resultados permiten identificar que el 61% de los participantes tienen una percepción positiva respecto a los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, puesto que reconocen que para triunfar en la asignatura se requiere de interés, seguridad, perseverancia y tranquilidad en la resolución de ejercicios o problemas matemáticos. Se concluye que estos sentimientos son más fuertes en las mujeres, pero sin diferencias significativas entre semestres académicos cursados o por edad.

PALABRAS CLAVE: Emociones hacia las matemáticas, maestros en formación, educación superior

ABSTRACT

The article shows the findings of a cross-sectional quantitative-descriptive study that sought to identify the emotions that future mathematics teachers experience during their professional training process. A Likert-type questionnaire with five response levels was used, which was applied to a sample of 198 students enrolled during the first semester of 2020 in the Bachelor of Mathematics program at a public university in northeastern Colombia). The results allow identifying that 61% of the participants have a positive perception regarding the teaching and learning processes of Mathematics, since they recognize that to succeed in the subject requires interest, security, perseverance and tranquility in the resolution of mathematical exercises or problems. It is concluded that these feelings are stronger in women, but without significant differences between academic semesters or age.

KEYWORDS: Emotions towards mathematics, future teachers, higher education.

INTRODUCCIÓN

Diversas investigaciones se han desarrollado desde la Educación Matemática, muchas de ellas centradas en determinar las dificultades en los procesos de enseñanza y aprendizaje de esta área como los trabajos de Riviere (1990), Rico (1995), Kilpatrick, Gómez y Rico (1998), González-Pineda y Álvarez (1998), Godino, Batanero y Font (2003), Orrantia (2006), Rebollo y Rodríguez (2006), Socas (2007), entre muchos otros; pero las dificultades siguen presentes, luego parecieran infructuosas las investigaciones.

Algunos trabajos como el de Araya (2007), Pichardo y Puente (2012) o Vargas, Vega y Morales (2020), han recurrido al uso de recursos TIC en el proceso de enseñanza de las Matemáticas, concluyendo que se logra mejorar la motivación, pero aún siguen persistiendo un buen número de dificultades que impiden una correcta apropiación de los conceptos matemáticos.

En Prada, Gamboa y Avendaño (2020), se afirma que el origen de las dificultades de aprendizaje junto con la aversión hacia la asignatura están propiciadas por una amplia diversidad de factores, algunos asociados con la naturaleza abstracta del saber, mientras que otros son el resultado de la interacción social en la casa o en la escuela, lo que termina generando una buena cantidad de prejuicios con respecto a la actividad matemática y ello incide de forma directa en el proceso de enseñanza y aprendizaje. En la investigación de Gil, Blanco y Guerrero

(2006) se confirma la influencia que tienen la familia, el círculo de amistades y los docentes en la generación de sentimientos de angustia y ansiedad que propician en el estudiante una actitud de rechazo respecto de las matemáticas.

La afectividad y las emociones han sido ampliamente estudiados desde la psicología, pero desde los años 90 se empezó a prestar atención a la relación entre las emociones y la educación (Sutton & Wheatley, 2003). Frijda (2000) afirma que emoción y cognición están interconectados y a la vez difícil de separar, por ello Marina (2004) afirma que “las emociones influyen en el conocimiento, pero el conocimiento influye en las emociones” (p. 53). Para Costillo, Borrachero, Brígido y Mellado (2013) “lo cognitivo configura lo afectivo y lo afectivo condiciones los cognitivo” (p. 515).

En las últimas décadas, a partir de los trabajos pioneros de McLeod (1989, 1992, 1994), Gómez (1997, 2000, 2003), Gil, Blanco y Guerrero (2005) y Martínez (2005) se ha investigado el efecto que tiene la dimensión afectiva en el proceso de aprendizaje de las Matemáticas. Gil, blanco y Guerrero (2005) afirman que el dominio afectivo hacia las Matemáticas está compuesto por creencias, las cuales permiten a las personas a organizar y filtrar la información que percibe del entorno para ir elaborando su propia noción de la realidad (Gómez, 2000), las actitudes, vistas como la predisposición evaluativa de la conducta que determina las intenciones personales e influye en el comportamiento (Giménez y Flores, 2017) y las emociones, las cuales son respuestas afectivas fuertes que no son sólo automáticas sino que son el resultado del aprendizaje, de la influencia social y de la interpretación (Martínez, 2014).

Autores como Hargreaves (2000) y Ritchie, Tobin, Hudson, Roth & Mergard (2011) señalan que la enseñanza se considera una práctica emocional, donde intervienen tanto la razón como la pasión (Cochran, 2003). Otero (2006) señala que no hay actividad del ser humano, sin una emoción que la haga posible y la fundamente; es por ello que el objetivo de esta investigación es explorar las emociones que experimentan los futuros docentes en Matemáticas durante su proceso de formación académica en la universidad. Este estudio al igual que los trabajos de Melero (2000), Alzina (2005), Domínguez, Pescador y Melero (2009), de Nicolás, Torremorell y Valls (2016), Cejudo, López, Rubio y Latorre (2015), intenta aportar a la comprensión y la explicación de las emociones de los futuros maestros sobre el área de su disciplina de formación.

METODOLOGÍA

Los participantes de esta investigación corresponden a un grupo de 212 estudiantes que para el primer semestre del 2020 estaban matriculados en el programa de Licenciatura en Matemáticas de una población conformada por 342 estudiantes, en una institución de educación superior de carácter público. Este programa se encuentra adscrito a la Facultad de Educación y forma parte de una amplia oferta académica en la que hay tres programas más de formación en maestros. Los participantes diligenciaron un cuestionario anónimo de forma voluntaria sobre dos aspectos principales, inicialmente una descripción demográfica seguida de una sección en la que se caracterizaron los descriptores básicos del dominio afectivo (creencias, actitudes y emociones) hacía las Matemáticas. Este informe se concentra en el análisis de las características demográficas y las emociones que experimentan estas personas en su trabajo diario con las Matemáticas. En Prada, Marmolejo y Mulema (2020) se hace uso de un cuestionario que combina elementos de diversos autores, que para el caso de las emociones se toma como referencia el cuestionario propuesto por Fernández-César et al. (2016) que surge como una modificación del cuestionario de Auzmendi (1992) que contiene 10 ítems.

El grado de conformidad con cada ítem lo evalúa el participante mediante el uso de una escala Likert con cinco niveles de respuesta: a) dos con tendencia negativa reflejado en las

calificaciones 1 (Muy en desacuerdo) y 2 (En desacuerdo); b) un nivel intermedio con calificación 3 (Indiferente); c) dos con tendencia positiva reflejado con las calificaciones 4 (De acuerdo) y 5 (Muy de acuerdo). El cuestionario fue validado tanto por juicio de expertos como mediante la prueba Alfa de Cronbach arrojando un coeficiente de 0,798 para el caso de las emociones, valor que resulta admisible según la literatura sugerida (Prada, Marmolejo y Mulema, 2020).

El cuestionario fue auto diligenciado por cada participante, el cual recibió un correo en el que se explicaba el objetivo de la investigación y se invitaba a su cumplimentación por medio del acceso a un link. Los datos fueron recolectados durante el mes de mayo del 2020 y posteriormente fueron descargados como archivo de Excel del Google Form y después de un proceso de revisión y validez de las respuestas fueron exportados al SPSS v25 para ser procesados y analizados de forma descriptiva.

Por todo lo anteriormente, se concluye que este proceso investigativo se ajusta al enfoque cuantitativo, a nivel descriptivo transversal y con diseño de campo, puesto que los datos fueron recolectados en un momento específico del tiempo directamente de la fuente primaria, sin manipulación de las variables por parte del investigador y bajo la aplicación de un muestreo no probabilístico (Prada, Gamboa y Hernández, 2020).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características demográficas de los participantes

En la **Tabla 1** se muestran las características demográficas de los participantes, dentro de las que se destaca: el predominio del género masculino, aproximadamente el 91% tienen edades que oscilan entre 15 y 25 años; en cuanto al semestre académico que cursa, se observa participación de todos los semestres de la propuesta curricular del programa, aunque en el segundo y sexto semestre fue inferior con respecto a los demás semestres.

Tabla 1
Descripción de las características demográficas de los informantes

Variable	Opciones de respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Género	Mujer	108	54,7
	Hombre	90	45,3
	Total	198	100,0
Edad	De 15 a 20 años	90	45,3
	De 21 a 25 años	90	45,3
	De 26 a 30 años	16	8,0
	31 años o más	2	1,4
	Total	198	100,0
Semestre académico que cursa	Primero	16	8,0
	Segundo	6	3,3
	Tercero	36	17,9
	Cuarto	20	9,9
	Quinto	28	14,2
	Sexto	6	3,3
	Séptimo	26	13,2
	Octavo	17	8,5
	Noveno	29	14,6
	Décimo	14	7,1
Total	198	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Emociones hacia las Matemáticas

Con el fin de simplificar la interpretación de los resultados, se realiza un ajuste en la escala valorativa así: las opciones de respuesta totalmente en desacuerdo y en desacuerdo se agruparon en una categoría llamada rechaza; el indiferente se mantiene igual y las opciones de acuerdo y totalmente de acuerdo se agrupan en la categoría acepta. El gráfico1 permite evidenciar que aproximadamente el 61% de los participantes manifiestan aceptación ante cada uno de los ítems mencionados en esta sección del cuestionario. Se reconoce como un elemento de análisis, que aproximadamente el 24% de los informantes manifiestan rechazo ante las emociones analizadas.

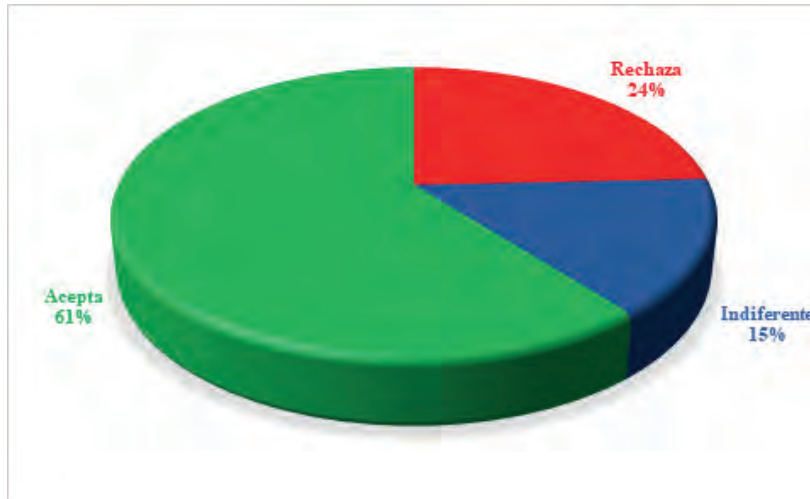


Gráfico 1. Percepción promedio sobre los ítems asociados a las Emociones hacia las Matemáticas en opinión de los participantes

A partir de la información mostrada anteriormente, es importante señalar aquellos aspectos en los cuales los participantes muestran mayor aceptación y/o rechazo. En este sentido, a través de la Tabla 2 se puede identificar que los participantes están de acuerdo con aquellos ítems en donde se asocia el interés, la curiosidad, la seguridad, la felicidad, el esfuerzo, la perseverancia, la paciencia y la tranquilidad al trabajo matemático sin importar si llega a la solución correcta o si debe intentarlo varias veces. En lo que respecta a aquellos ítems que fueron rechazados por los participantes, se destacan aquellos en donde se asume una postura de inconstancia, inseguridad, fracaso o ansiedad al resolver ejercicios y/o problemas matemáticos.

Tabla 2
Resultados de la valoración de los ítems en opinión de los participantes

Ítems		Rechaza	Indiferente	Acepta
E1. Me rindo fácilmente cuando me piden resolver un ejercicio en Matemáticas, incluso sin encontrar la solución	Frec.	158	30	10
	%	79,7	15,1	5,1
E2. Siento curiosidad por conocer la respuesta cuando el profesor me pide que resuelva un ejercicio en Matemáticas	Frec.	14	17	167
	%	7,1	8,5	84,4
E3. Me siento nervioso cuando el profesor me pide por sorpresa que resuelva en el tablero un ejercicio de Matemáticas	Frec.	52	56	90
	%	26,5	28,3	45,3

E4. Cuando resuelvo ejercicios de Matemáticas en grupo, me siento más seguro	Frec.	28	42	128
	%	14,2	21,2	64,7
E5. Cuando no me sale la solución de un ejercicio de Matemáticas empiezo a sentirme inseguro, ansioso y nervioso	Frec.	74	48	76
	%	37,2	24,5	38,2
E6. Si no encuentro la solución de un ejercicio en Matemáticas, tengo la sensación de haber fracasado y de haber perdido el tiempo	Frec.	104	46	48
	%	52,4	23,1	24,5
E7. Me siento feliz cuando resuelvo correctamente un ejercicio en Matemáticas	Frec.	11	4	183
	%	5,7	1,9	92,4
E8. Cuando fallo al intentar resolver un ejercicio en Matemáticas, lo vuelvo a intentar, pero utilizando otro método de solución	Frec.	18	10	170
	%	9,0	5,2	85,9
E9. La resolución de un ejercicio en Matemáticas exige esfuerzo, perseverancia y paciencia	Frec.	11	10	177
	%	5,7	5,2	89,1
E10. Estoy calmado y tranquilo cuando resuelvo ejercicios de Matemáticas	Frec.	16	33	149
	%	8,4	16,5	75,1
Promedio	Frec.	48	30	120
	%	24,3	15,0	60,7

Los resultados de este estudio se pueden contrastar con investigaciones como las de Castro y Miranda (2019); Ramírez (2019); Velazquez, Maldonado, Del Valle y Valdéz (2020), quienes señalan que la motivación al estudio de las matemáticas se relaciona con la exigencia intelectual de esta área del conocimiento, el reconocimiento público por parte de los profesores y la satisfacción personal de resolver problemas complejos.

Por otra parte, el rechazo a las matemáticas y los determinantes de este rechazo encontrados en el estudio, se pueden explicar desde el trabajo de Cerda et al.,(2016) quienes afirman que la inseguridad, el miedo al fracaso y el nerviosismo, constituyen predisposiciones negativas que generan barreras en todo proceso de aprendizaje, no solo de la matemática si no de otras áreas de conocimiento, pero por lo general son más marcadas en esta área.

Análisis de las emociones hacia las Matemáticas desagregadas por género

Como se mencionó los participantes aceptaron y rechazaron algunos ítems asociados con las emociones. Por medio del gráfico 2a y 2b, se analizan las diferencias por género en ambos aspectos. Con respecto a los ítems que presentaron un porcentaje de aceptación superior al 50%, se pudo identificar que en cinco de ellos las mujeres superan en porcentajes a los hombres y de ellos en los ítems E2, E8 y E4 la diferencia oscila entre el 17% y el 21%; es decir, que las mujeres participantes manifiestan una mejor actitud hacia las Matemáticas.

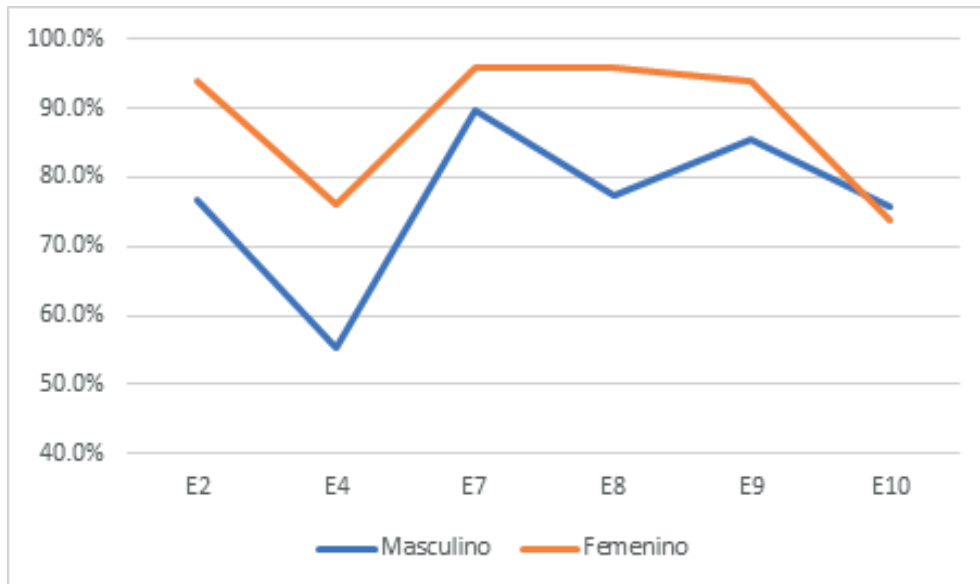


Gráfico 2a. Porcentaje de ítems aceptados por género de los participantes.

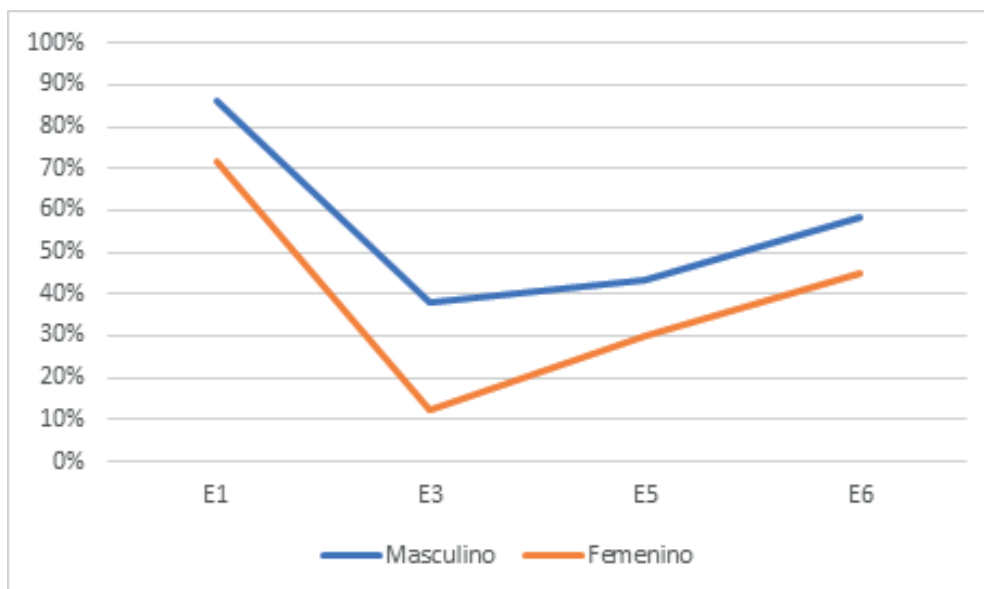


Gráfico 2b. Porcentaje de ítems rechazados por género de los participantes

En cuanto al comportamiento por género respecto a aquellos ítems en dónde se mencionaban posturas de inconstancia, inseguridad, fracaso o ansiedad al resolver ejercicios y/o problemas matemáticos, se pudo determinar que el porcentaje de hombres que rechazan estas posturas es mucho mayor que el de las mujeres en al menos el 13% y no mayor al 26%.

Los anteriores datos se pueden reconfirmar con estudios como el de Barbero, Holgado, Vila y Chacón (2007) quienes manifiestan que las mujeres tienen una tendencia importante a tener actitudes más positivas hacia la matemática que los hombres, esto debido a que las mujeres tienen unos mejores hábitos de estudio y por ende mejor rendimiento académico.

Análisis de las emociones hacia las Matemáticas desagregadas por ciclo de formación

Un elemento importante a analizar en el grupo de participantes, es identificar si su gusto por las Matemáticas cambia a medida que avanza en su proceso de formación académica como futuro Licenciado en Matemáticas. Para poder resolver esta duda, se aclara que dentro de

la propuesta curricular del programa en estudio se han definido tres ciclos de formación distribuidos así: a) Ciclo de Fundamentación que corresponde a los semestres I, II y III; b) Ciclo de Especialización que corresponde a los semestres IV, V y VI; c) Ciclo de Profundización para los semestres VII, VIII, IX y X.

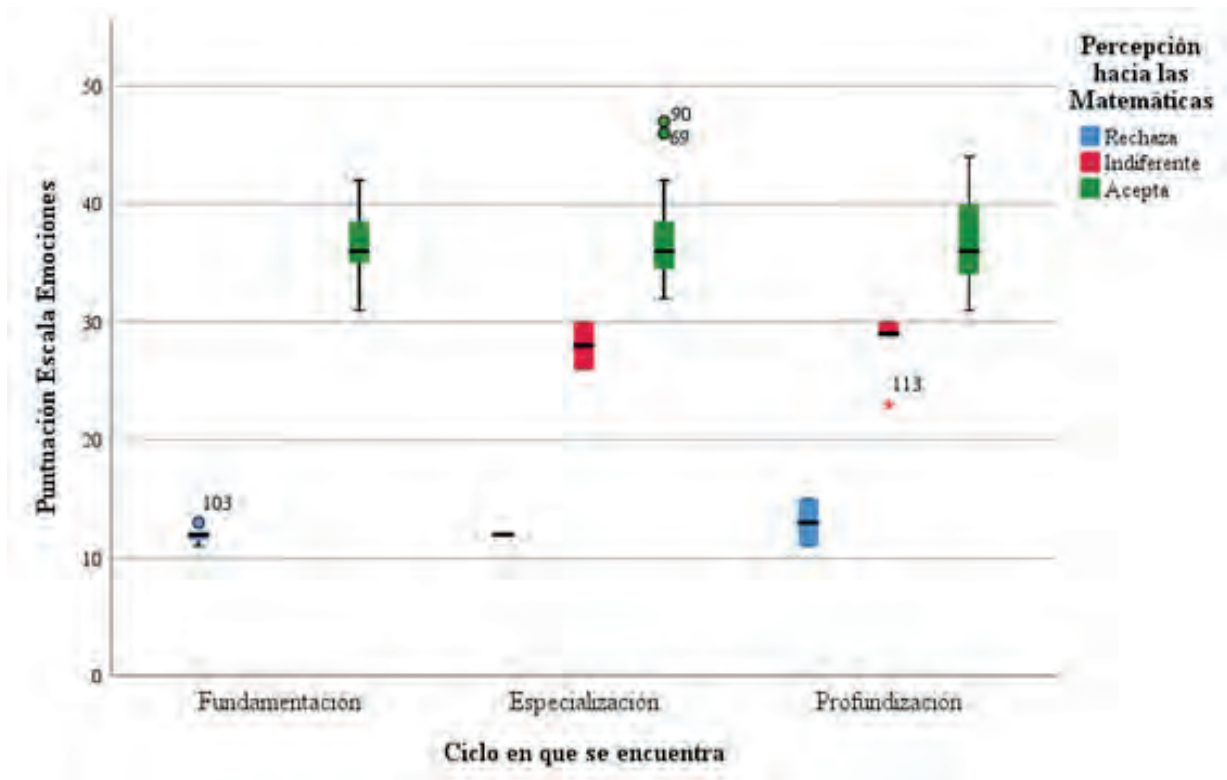


Gráfico 3. Diagrama de cajas y bigote de la percepción hacia las Matemáticas desagregada por según el ciclo de formación en que se encuentra el participante

Por medio del gráfico 3 se puede observar que, puesto que las cajas se solapan entre si según el ciclo de formación en cada uno de los diversos niveles de percepción hacia las Matemáticas, se concluye que el estudiante que ingresa al programa lo hace porque le gusta la asignatura y este gusto no cambia a medida que avanza semestre a semestre. En cuanto a la dispersión de las puntuaciones, se pudo observar que las opiniones de quienes tienen una percepción favorable hacia la asignatura son más diversas en los estudiantes del ciclo de profundización a pesar de tener la calificación media más alta de los tres ciclos.

Análisis de las emociones hacia las Matemáticas según grupo etario

Para finalizar el análisis de las emociones hacia las Matemáticas observadas en los participantes de esta investigación, se desea indagar si existen diferencias en cuanto a las opiniones de los participantes a nivel general respecto a la edad. En la gráfica 4 se muestra el diagrama de cajas simple el cual permite verificar que respecto a las puntuaciones en la escala de emociones evaluada no se observan diferencias significativas entre los diversos intervalos de edad; pero los participantes de 31 años o más si exhiben las puntuaciones de percepción más bajas en contraste con los demás grupos.

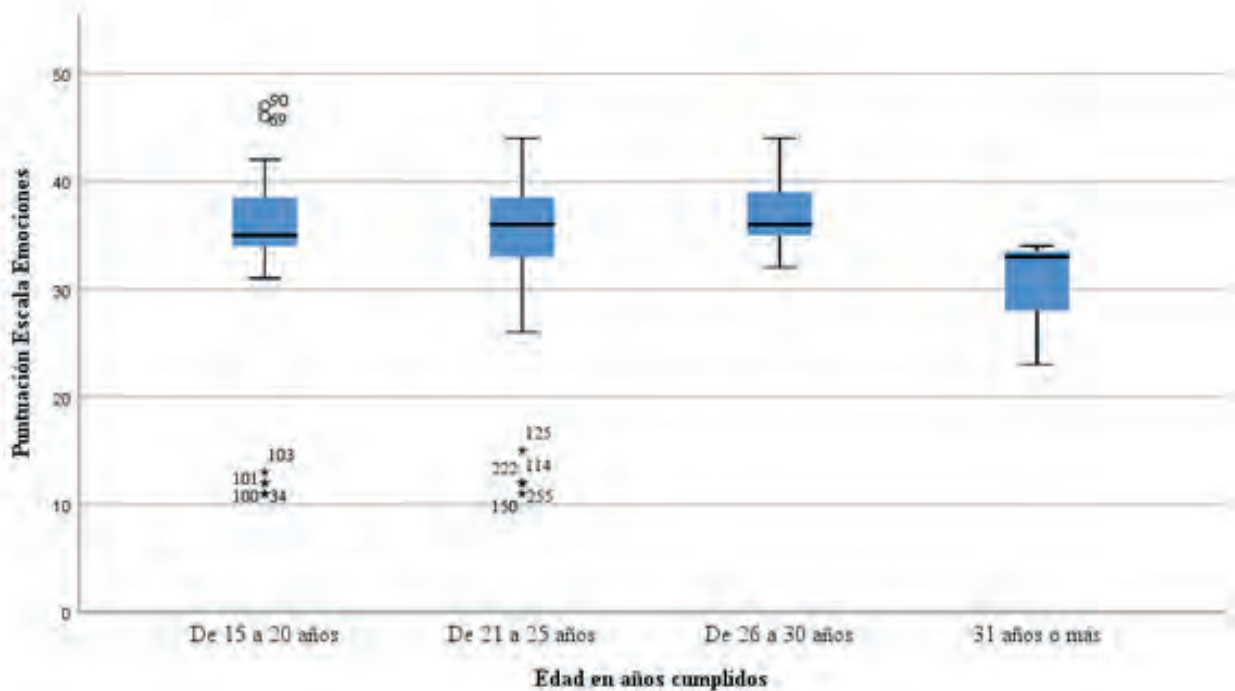


Gráfico 4. Diagrama de cajas simple de la percepción hacia las Matemáticas desagregada por el grupo etario en que se encuentra el participante

CONCLUSIONES

La información derivada del procesamiento de los datos proporcionados por los participantes permitieron concluir que los estudiantes vinculados al programa académico objeto de estudio, tienen una fuerte convicción de la importancia del conocimiento matemático.

Los maestros en formación reconocen que el conocimiento matemático es necesario para alcanzar el éxito en sus asignaturas y con sus actitudes de perseverancia buscan la solución de los problemas matemáticos y al tiempo proponen diversas alternativas de solución mientras que piensan de forma serena y segura.

Asimismo, los resultados permitieron evidenciar que no existe una diferencia estadística significativas entre las opiniones por edad o semestre que cursa; aunque se aprecia que las mujeres poseen una mejor percepción sobre la asignatura respecto a los hombres.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alzina, R. B. (2005). La educación emocional en la formación del profesorado. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, (54), 95-114.

Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática-estadística en la enseñanzas medias y universitarias*. Bilbao, España: Mensajero.

Barbero, M.,Holgado, F., Vila, E. & Chacón, S. (2007). Actitudes, hábitos de estudio y rendimiento en matemáticas: diferencias por género. *Psicothema*, 19(3), 413-421.

Cejudo Prado, J., López Delgado, M. L., Rubio Roldán, M. J., & Latorre Postigo, J. M. (2015). La formación en educación emocional de los docentes: una visión de los futuros maestros. *Revista*

Española de Orientación y Psicopedagogía (REOP), 26(3), 45-62.

Cochran-Smith, M. (2003). Sometimes it's not about the Money: teaching and heart. *Journal of Teacher Education*, 55(4), 295-299.

Castro, Emilio J., & Miranda, Isaías. (2019). Experiencias Desmotivacionales y Motivacionales de Estudiantes Varones de Ingeniería para Estudiar Matemáticas. El Caso de la Universidad Andrés Bello en Santiago de Chile. *Formación universitaria*, 12(6), 83-92. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062019000600083>

Costillo Borrego, E., Borrachero Cortés, A. B., Brígido Mero, M., & Mellado Jiménez, V. (2013). Las emociones sobre la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las matemáticas de futuros profesores de Secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10, 514-532

De Nicolás, M. A., Torremorell, M. C. B., & Valls, M. M. P. (2016). Dificultades en conceptos matemáticos básicos de los estudiantes para maestro. *Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 1(1), 419-430.

Domínguez, M. R. F., Pescador, J. E. P., & Melero, M. P. T. (2009). El desarrollo socioafectivo en la formación inicial de los maestros. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 12(1), 2.

Fernández-César, R.; Solano-Pinto, N.; Rizzo, K.; Gomezescobar-Camino, A.; Iglesias, L. M.; Espinosa, A. (2016). Las actitudes hacia las matemáticas en estudiantes y maestros de educación infantil y primaria: revisión de la adecuación de una escala para su medida. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS*, 11(33), 227-238.

Frijda, N.H. (2000). The psychologists' point of view. En: M. Lewis. y J.M. Haviland-Jones. (eds.) *Handbook of emotions*. New York: The Guilford Press.

Gil, N., Blanco, L. J., & Guerrero, E. (2006). El papel de la afectividad en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de Educación*, 340, p. 551-569.

Gamboa, R. (2007). Uso de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, 2(3), 11-44. Recuperado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/6890/657c>

Gil, N., Blanco, L., & Guerrero, E. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. *Revista iberoamericana de educación matemática*, 2(1), 15-32.

Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Granada, España: Universidad de Granada.

Gómez-Chacón, I. M. (1997). La alfabetización emocional en educación matemática: actitudes, emociones y creencias. *Uno: Revista de didáctica de las matemáticas*, 13, p. 7-22.

Gómez-Chacón, I. M. (2000). *Matemática Emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid, España: Narcea

Gómez-Chacón, I. M. (2003). La tarea intelectual en matemáticas afecto, meta-afecto y los sistemas de creencias. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, 10(2), p. 225-247.

- González-Pineda, J. A., & Álvarez, L. (1998). Dificultades específicas relacionadas con las matemáticas. JL González-Pineda y J. Núñez (Coords.): Dificultades del aprendizaje escolar. Madrid: Pirámide.
- Hargreaves, A. (2000). Mixed emotions: Teachers' perceptions of their interactions with students. *Teaching and Teacher Education*, 16(7), 811-826.
- Kilpatrick, J., Gómez, P., & Rico, L. (1998). Educación matemática. Errores y dificultades de los estudiantes. Resolución de problemas. Evaluación. Historia. Una empresa docente.
- Marina, J.A. (2004). La inteligencia fracasada. Barcelona, España: Anagrama.
- Martínez Padrón, O. J. (2005). Dominio afectivo en educación matemática. *Paradigma*, 2, 7-34.
- Martínez Padrón, O. J. (2014). Sistema de creencias acerca de la matemática. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 14(3), 1-28. Recuperado de <https://www.scielo.sa.cr/pdf/aie/v14n3/a03v14n3.pdf>
- McLeod, D. B. (1989). Beliefs, attitudes, and emotions: New views of affect in mathematics education. In *Affect and mathematical problem solving*. New York, USA: Springer,
- McLeod, D.B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. En D.A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on mathematics Teaching and Learning* (pp. 575-598). New York: Macmillan. USA
- McLeod, D.B. (1994). Research on affect and mathematics learning in the JRME: 1970 to the present. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6), p. 637-647.
- Melero, M. P. T. (2000). La inteligencia emocional en el currículo de la formación inicial de los maestros. *Revista Interuniversitaria de Formación del profesorado*, (38), 141-152.
- Orrantia, J. (2006). Dificultades de aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva evolutiva. *Revista psicopedagogía*, 23(71), 158-180
- Otero, M.R. (2006). Emociones, sentimientos y razonamientos en didáctica de las ciencias. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, 1(1).
- Pichardo, I. M. C., & Puente, Á. P. (2012). Innovación Educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática Básica. *Edmetic*, 1(2), 127-144.
- Prada-Núñez, R.; Gamboa-Suárez, A. & Avendaño-Castro, W. (2020). Caracterización del dominio afectivo hacia las matemáticas en estudiantes que ingresan a la educación superior. *Revista Espacios*, 41(23). Recuperado de: <https://www.revistaespacios.com/a20v41n23/20412330.html>
- Prada Núñez, R., Gamboa Suárez, A.A. & Hernández Suárez, C.A. (2021). Efectos depresivos del aislamiento preventivo obligatorio asociados a la pandemia del Covid-19 en docentes y estudiantes de una universidad pública en Colombia. *Psicogente*, 24(45), 1-20. Doi: <https://doi.org/10.17081/psico.24.45.4156>
- Prada-Núñez, R.; Marmolejo, G. & Mulema, S. (2020). Belief system toward mathematics present in future teachers. A comparative study. *Revista Espacios*, 41(35). Recuperado: <https://www.revistaespacios.com/a20v41n35/20413516.html>

- Rebollo, M. A., & Rodríguez, A. L. (2006). Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. *Revista de neurología*, 135-138. DOI: <https://doi.org/10.33588/rn.42S02.2005787>
- Rico, L. (1995). Errores y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/486/1/RicoL95-100.PDF>
- Ramírez, M. D. R. R., & Castillo, H. I. O. (2020). Funciones cognitivas y motivación en el aprendizaje de las matemáticas. *Naturaleza y Tecnología*, (2).
- Ritchie, S.M.; Tobin, K.; Hudson, P.; Roth, W.-M. y Mergard, V. (2011). Reproducing Successful Rituals in Bad Times: Exploring Emotional Interactions of a New Science Teacher. *Science Education*, 94(2), 745-765.
- Riviere, A. (1990). Problemas y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva cognitiva. *Desarrollo psicológico y educación (Ed.)*, 3, 155.
- Socas, Martín (2007). Dificultades y errores en el aprendizaje de las matemáticas. Análisis desde el enfoque lógico semiótico. En: Camacho, Matías; Flores, Pablo; Bolea, María Pilar (Eds.), *Investigación en educación matemática* (pp. 19-52). San Cristóbal de la Laguna, Tenerife: Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM.
- Sutton, R. & Wheatley, K. (2003). Teachers' emotions and teaching: A review of the literature. and directions for future research. *Educational Psychology Review*, 15, 327-358.
- Vargas, N. A. V., Vega, J. A. N., & Morales, F. H. F. (2020). Aprendizaje basado en proyectos mediados por tic para superar dificultades en el aprendizaje de operaciones básicas matemáticas. *Boletín Redipe*, 9(3), 167-180.
- Velazquez, R., Maldonado Zúñiga, K., Del Valle Holguín, W., & Valdéz Tamayo, P. (2020). Motivación de los estudiantes hacia el uso de la tecnología para el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Científica Sinapsis*, 1(16). <https://doi.org/10.37117/s.v1i16.246>.

19

EL APRENDIZAJE DE INGLÉS COMO LENGUA EXTRANJERA A TRAVÉS DE LAS PRÁCTICAS DEPORTIVAS.

LEARNING ENGLISH AS A FOREIGN LANGUAGE THROUGH SPORTS PRACTICES.

Heriberto González Valencia¹ - Paula Andrea Salazar González².

Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte-END

Jakeline Amparo Villota Enríquez³

Universidad del Magdalena

¹ Heriberto González Valencia ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9103-2152>

Docente investigador Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte. Doctorando en Investigación en Humanidades Artes y Educación de la Universidad Castilla La Mancha, España. Miembro activo del Grupo de Investigación EDUCAR 2030 de la END. Investigador JUNIOR Colicencias.

Heriberto González Valencia hery77@hotmail.com

² Paula Andrea Salazar González ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7622-974X>

Docente investigadora Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte. Magister en Educación con especialización en formación del profesorado.

Paula Andrea Salazar González paula.salazar@endeporte.edu.co

³ Jakeline Amparo Villota Enríquez ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3086-8268>

Doctorando en Educación, España.

Jakeline Amparo Villota Enríquez javillota@hotmail.com

RESUMEN

El presente artículo analiza la pertinencia de la transversalidad para el aprendizaje de una lengua extranjera, relacionada al enfoque metodológico de Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas Extranjeras (AICLE), resaltando el valor que debe otorgársele a la lengua meta, pero sin obviar los rasgos propios de la lingüística. El diseño de la investigación tuvo una metodología cualitativa, la cual permitió analizar la situación académica del grupo muestra en cuanto al nivel de inglés como lengua extranjera mediante un cuestionario, un test inicial y un test final, cuyos resultados presentaron una mejora considerable después de haberse aplicado la metodología propuesta.

PALABRAS CLAVE: Aprendizaje, competencia comunicativa, metodología, transversalidad, AICLE.

ABSTRACT

This article analyzes the relevance of transversality for the learning of a foreign language, related to the methodological approach of Integrated Learning of Contents and Foreign Languages (CLIL), highlighting the value that should be given to the target language, but without ignoring its own characteristics of linguistics. The research design had a qualitative methodology, which allowed to analyze the academic situation of the sample group in terms of the level of English as a foreign language through a questionnaire, a pre-test, and a post-test, which results showed a considerable improvement after having applied the proposed methodology.

KEYWORDS: learning, communicative competence, methodology, transversality, CLIL.

INTRODUCCIÓN

El mundo actual se caracteriza por una sociedad globalizada donde es imprescindible el conocimiento y dominio de una lengua extranjera, González, Ramírez y Salazar (2018), argumentan que en las condiciones actuales de la sociedad hay una exigencia en cuanto a los planes que responda a distintas políticas a nivel social, académico y cultural. El inglés es considerado el idioma más hablado a nivel mundial, el idioma influyente en el uso de las tecnologías, el idioma predominante de la información académica que se encuentra consignada en internet, el idioma de las finanzas y el comercio, del turismo, y el idioma oficial de muchas organizaciones internacionales como: ONU, UNESCO, UNIÓN EUROPEA, OTAN, entre otras.

En Colombia aún existe rechazo por parte de algunas sociedades en el aprendizaje del inglés, por lo que, actualmente según las estadísticas, este país ocupa uno de los puestos más bajos en cuanto al nivel de inglés tanto de sus docentes como de sus estudiantes; y aunque a través de los tiempos han sido muchas las metodologías desarrolladas en los salones de clase por los maestros de esta asignatura, como son el método audio lingual, el método por repetición y memorización, el Total Physical Response (TPR) o Respuesta Física Total en Español, el método con enfoque comunicativo y la metodología Content and Language Integrated Learning (CLIL) o Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas Extranjeras, entre los más reconocidos, los resultados de aprendizaje no han sido los más alentadores sino que por el contrario despiertan preocupación para los países que de manera insistente persiguen el propósito de convertirse en naciones bilingües.

Es así como surge la necesidad de repensar las estrategias y metodologías de enseñanza del inglés, en los estudiantes del Programa de Profesional en Deporte de la Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte en busca de elevar la motivación y el gusto por la lengua extranjera

por parte de los estudiantes, ambicionar mejores resultados en las pruebas de Estado que presentan los profesionales universitarios al culminar sus estudios dentro de la cual se encuentra el componente genérico inglés, y de igual modo incrementar sus oportunidades académicas y laborales a lo largo de su vida profesional.

Dado lo anterior, este trabajo de investigación propone una estrategia metodológica aplicable en la enseñanza del inglés, que posibilite el aprendizaje de la lengua extranjera en los estudiantes de primer semestre de la I.U Escuela Nacional del Deporte. Por lo que, inicialmente se determina la efectividad de la estrategia metodológica propuesta para el aprendizaje del inglés como lengua extranjera. Seguidamente, se sistematiza los mejores resultados en las pruebas SABER PRO presentadas por los estudiantes del programa Profesional en Deporte. Posteriormente, se propone el aprendizaje de inglés como segunda lengua través de actividades físicas ejecutadas en la Catedra de Prácticas Deportivas.

Aprendizaje de lengua extranjera a través de contenidos.

La metodología del Aprendizaje Integrado de Contenido y Lengua (AICLE) puede ser aplicado en cualquiera de las áreas de un currículo educativo. Esta metodología comprende el estudio en lengua extranjera de las diferentes materias del currículo de un programa académico, sin que tenga más relevancia la una sobre la otra. Las clases, no las imparten profesores de idioma extranjero sino especialistas de la materia elegida, que además son competentes en la **L2**.

La integración de la lengua extranjera a través de contenidos específicos en un curso de deporte mejoraría la visión y aceptación del idioma por parte de los estudiantes en su proceso de aprendizaje. Autores como Alonso, Cachón, Castro y Zagalaz (2015), García, Chiva y Fazio (2015), Coral (2012), Coral y Lleixà (2014) o Ramos y Ruiz (2011), García, García y Yuste (2012), defienden que la educación física, es un área muy adecuada para la inclusión de esta metodología pues sus características muestran estrecha relación entre comunicación y conocimiento a través del juego y el movimiento, actividades las cuales a su vez se relacionan con el tiempo libre. Por su parte Biçaku (2011), afirma que en un proceso AICLE la comunicación es el factor que permite aprender a usar la lengua al mismo tiempo que se utiliza la lengua para aprender; afirmación la cual nos lleva a pensar en AICLE como la alternativa para el desarrollo de la competencia comunicativa en lengua extranjera.

En consecuencia, Marsh (2003) argumenta que:

Se entiende por Aprendizaje de Contenidos y Lenguas Extranjeras (AICLE) cualquier contexto educativo de doble foco en el cual una lengua adicional, y por lo tanto no la lengua principal de los estudiantes involucrados, se utiliza como medio de enseñanza y aprendizaje de contenidos no lingüísticos. Es de doble foco porque aunque la atención se presta predominantemente o bien a los contenidos específicos de las asignaturas o bien a los contenidos lingüísticos, siempre se tienen en cuenta ambos. (p.)

Es decir, que el AICLE es un enfoque metodológico educativo que supone un cambio de método de instrucción, el cual consiste en aprender contenidos no lingüísticos a través de la lengua meta, en este caso, el inglés, tal como lo argumenta Graddol (2006):

El AICLE es un enfoque para una educación bilingüe donde tanto el contenido del currículo (Ej. Ciencias, geografía) y el inglés se enseña a la vez. Es diferente a la enseñanza en inglés porque el estudiante no tiene por qué tener la fluidez en inglés para poder enfrentarse con la asignatura antes de comenzar a estudiarla.

En este sentido, el enfoque AICLE puede ser aplicado en cualquier curso o asignatura no lingüística fortaleciéndose así la habilidad comunicativa en la lengua materna y la lengua meta. Esto también implica un aprendizaje significativo pues se estarán tratando temas y contenidos relevantes al proceso de formación de los aprendices. En el caso de los estudiantes del programa Profesional el Deporte, este enfoque puede ser pertinente desde sus prácticas deportivas pues son el centro de principal atención en su carrera profesional.

En consecuencia, *Do Coyle* (2006) citado por (García y Rodrigo, s.f.) el enfoque AICLE tiene cuatro principios esenciales, los cuales, son: Comunicación (*Communication*), cognición (*cognition*), Contenido (*Content*), y cultura (*Culture*). Estos cuatro pilares son fundamentales en la implementación del enfoque AICLE bajo cualquier asignatura, pues, reúnen los aspectos necesarios en la actividad educativa como son los contenidos a partir de su selección y planeación, la comunicación como elemento esencial en los procesos de aprendizaje, la cognición como proceso para el desarrollo del lenguaje, la resolución de problemas, la percepción y el aprendizaje en general, y por último la cultura como parte del bagaje que permite comprender la realidad extranjera.

De acuerdo con los cuatro principios en la siguiente grafica se pueden observar los beneficios que se encuentran implícitos

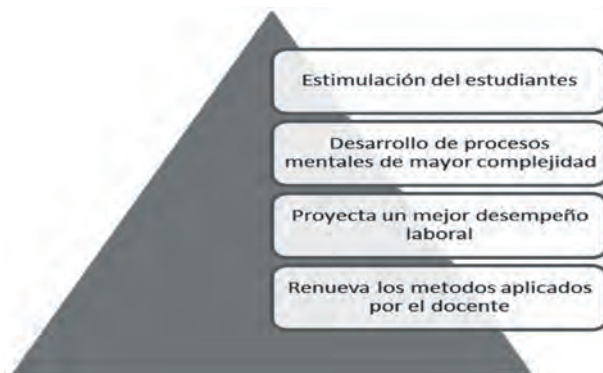


Figura 5 1. Beneficios modelo AICLE

Fuente: Elaborado por los autores (2016).

La estimulación a los estudiantes se ve recreada desde el momento mismo en que los estudiantes abordan diferentes temas curriculares en la lengua meta, aplicando distintas estrategias metodológicas entre ellas el juego como método de aprendizaje lúdico. En el caso particular de esta investigación, los estudiantes son estimulados al integrar la lengua extranjera en sus prácticas deportivas. El Desarrollo de procesos mentales de mayor complejidad aborda la formación bajo el enfoque AICLE donde propende de un procesamiento profundo de la competencia lingüística y un mayor esfuerzo de cognición. El proyecta un mejor desempeño laboral ayuda a que los estudiantes formados bajo el enfoque AICLE, tengan más oportunidades de integrarse al mercado laboral gracias a su capacidad de desempeño en más de una lengua. El remover los métodos aplicados por el docente, ponen en práctica el enfoque AICLE donde se observa la necesidad de reflexionar ante el desempeño docente y permite recurrir a distintas estrategias metodológicas innovadoras en función de los objetivos propuestos.

De esta manera se puede apreciar como esta metodología transforma la educación tradicional por una educación en la que el estudiante pasa a ser protagonista en el proceso de enseñanza aprendizaje y el docente un facilitador o mediador en este proceso.

La Enseñanza de una lengua extranjera a través de la educación física.

Como se puede observar son muchas y muy variadas las metodologías utilizadas en la enseñanza de la **L2**, sin que a la fecha podamos decir que una de ellas es mejor o más efectiva que otra. Es así quizá como se ha llegado a hablar de la interdisciplinariedad de los contenidos del currículo, en la búsqueda de posibilidades que favorezcan el aprendizaje no solo del inglés como segunda lengua sino también de otras áreas del conocimiento.

Se empieza entonces por entender mejor el término interdisciplinariedad y su aplicabilidad en el campo de la educación, el cual se ha vuelto muy común en este ámbito, en el de las ciencias sociales y en la investigación. En Diccionario de la Real Academia Española (RAE), etimológicamente define como interdisciplinariedad aquello que tiene cualidad de interdisciplinario como un estudio o actividad que se realiza con la cooperación de varias disciplinas.

Por su parte De la Rúa (2000), considera que la interdisciplinariedad es cualquier relación entre dos o más disciplinas o asignaturas, que puede tener varios niveles, así como el intercambio recíproco y la comunicación amplia entre los campos del saber que la componen (citado en Llano et al., 2016).

Una visión interdisciplinaria, resulta hoy, la adecuada y obligada manera de concebir la formación escolar, la cual envuelve: a). Una interdisciplinariedad curricular. (La articulación interna de las distintas disciplinas o áreas que integran el currículo. b). Una interdisciplinariedad didáctica (el empleo de distintos métodos, procesos y técnicas) y c). Una interdisciplinariedad pedagógica (la caracterización del proceso didáctico que tiene lugar en el medio donde se desarrolla el proceso enseñanza-aprendizaje. (Yves Lenoir, 2005, citado por Llano et al., 2016)

La interdisciplinariedad no constituye un fin sino un medio, donde su finalidad es la integración de los procesos de aprendizaje y la integración de saberes. La interdisciplinariedad es una exigencia interna de la ciencia (Tamayo y Tamayo, 2011). Así, la importancia de asociar las diferentes áreas del conocimiento, las metodologías y la didáctica en el proceso de aprendizaje, teniendo en cuenta que el desempeño del ser humano en la sociedad requiere de una visión integral y no fragmentada de las problemáticas y de sus posibles soluciones.

Esta flexibilidad del conocimiento como también se le conoce, combina los talentos individuales de cada docente de las diferentes áreas desde las cuales se comparte y se brinda colaboración, de esta manera cabe resaltar también que la interdisciplinariedad se caracteriza por el trabajo colaborativo.

En consecuencia, empiezan a surgir interrogantes acerca de la enseñanza de una lengua a través de los contenidos de áreas diferentes a la L2, y en este caso en particular, la enseñanza de la educación física en una segunda lengua mediante la asociación del lenguaje – movimiento, pues como dice Ramos (2007), la Educación Física es una de las áreas en las que es más fácil la contextualización de contenidos y la comprensión, gracias a las demostraciones prácticas por parte del profesor y de los propios alumnos.

Tradicionalmente la Educación Física (EF) ha sido un campo concurrido para integrar este tipo de aprendizaje lingüístico. En el contexto de la actividad física, las relaciones entre el alumnado y el docente son muy diferentes a las que se suceden en otras áreas del currículo (Ramos y Ruíz, 2011). El hecho de desarrollarse fuera del aula ofrece carices sociales y vivenciales únicos. Del mismo modo, el estrecho vínculo que une estas prácticas con el movimiento, la

acción y el juego, convierten a la EF en un escenario extraordinario (LAVEGA, 2007).

De este modo, Ramos y Ruiz (2011) citados por Salvador, Chiva y Fazio (2016) manifiestan:

Además, también resulta muy relevante la gran cantidad de situaciones comunicativas ante las que se encuentran los alumnos y alumnas en el escenario de la EF, que posibilitan el uso de la lengua extranjera de forma continua y en circunstancias diversas (p.121).

No hay que olvidar que en este caso la lengua extranjera es la lengua vehicular para la adquisición de otras asignaturas no lingüísticas, y a mayor exposición a la L2 mayor aprendizaje. Además, Coral y Lleixà (2013, p.80) citados por García et al. (2016), afirman de igual manera que “la educación física es un camino excelente para desarrollar la motricidad, mejorar la lengua extranjera, las habilidades cognitivas y favorecer el desarrollo personal y social de los estudiantes” (p. 121).

Lo anterior conlleva a pensar durante el desarrollo del presente trabajo que el movimiento como característica básica de la EF y de las prácticas deportivas en general, podría considerarse el escenario perfecto para ser integrado con la enseñanza de una lengua extranjera, pues el entorno de camaradería, la libre expresión del cuerpo, el ambiente de juego y lúdica y el estar por fuera del aula de clase, proporcionan al estudiante un ambiente de estímulo para desarrollar la competencia comunicativa en la lengua meta, sin las presiones y frustraciones que normalmente se presentan en un salón de clase donde el estudiante tiende a sentirse más cohibido y más consciente y temeroso de sus posibles errores.

En este sentido, Liu et al. (2017) han realizado diferentes estudios acerca de los beneficios que aporta la actividad física en el aprendizaje de una lengua extranjera. Por ejemplo, (Schmidt-Kassow y otros, 2010 citados por Liu et al., 2017) realizaron un estudio en el cual dos participantes alemanes debían aprender cierto número de palabras en otro idioma, en un periodo de 3 semanas bajo la característica de que uno de los participantes llevara una rutina sedentaria mientras que el otro realizaba spinning (bicicleta estática). Los hallazgos demostraron que, durante tres sesiones realizadas, el desempeño del participante activo realizando spinning sobrepasó los puntajes del participante pasivo. Lo anterior nos demuestra como la actividad física mejora las condiciones físicas de un individuo, así como también las condiciones de aprendizaje. Pues según expertos en salud, la realización frecuente de ejercicio permite al corazón bombear más sangre y de esta manera llegue más oxígeno al cerebro, así la mente estará despejada y en condiciones óptimas de fijación de recuerdos y memoria.

Otro estudio presentado por Li et al. (2014) citados por Yáñez, Barraza y Mahecha (2016) muestra que mediante resonancia magnética nuclear (RMN) en mujeres escolares, se efectuó para establecer los efectos que causa el ejercicio a nivel cerebral, estos demostraron que:

El ejercicio de tipo aeróbico produce una activación significativa en la corteza pre frontal y occipital reflejando una mejora en la memoria y en los procesos cognitivos, a partir de esto el estudio concluye que es necesario promover la actividad física para evitar el deterioro cognitivo y neural. (p. 2)

METODOLOGÍA

Partiendo de la definición de Investigación-Acción en educación de Latorre (2003), quien dice que:

Se utiliza para describir una familia de actividades que realiza el profesorado en sus propias aulas, con fines tales como: el desarrollo curricular, su autodesarrollo profesional, la mejora de los programas educativos, los sistemas de planificación o la política de desarrollo. (p.23)

Diremos entonces que este proyecto bajo la línea de investigación-acción, identifico estrategias las cuales pasaron por el proceso de observación, reflexión y replanteamiento de las mismas, con la clara pretensión de generar un cambio en la realidad educativa y porque no social de los estudiantes de primer semestre del programa Profesional en Deporte de la IUEND con respecto al aprendizaje del inglés como lengua extranjera.

Esta investigación utilizo una metodología cualitativa cuya característica principal es describir la situación actual de un curso de primer semestre del programa Profesional en Deporte de la IUEND, en su contexto real y en un momento determinado. Entendiendo por investigación cualitativa aquella que:

...permite interpretar con profundidad y detalle lo que está sucediendo con un objeto de estudio que parte de la realidad pero que dicha interpretación se hace de manera integral, donde el sujeto investigador hace parte del fenómeno u objeto que está estudiando. (Cerdeña, 2011, citado por Portilla, Rojas y Hernández, 2014, p.)

Por lo que, Villegas y González (2011, p. 7), afirman que:

La finalidad de la investigación cualitativa está en el contexto real, en el que se presentan los problemas objeto de indagación, los que no son aislados o independientes; no forman parte de una sola disciplina, ellos, irrumpen dentro de un contexto complejo, que tiene carácter de transdisciplinariedad; solamente desde esta concepción es posible su comprensión.

Contexto y participantes del estudio

Considerando que este trabajo toma como muestra representativa un grupo de estudiantes de primer semestre del Programa Profesional en Deporte de la Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte. Consecuentemente, este estudio se llevó a cabo con una muestra no probabilística conformada por un grupo de 25 estudiantes de primer semestre del programa Profesional en Deporte de la Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte. Así, la población de donde se toma la muestra está conformada por aproximadamente 325 estudiantes, es decir el programa tiene alrededor de 12 grupos de Inglés I, cada grupo compuesto por 25 a 30 estudiantes aproximadamente.

PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La selección y elaboración de los instrumentos de recolección de datos es un factor muy importante para el éxito del acceso a la información y resolución del problema expuesto en este trabajo de investigación. Una vez en el ambiente de campo, se procedió a la observación de los eventos, manteniendo un acercamiento con los participantes, tratando de detectar comportamientos, opiniones y demás. "Al principio, el investigador debe observar lo más que pueda. Pero conforme transcurre la investigación, va centrándose en ciertos aspectos de interés (Anastas, 2005), cada vez más vinculados con el planteamiento del problema, que al ser altamente flexible se puede ir modificando" (Hernández et al., 2010, p. 374).

Como complemento de la técnica de observación, se llevó un diario de campo que contiene

todas las descripciones de las observaciones desde el ambiente que se vive en las mismas, como los eventos, comportamientos y relaciones entre los participantes.

Además de la observación, otras técnicas que se utilizaron fueron una prueba e conocimiento diagnóstico inicial de inglés que midió los conocimientos del grupo muestra en la lengua meta. La prueba consta de dos partes. La primera acerca de conocimientos gramaticales y la segunda parte sobre comprensión de lectura. Lo anterior de acuerdo al enfoque que se explicó previamente con respecto a los contenidos de cada uno de los cuatro cursos. Como se mencionó también anteriormente, esta prueba conserva la equivalencia de la escala A1/A2 correspondiente al Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas.

En segundo lugar, también se realizó al inicio del estudio, una encuesta a través de un cuestionario de selección múltiple, con la finalidad de que nos acerque a la realidad de los participantes en cuanto a cómo consideran su nivel actual de inglés, la valoración que le dan a la lengua extranjera en su vida cotidiana y vida profesional, acerca de cómo perciben la enseñanza en L2 recibida hasta la fecha a través de sus procesos académicos, las estrategias que han utilizado los docentes que les han impartido conocimiento en la lengua extranjera, su opinión acerca del juego como estrategia de enseñanza y aprendizaje de la L2, y por ultimo un punto importante acerca de sus opiniones sobre recibir instrucción en lengua extranjera en otras asignaturas y durante sus prácticas deportivas.

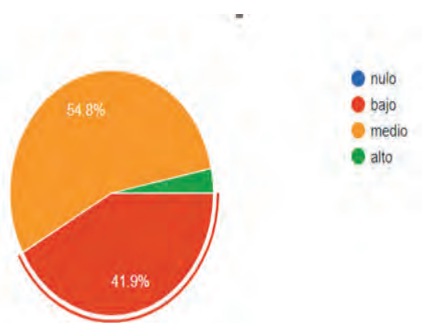
Finalmente, una nueva prueba de conocimiento en la lengua meta se realizó al final del proceso, de esta manera se pudo comparar al final del desarrollo del trabajo de campo si la metodología aplicada en colaboración de la guía didáctica ha sido efectiva para el aprendizaje de la lengua extranjera. Se reitera nuevamente que la prueba diagnóstica final tendrá sus bases de equivalencia en la escala A1/A2 de acuerdo al MCER, pues es el nivel propuesto a alcanzar en el curso.

PRESENTACIÓN DE LOS DATOS

Este estudio tienen como foco fundamental aplicar una nueva metodología que permita a los estudiantes de primer semestre del programa Profesional en Deporte, desarrollar la competencia comunicativa en inglés como lengua extranjera, por lo que, a continuación se presentan uno a uno los resultados del cuestionario inicial, el cual se realizó con el propósito de conocer la percepción y actitud de los estudiantes frente al aprendizaje de la lengua inglesa, acompañados de una breve descripción.

•Resultados cuestionario inicial

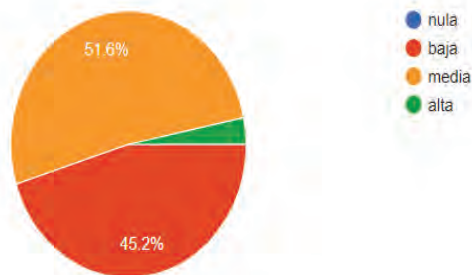
1. ¿Cómo considera su nivel de inglés?



La gráfica muestra que todos los participantes de este estudio poseen algún nivel de inglés. El 3.3% de los estudiantes consideran tener un nivel alto de inglés, mientras que el 54.8% dicen tener un nivel de inglés medio y el 41.9% un nivel de inglés es bajo.

Gráfica 8 1. Pregunta # 1 cuestionario inicial

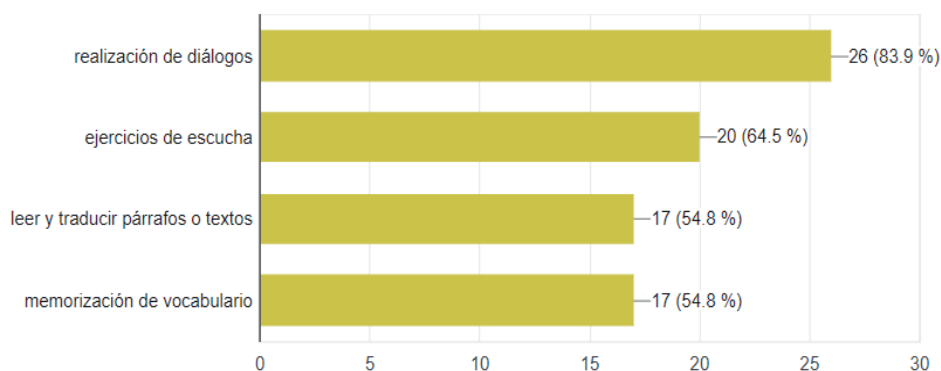
2. ¿En su trayectoria académica, como considera que ha sido la enseñanza recibida en lengua extranjera?



El 3.2% de los estudiantes consideran que han recibido enseñanza en un alto nivel, lo que concuerda con el resultado de la primera gráfica en la cual el 3.3% respondieron que consideran tener un nivel alto. El 45.2% de los estudiantes respondieron haber recibido una enseñanza baja en lengua extranjera.

Gráfica 8 2. Pregunta # 2 cuestionario inicial

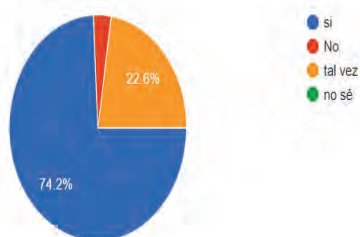
3. ¿Cuál de las siguientes estrategias de aprendizaje de lengua extranjera considera más favorables? (puede marcar más de una opción).



Gráfica 8 3. Pregunta # 3 cuestionario inicial

En la anterior gráfica se ve como coinciden las cifras en cuanto a considerar la lectura y traducción de párrafos o textos y la memorización de vocabulario como estrategias favorables para el aprendizaje de la lengua extranjera. Sin embargo, los ejercicios de escucha seguidos de la realización de diálogos, ocupan los niveles más altos en cuanto a favorabilidad del proceso.

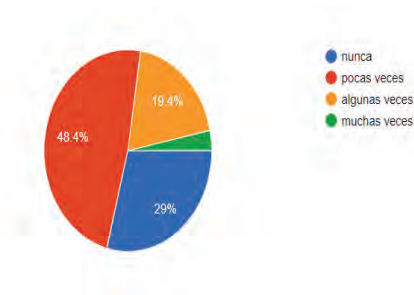
4. ¿Considera que el juego puede ser una metodología de aprendizaje para lenguas extranjeras?



En esta gráfica se puede visualizar como el 74.2% de los estudiantes consideran el juego como una metodología favorable para el aprendizaje de lenguas extranjeras. Por otro lado, ningún estudiante manifiesta estar en desacuerdo con el uso de los juegos como estrategia de aprendizaje.

Gráfica 8 4. Pregunta # 4 cuestionario inicial

5. ¿Ha experimentado el juego como metodología o estrategia de aprendizaje de la lengua extranjera?

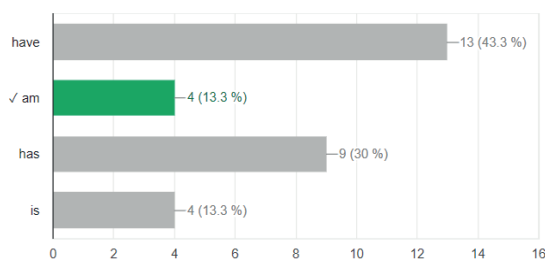


El 3.2% de los estudiantes del grupo muestra manifestaron haber usado el juego como metodología, mientras que la gran mayoría de los estudiantes, 48.4% respondieron que pocas veces lo han utilizado. El 19.4% de los estudiantes manifestaron haber utilizado el juego en para aprender inglés algunas veces.

Gráfica 8 5. Pregunta # 5 cuestionario inicial

• REPRESENTACIÓN GRÁFICA Y ANÁLISIS DEL TEST DIAGNÓSTICO INICIAL

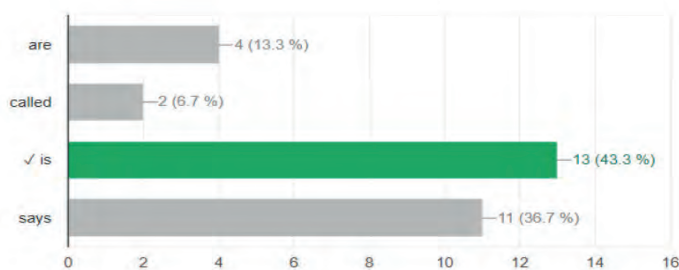
1. I..... 25 years old.



En esta gráfica, se ve como un alto porcentaje de los estudiantes (43,3%) eligieron la respuesta incorrecta (*have* – tener), como la opción que más se aproxima desde su lengua nativa español.

Gráfica 8 6. Pregunta # 1 test diagnóstico inicial

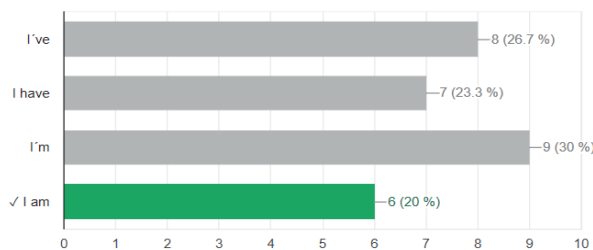
2. My name Robert.



En esta pregunta, el 20%, respondieron correctamente, aunque se tiene en cuenta que el 30% dieron una respuesta muy similar a la correcta, aun sigue siendo un porcentaje bajo.

Gráfica 8 7. Pregunta # 2 test diagnóstico inicial

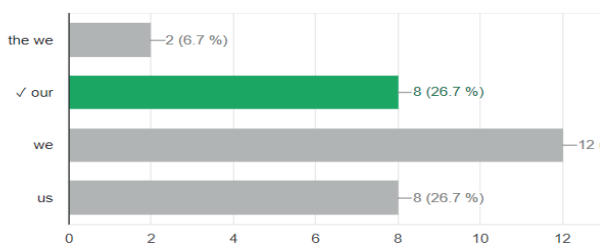
3. Are you busy? "Yes,....."



correctamente, aunque se tiene en cuenta que el 30% dieron una respuesta muy similar a la correcta, aun sigue siendo un porcentaje

Gráfica 8 8. Pregunta # 3 test diagnóstico inicial

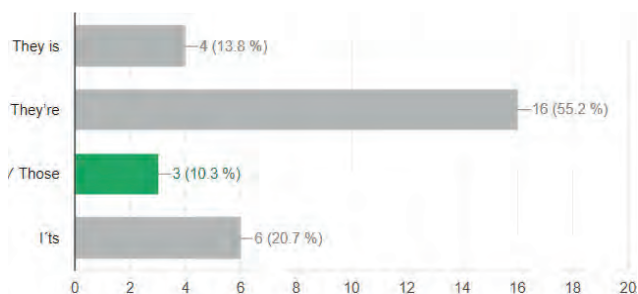
4. We're students. That's classroom.



En esta pregunta los estudiantes acuden a uno de los pronombres que se enseñan en niveles básicos, sin tener discernimiento entre un pronombre sujeto y un pronombre posesivo.

Gráfica 8 9. Pregunta # 4 test diagnóstico inicial

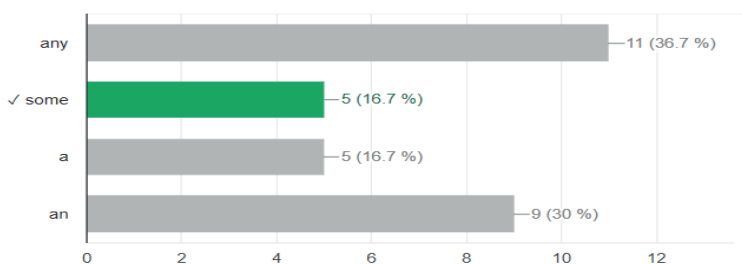
5. "What are those?" "..... my pens.



En esta gráfica se puede observar el desconocimiento en cuanto al uso de los pronombres demostrativos, lo cual es preocupante si se tiene en cuenta que es un tema de estudio en los niveles iniciales de inglés.

Gráfica 8 10. Pregunta # 5 test diagnóstico inicial

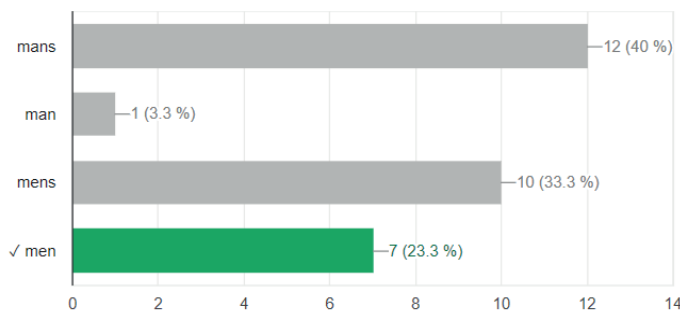
6. There are apples in that bag.



En esta gráfica se observa nuevamente que se desconoce el uso correcto de los cuantificadores para expresar cantidades contables y no contables en inglés.

Gráfica 8 11. Pregunta # 6 test diagnóstico inicial

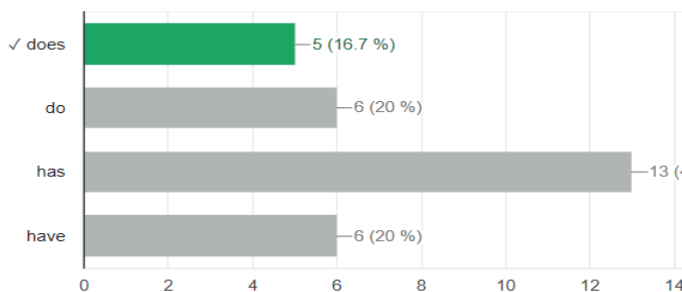
7. I saw two at the bus stop.



En esta gráfica se muestra como el 40% de los estudiantes, optaron por utilizar una forma similar al español, desconociendo el uso de los sustantivos irregulares en inglés.

Gráfica 8 12. Pregunta # 7 test diagnóstico inicial

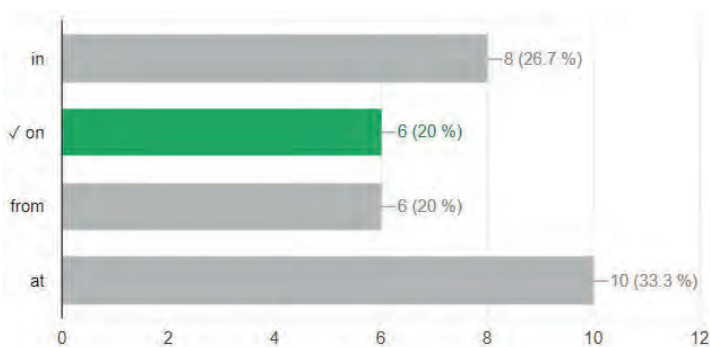
8..... Linda got a nice house?



En esta grafica se aprecia cómo solo un mínimo de estudiantes (16.7%) conocen el uso correcto de los de los auxiliares para formular preguntas, mientras que un alto porcentaje optaron por las opciones incorrectas.

Gráfica 8 13. Pregunta # 8 test diagnóstico inicial.

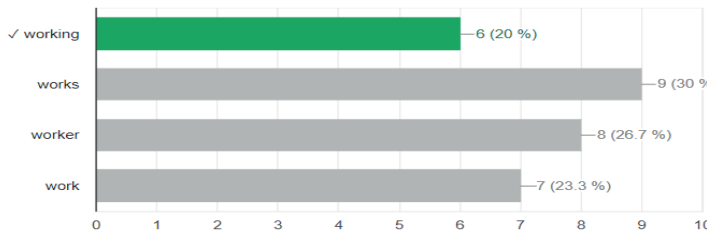
9. There's a nice picture the wall.



Esta gráfica demuestra la incorrecta utilización de las preposiciones de lugar, el cual es un tema que se imparte en las clases básicas iniciales de inglés.

Gráfica 8 14. Pregunta # 9 test diagnóstico inicial

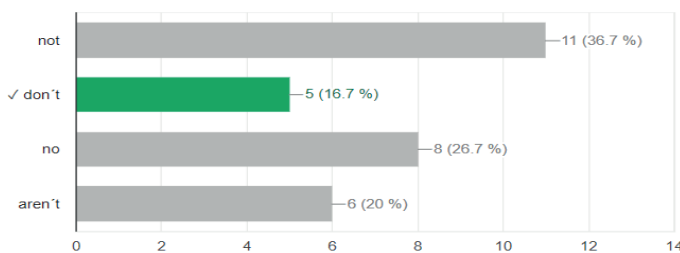
10. I'm very hard at the moment.



La gráfica refleja el desconocimiento de los estudiantes en el uso correcto del tiempo verbal presente continuo, mientras recurren a la forma más sencilla del verbo que es su forma infinitiva.

Gráfica 8 15. Pregunta # 10 test diagnóstico inicial

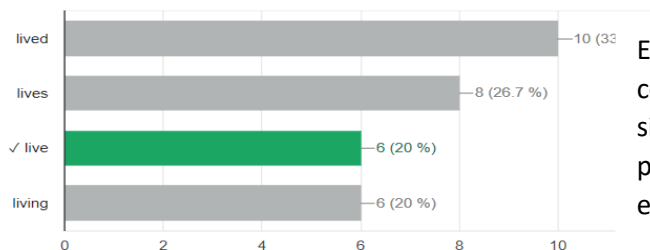
11. They like golf.



En la gráfica se aprecia que un bajo porcentaje respondieron correctamente, evidenciándose el desconocimiento del uso de auxiliares para las oraciones negativas.

Gráfica 8 16. Pregunta # 11 test diagnóstico inicial

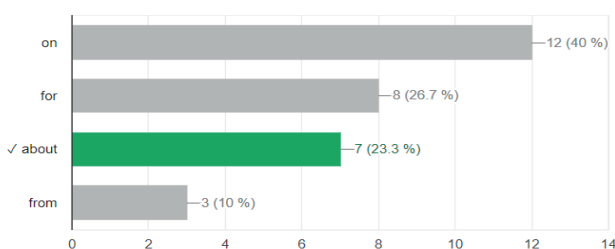
12. Where do you?



En la gráfica, solo un 20% de los estudiantes conocen el uso de los verbos en presente simple, situación que debería ser de total entendimiento para estudiantes que acaban de egresar de la educación media.

Gráfica 8 17. Pregunta # 12 test diagnóstico inicial

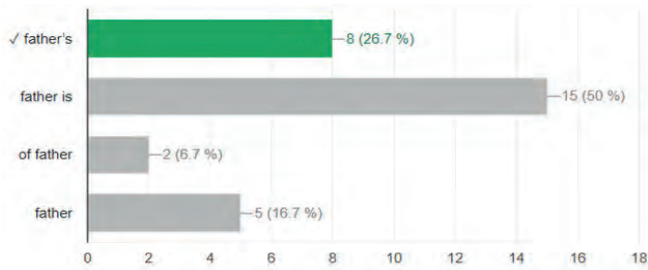
13. They're talking the football match.



La gráfica representa a menos de la mitad de los estudiantes del grupo muestra, optando por la respuesta correcta. Y vemos un alto porcentaje de ellos (40%) seleccionando una respuesta muy lejana a la respuesta correcta.

Gráfica 8 18. Pregunta # 13 test diagnóstico inicial

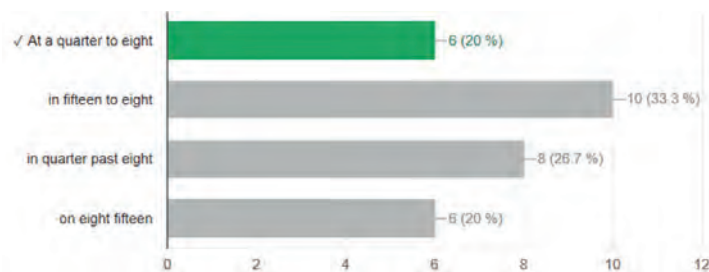
14. My name is Peter.



La anterior gráfica demuestra cómo la mitad de los estudiantes (50%) seleccionaron una respuesta que no es la correcta, pero que tampoco sería tan incoherente teniendo en cuenta que la utilización del apóstrofe de posesión en la respuesta correcta, podría ser la forma larga sin contracción de la no seleccionada.

Gráfica 8 18. Pregunta # 14 test diagnóstico inicial

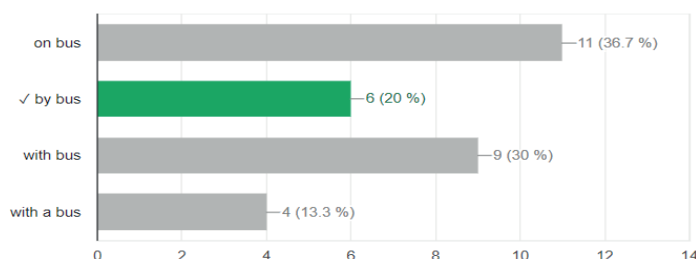
15. What time does Laura have breakfast?



En la anterior gráfica es algo sorprendente que un 20% de los estudiantes, hayan optado por la respuesta correcta, haciendo uso de las expresiones de tiempo formales.

Gráfica 8 19. Pregunta # 15 test diagnóstico inicial

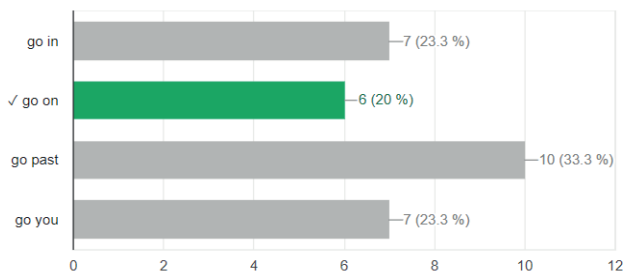
16. How does Laura get to school?



En la representación de esta gráfica asombra un poco al igual que la gráfica anterior, que el 20% de los estudiantes hayan respondido correctamente a una expresión que no relaciona en lo absoluto con el uso de las formas del español.

Gráfica 8 20. Pregunta # 16 test diagnóstico inicial

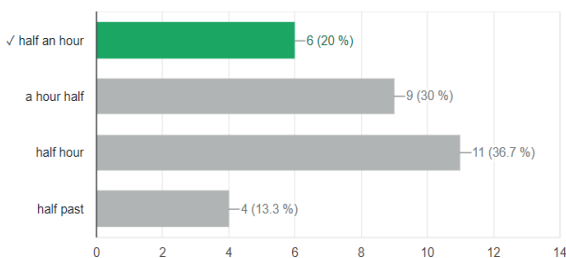
17. Another way of saying “continue” is:



En la gráfica se ve como la utilización de sinónimos es algo complicado para la gran mayoría de los estudiantes.

Gráfica 8 21. Pregunta # 17 test diagnóstico inicial

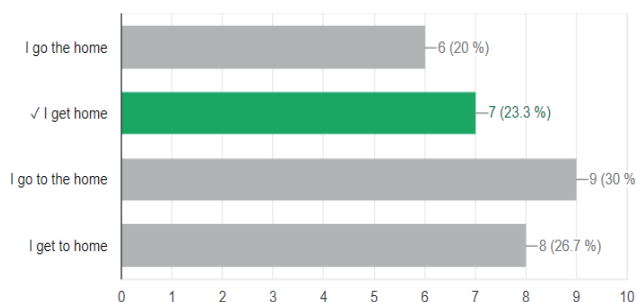
18. How long is her lunch break?



En esta gráfica se presenta la misma situación que en la gráfica anterior, en la cual se evidencia el desconocimiento de expresiones formales para dar el tiempo en inglés.

Gráfica 8 22. Pregunta # 18 test diagnóstico inicial

19. Another way of saying “I arrive home” is:



Gráfica 8 23. Pregunta # 19 test diagnóstico inicial

La anterior gráfica demuestra que, aunque hubo respuestas correctas, estas no sobrepasan ni siquiera el 25% de las respuestas dadas con respecto a una expresión muy utilizada en inglés.

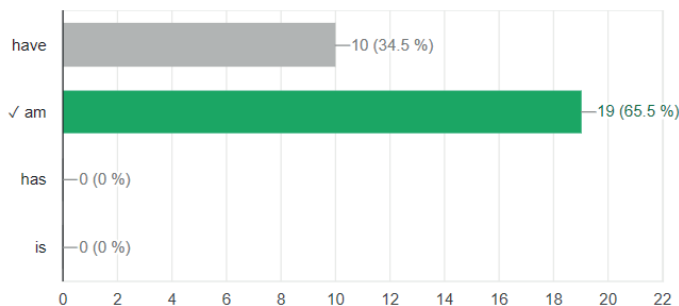
Ahora bien, si se analiza la respuesta número 1 del cuestionario inicial en la cual los estudiantes manifiestan en un 54.8% tener conocimientos en escala media en inglés en contraste con los

resultados de la prueba diagnóstica inicial, se ve que no hay mucha concordancia entre sus respuestas y los resultados que arrojan este test, pues no se demuestra conocimiento en estructuras gramaticales básicas del inglés. Es viable pensar que los estudiantes puedan sentir temor o vergüenza de responder con mayor honestidad a la pregunta de cómo consideran su nivel de inglés.

Ahora se analizarán los resultados del test diagnóstico final, el cual se realizó después de haber sido aplicada la estrategia metodológica propuesta en esta investigación.

• REPRESENTACIÓN GRÁFICA Y ANÁLISIS DEL TEST DIAGNÓSTICO FINAL

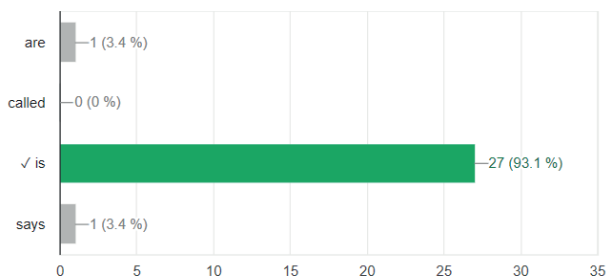
1. I..... 25 years old.



La gráfica muestra una mejora bastante notable en la respuesta elegida, comparada con la respuesta a la misma pregunta en el test inicial.

Gráfica 8 24 Pregunta # 1 test diagnóstico final

2. My name Robert.



En esta gráfica se aprecia un incremento muy positivo en la correcta utilización de uno de los verbos esenciales en el aprendizaje del idioma inglés, el verbo *to be*, conjugado en tercera persona del singular.

Gráfica 8 25. Pregunta # 3 test diagnóstico final

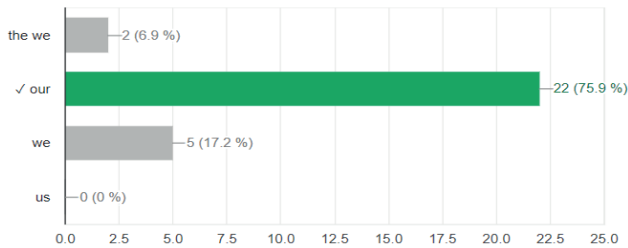
3. ¿Are you busy? “Yes,”



En contraste con la gráfica anterior, aumentó el número de respuestas correctas en comparación con el test inicial, aún existe dificultad en la conjugación verbal del verbo *to be* (ser-estar) y en sus formas de contracción.

Gráfica 8 26. Pregunta # 3 test diagnóstico final

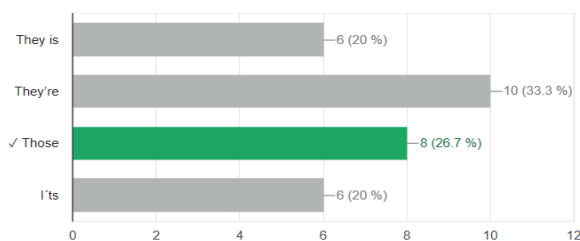
4. We're students. That's classroom.



Con respecto a esta pregunta, se ve como aumento considerablemente el número de respuestas correctas en comparación con la misma pregunta en el test inicial.

Gráfica 8 27. Pregunta # 4 test diagnóstico final

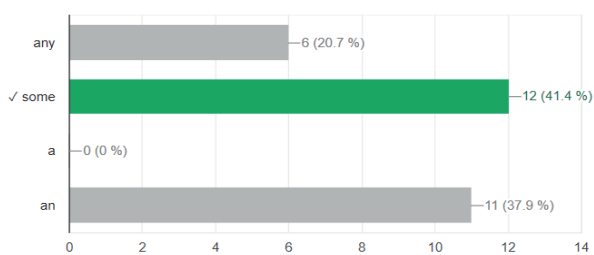
5. ¿“What are those?” “..... my pens.”



En esta representación gráfica se ve que, aunque incrementaron las respuestas correctas con relación a la misma pregunta del test inicial, hay un porcentaje mayor (33,3) que siguen eligiendo una respuesta que de igual manera podrían considerarse correcta.

Gráfica 8 28. Pregunta # 5 test diagnóstico final

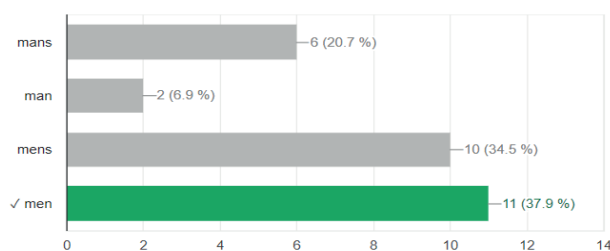
6. There are apples in that bag.



En la anterior gráfica se comprueba que aumentó el número de respuestas correctas, con relación a la misma pregunta del test inicial. Sin embargo, este porcentaje no alcanza el 50% de los participantes.

Gráfica 8 29. Pregunta # 6 test diagnóstico final

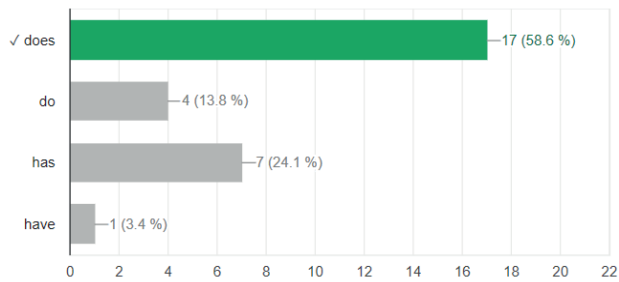
7. I saw two at the bus stop.



En la gráfica se nota una mejora en el número de respuestas correctas, pero sigue siendo preocupante que el porcentaje sobrepasa el número de respuestas incorrectas.

Gráfica 8 30. Pregunta # 7 test diagnóstico final

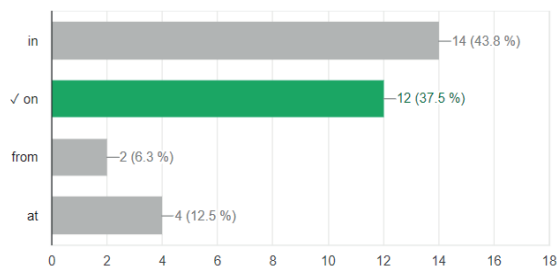
8. ¿..... Linda got a nice house?



La anterior gráfica muestra porcentajes más alentadores con respecto al uso correcto de los auxiliares en la formulación de preguntas en presente simple. El manejo de esta estructura es de vital importancia en el nivel A1 de inglés.

Gráfica 8 31. Pregunta # 8 test diagnóstico final

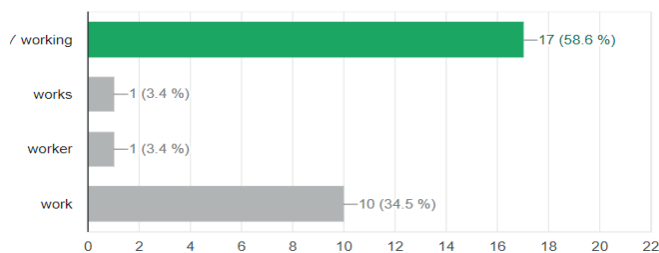
9. There's a nice picture the wall.



Aunque la gráfica muestra resultados positivos en comparación con los resultados de la misma pregunta en el test inicial, siguen siendo muchos los estudiantes que aun presentan confusión respecto a las preposiciones de lugar.

Gráfica 8 32. Pregunta # 9 test diagnóstico final

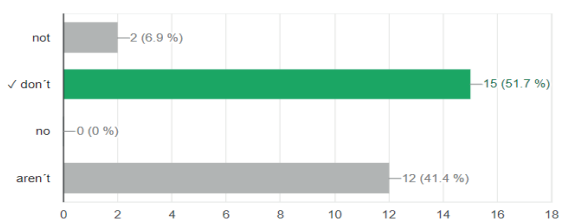
10. I'm very hard at the moment.



En la anterior gráfica existe un cambio considerable en el resultado comparado con el del test inicial, lo que indica que los estudiantes han asimilado la conjugación para expresarse en diferentes tiempos verbales.

Gráfica 8 33. Pregunta # 10 test diagnóstico final

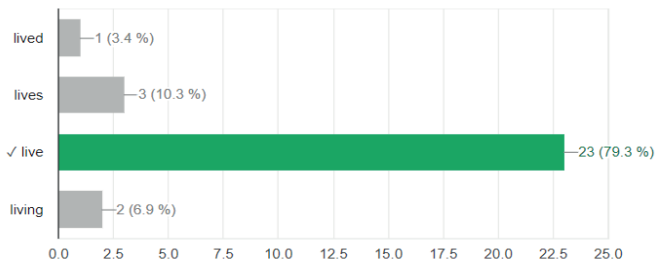
11. They like golf.



Esta representación gráfica al igual que la anterior, confirma el progreso de los estudiantes en cuanto al uso correcto de los auxiliares para estructuras negativas, tema relevante en el uso del idioma extranjero.

Gráfica 8 34. Pregunta # 11 test diagnóstico final

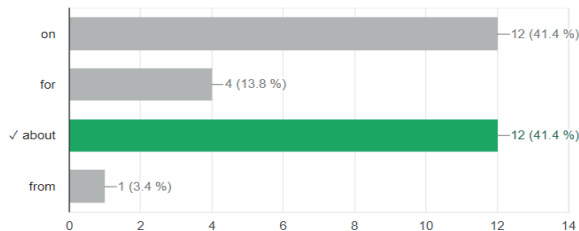
12. ¿Where do you ?



En cuanto a la conjugación verbal en tiempo presente, se ve una gran mejora (79.3%) en las respuestas del test final en comparación con la misma pregunta del test inicial (20%).

Gráfica 8 35. Pregunta # 12 test diagnóstico final

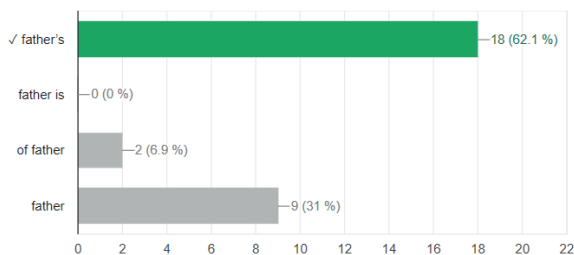
13. They're talking the football match.



En la anterior gráfica se puede distinguir que se duplicaron los resultados positivamente en referencia al test inicial.

Gráfica 8 36. Pregunta # 13 test diagnóstico final

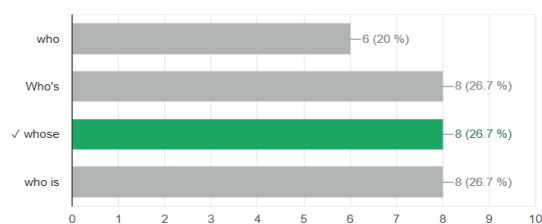
14. My name is Peter.



En esta gráfica se aprecia de igual manera un cambio muy notable en cuanto al uso del apóstrofe de posesión. Mientras en el test inicial se obtuvo un (26.7%) de respuestas correctas, en el test final se obtuvo un porcentaje de (62.1%).

Gráfica 8 37. Pregunta # 14 test diagnóstico final

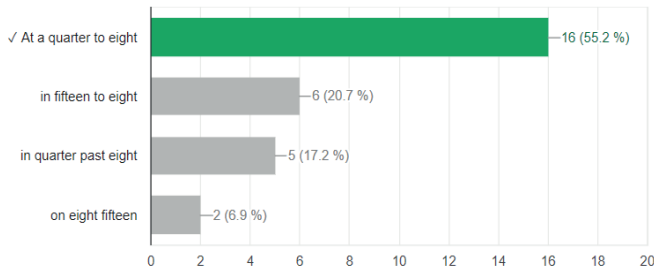
15. ¿..... phone is this?



En la anterior gráfica se observa un cambio no muy positivo, por el contrario, muy lineal con respecto a las opciones incorrectas, lo que indica que los estudiantes aún tienen vacíos en cuanto al uso correcto de los pronombres interrogativos.

Gráfica 8 38. Pregunta # 15 test diagnóstico final

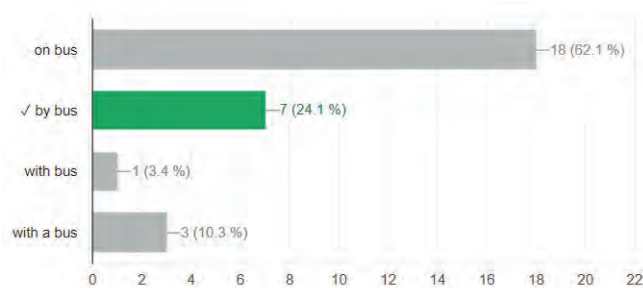
16. ¿What time does Laura have breakfast?



En la anterior gráfica se refleja una mejora notable en cuanto al uso correcto de las expresiones formales de tiempo en comparación al test inicial en el cual solo el (20%) respondieron correctamente.

Gráfica 8 39. Pregunta # 16 test diagnóstico final

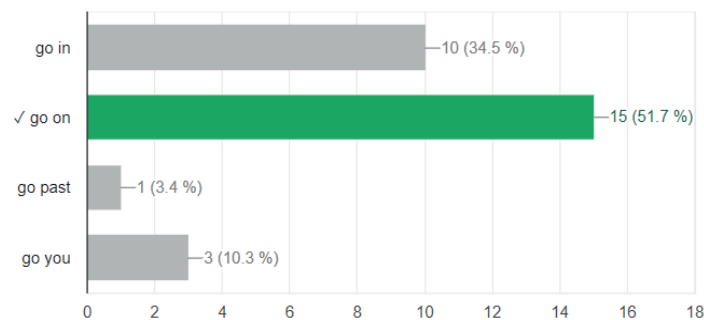
17. ¿How does Laura get to school?



Con respecto a la anterior gráfica, se analiza que no se obtuvo cambios significantes y que los estudiantes aún siguen sin asimilar el uso correcto de algunas preposiciones.

Gráfica 8 40. Pregunta # 17 test diagnóstico final

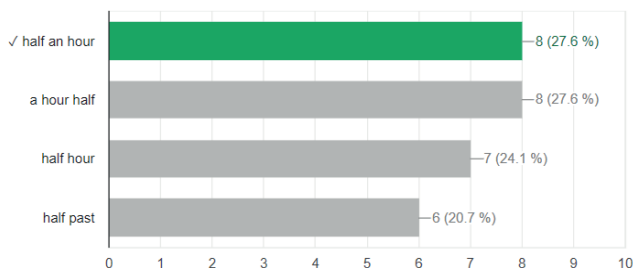
18. Another way of saying “continue” is:



En la anterior gráfica se aprecia que hubo progreso (51.7%), en cuanto al uso correcto de una frase verbal muy usada en el idioma inglés en la cual se obtuvo un porcentaje de (20%) de respuestas correctas en el test inicial.

Gráfica 8 41. Pregunta # 18 test diagnóstico final

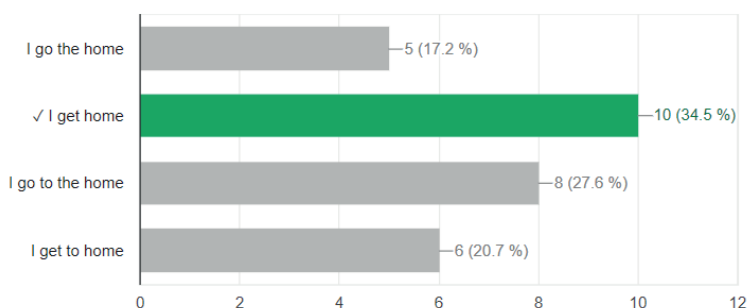
19. ¿How long is her lunch break?



Teniendo en cuenta que la pregunta numero 16 guarda relación a la presente pregunta, se observa que no se obtuvo el mismo progreso en cuanto al uso correcto de las expresiones formales de tiempo. Se podría pensar que fue una cuestión más de coincidencia que de conocimiento.

Gráfica 8 42. Pregunta # 19 test diagnóstico final

20. Another way of saying “I arrive home” is:



Gráfica 8 43. Pregunta # 20 test diagnóstico final

La anterior y última gráfica demuestra un incremento aunque no muy alto (11.2%) con referencia a las respuestas del test inicial.

Del anterior análisis no queda más que decir, que, aunque se notaron cambios positivos en cuanto a los resultados del test aplicado al final del proceso, no es del todo satisfactorio.

De acuerdo a las ventajas expuestas acerca de la aplicación de la metodología AICLE en el marco teórico de este proyecto, esperábamos haber visto resultados más productivos en el aprendizaje del inglés como lengua extranjera en los estudiantes de primer semestre del programa Profesional en Deporte.

Podemos determinar con este análisis que la metodología propuesta es viable y provechosa pero que, para obtener mejores resultados, se debe disponer de muchas más horas de trabajo de campo que permitan a los estudiantes estar más expuestos a la lengua meta para fortalecer la habilidad comunicativa mediante el desarrollo de las actividades deportivas.

Análisis del registro anecdótico

Durante los periodos de observación participante al grupo muestra se tuvieron en cuenta algunos criterios importantes considerados desde los objetivos del presente trabajo como, por ejemplo, la actitud de los estudiantes, su progreso académico, la motivación frente a la

nueva metodología, su participación en las diferentes actividades, los niveles de disfrute y de frustración durante el proceso.

En términos generales se pudo observar que la actitud del grupo muestra en términos de la clase de inglés, estaba dividida, pues algunos (75%) aproximadamente, comentaban que les gustaba el inglés y lo consideraban importante y necesario para sus vidas profesionales, un (20%) aproximadamente, conservaban una actitud de desánimo frente al aprendizaje del inglés, justificando que no eran buenos para aprender otro idioma, mientras que el resto del grupo, un porcentaje muy pequeño (5%) aproximadamente adoptaron una actitud apática al aprendizaje de la lengua meta y a la utilización de nuevas metodologías.

Resultados similares se aprecian en las gráficas número 2 y 3 del cuestionario inicial en las que menos del (50%) de los participantes dicen considerar altamente importante el inglés para su vida cotidiana y profesional.

Con respecto al progreso académico valorado al inicio y al final del trabajo de campo, analizamos que se presenta mucha dificultad en desligar las estructuras de la lengua nativa para adoptar las estructuras de la lengua meta, dificultando de sobremanera el aprendizaje del inglés.

En cuanto al nivel de motivación, participación se puede que percibió en alto grado, pues los estudiantes del grupo muestra se mostraron interesados en las clases de actividades prácticas combinadas con instrucción en lengua extranjera, se observó el disfrute, la alegría y la camaradería bajo los niveles de respeto necesarios para disfrutar de una clase diferente. Referente a los niveles de frustración, se ha de decir que se vivieron momentos de tensión por parte de los estudiantes al recibir instrucción para la realización de actividades prácticas deportivas, lo que llevó por un momento a querer desistir del proceso de formación bajo la nueva metodología propuesta AICLE, pero finalmente se decidió utilizar la lengua materna en los momentos en los que se hacía necesaria la comprensión absoluta de una palabra, instrucción o ejecución de una actividad.

En términos generales se puede concluir que el uso del registro anecdótico fue pertinente para el desarrollo del trabajo de campo, teniendo en cuenta que desde la pedagogía docente ya se hace necesario llevar a cabo esta actividad para conocer el sentir, las necesidades y requerimientos de los alumnos.

CONCLUSIONES

Se comienza por decir que el trabajo docente no es tarea sencilla de llevar a cabo. Los educadores se enfrentan habitualmente a nuevas acepciones acerca de la educación, de la formación que se debe brindar y del uso de las herramientas para lograrlo. Desde esta perspectiva surge la motivación por generar cambios en el aprendizaje del inglés como lengua extranjera, que contengan algo de motivación, participación activa y que cambie de manera positiva la actitud de los estudiantes frente a este aprendizaje que se ha convertido hoy por hoy en una necesidad apremiante en los campos académicos y laborales.

A continuación, se exponen las conclusiones obtenidas del desarrollo del presente proyecto y de los objetivos y resultados propuestos al inicio del mismo:

- Como se ha visto a lo largo de este trabajo la combinación entre actividad física como contexto para la enseñanza del inglés como lengua extranjera es una estrategia metodológica muy aconsejada, pues como comentan algunos autores expuestos en este trabajo, el contexto de la Educación Física el cual los presentadores representaron como actividad física deportiva, es

un contexto ideal para desarrollar actividades de movimiento acompañadas de instrucción en lengua extranjera.

El anterior proceso descrito, es lo que se conoce como metodología de Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas Extranjeras AICLE, y es precisamente a donde se quería llegar con el desarrollo de este trabajo de investigación.

Cabe anotar que este trabajo de investigación, es el primer peldaño para el acercamiento a dicha metodología pues ha de saberse que necesitaríamos muchos más elementos como, por ejemplo, las políticas educativas que enmarquen la necesidad y viabilidad de este enfoque, además de unos lineamientos que orienten su aplicación y desarrollo.

- Otros hallazgos que se pueden concluir como falencias dentro del proceso de investigación del presente proyecto, es el material humano y el material didáctico.

Cuando los presentadores se refieren a material humano, se quiere decir que en la Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte se carece de docentes de asignaturas no lingüísticas que a su vez dominen una lengua extranjera, pues para llevar a cabo satisfactoriamente la puesta en marcha de la metodología AICLE es imprescindible que los docentes posean una titulación en su saber específico pero también un nivel por lo menos de B2 de acuerdo al Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas MCER, para el buen desarrollo de estas prácticas. Lo anterior confirma que escasea uno de los elementos más necesarios para cumplir satisfactoriamente con el objetivo. Esto se pudo comprobar en las observaciones realizadas al grupo muestra en el desarrollo de sus prácticas deportivas con instrucción en inglés, pues el docente encargado posee nivel B1 de inglés, el cual no era suficiente para encaminar estratégicamente a los estudiantes al objetivo propuesto.

En referencia al hallazgo de la falta de material didáctico, se puede decir que solo se cuenta en la institución con el texto de guía de inglés y unos cuantos diccionarios bilingües, es decir, si el docente necesita dictar una clase teórica acerca de la historia del deporte, por ejemplo, deberá recurrir a material de internet el cual se puede perfectamente encontrar pero en nivel de inglés avanzado y no particularmente diseñado para estudiantes de inglés I con nivel A1.

- De otro lado se puede concluir que se evidenció una relación fuerte entre actividad física y la lengua extranjera en tanto que la primera promueve el libre desarrollo del movimiento, la expresión corporal, la camaradería, la ausencia de tensión al realizarse en un escenario diferente a un aula de clase, mientras que la segunda es una herramienta comunicativa que facilita paulatinamente la adquisición de una lengua extranjera.

Durante el desarrollo de las actividades físicas deportivas se pudo comprobar que los estudiantes estaban más dispuestos a aprender y a innovar nuevas formas de llevar a cabo estas prácticas sin cuestionamientos. Se pudo evidenciar el disfrute y sobre todo el esfuerzo de los estudiantes por responder a lo que se les enseñaba en otra lengua de manera recursiva. Aunque las actividades de juego no estaban listadas dentro de los objetivos propuestos en el presente trabajo de investigación, se recordará que se mencionó en alguna parte del marco teórico como una actividad lúdica relacionada con el aprendizaje de una lengua extranjera.

Pues bien, se quiere mencionar que los juegos tuvieron gran auge al ser incluidos como fase inicial de las clases en el aula de inglés con el fin de romper el hielo y facilitar que los estudiantes se sintieran cómodos y en un ambiente de confianza, así como también se utilizaron en las prácticas deportivas, recordando que el juego como lo manifestaron algunos autores citados en el presente trabajo, también es considerado un vehículo de aprendizaje además de que

favorece la competencia comunicativa.

Se pudo constatar entonces que la realización de juegos en un contexto informal, pero con un propósito establecido, contribuyo a la participación activa y al fortalecimiento del desarrollo de la competencia comunicativa en lengua extranjera por parte de los estudiantes.

- Como conclusión general se puede enunciar que los estudiantes del programa Profesional en Deporte de la IUEND, podrían presentar mejores resultados en las pruebas de estado Saber Pro, si durante su carrera profesional se ven expuestos al uso continuo del inglés como lengua extranjera no solo en la clase de lengua sino también en con utilización de la misma en el aprendizaje de contenidos no lingüísticos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Andreu A., M. A. y García C., M. (2000). Actividades lúdicas en la enseñanza de LFE: el juego didáctico.

Arias. (2014).

Asher, J. (1972). Children's first language as a model for second language learning. *The Modern Language Journal*.

Cabrera M., L. (2017). La investigación-acción: una propuesta para la formación y titulación en las carreras de Educación Inicial y Primaria de una institución de educación superior de Lima. *Educación Vol. XXVI, N° 51, septiembre*, pp. 137-157 .

Cabrera, L-. (s.f.).

Campoy T. y Gomes, E. . (2011). Técnicas e instrumentos cualitativos de recogida de datos. Obtenido de http://www2.unifap.br/gtea/wp-content/uploads/2011/10/T_cnicas-e-instrumentos-cualitativos-de-recogida-de-datos1.pdf

Cárdenas, R. y Miranda, N. . (2014). Implementación del Programa Nacional de Bilingüismo: un balance intermedio. *Educ. Educ. Vol. 17, No. 1*, 51-67.

Carrillo G., M., y López, A. (2014). La teoría de las inteligencias múltiples en la enseñanza de las lenguas. *Contextos Educativos. Revista de Educación*, 0(17), 79-89. Recuperado el 26 de agosto de 2018, de <http://dx.doi.org/10.18172/con.2594>

Casanny. (2005).

Castrillón, L. . (2017). La tercera orilla. Obtenido de <https://revistas.unab.edu.co/index.php/laterceraorilla/article/download/2893/2389/>

Centro Virtual Cervantes [CVC]. (s.f.). Diccionario de términos clave de ELE. Obtenido de https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/diccio_ele/diccionario/

Colombia. (1994). Ley 115, Ley General de Educación . Bogotá.

Consejo Europeo. (2002). Marco Común Europeo de Referencia Para Las Lenguas: Aprendizaje, Enseñanza y Evaluación. Estrasburgo. Obtenido de https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/marco/

Coral J. y Lleixá, T. (2014). La enseñanza de la educación física mediante el enfoque educativo

clil: la resolución de los dilemas profesionales surgidos durante un proceso de investigación-acción. *Revista da Escola de Educação Física* 40(4):1423-1455 .

Corrales, I. A. (2014). El concepto de juego en la enseñanza de lenguas extranjeras. *Revista De Lenguas Modernas*, (20), 259-272. Obtenido de <https://usc.elogim.com:2123/docview/1550969183?accountid=48947>

Fernández. (2015).

García Z., E., y Rodrigo L., P. (s.f.). Los programas de enseñanza bilingüe en el entorno escolar de Soria.

García, C., Chiva B., Ó. y Fazio, A. . (2015). Características del Aprendizaje Integrado de Contenidos de Educación Física y Lengua Extranjera (Features of Integrated Learning Contents of Physical Education and Foreign Language). *Retos*, 0(29), 120-125.

Gardner. (1993). *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*,.

Gimeno S., J. y Pérez G., Á. (2010). Federación de enseñanza de Andalucía. Temas para la educación. *Revista digital para profesionales de la enseñanza* No 7. Andalucía.

González, H., Ramirez, A., and Salazar, P. (2018). Las TIC en el mejoramiento de las competencias en lengua extranjera de los profesores de inglés. Editorial USC, Cali – Colombia. ISBN: 978-958-5522-54-1 e-ISBN 978-958-5522-55-8

González H., Salazar, P., Bautista A., & Villota J. (2018). The Acquisition of New Vocabulary through Games in the Process of Learning English as a Foreign Language. *Revista Palabra*, vol. 9, octubre de 2018, p. 24 - 38 Universidad Pontificia Bolivariana Montería, Colombia

González, H. (2015). La integración de la tecnología como herramienta significativa en la enseñanza del inglés como lengua extranjera. *Revista Horizontes Pedagógicos*. 17(1), 53-66. <https://revistas.iberamericana.edu.co/index.php/rhpedagogicos/article/view/651/693>

González, H. (2013). *Let´s Work with Technology*. Editorial Cadena, Colombia.

González H., Villota M., & Villota J. (2017). El prisma de la formación docente en Colombia.

Capítulo 6- Estrategias utilizadas por profesoras que enseñan en preescolar para el desarrollo del pensamiento numérico: Una mirada desde la educación inicial. Pág. 118 -143. ISBN- 978-958-8920-70-2 Editorial USC

Gonzalez Valencia, H., Villota Enríquez, J., & Riofrio Bastos, E. (2019). Modelos de aprendizaje virtuales y presenciales en lecto-escritura. *Horizontes Pedagógicos*, 21(1). <https://doi.org/10.33881/0123-8264.hop.%x>

Graddol. (2006). *The future of english*. Obtenido de <https://englishagenda.britishcouncil.org/sites/default/files/attachments/books-english-next.pdf>

Hernández R, Fernández C. y Baptista P. (2010). *Metodología de la Investigación* México: McGraw-Hill.

ICFES. (2016). *Saber Pro-Icfes*.

- Latorre, A. . (2003). La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa. Barcelona: Graó.
- Liu, Sulpizio, Kompetanee y Job. (2017). It takes biking to learn: Physical activity improves learning a second language.
- Llano A., L., Gutiérrez E., M., Stable R., A., Núñez M., M., Masó R., R. y Rojas R., B. . (2016). La interdisciplinariedad: una necesidad contemporánea para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje. *MediSur*, 14(3), 320-327.
- Macaro. (2015).
- MEN. (2005). Al Tablero.
- MEN. (2013). Programa Nacional de Ingles 2015-2025 Colombia Very Well,.
- MEN. (s.f.). Proyecto de fortalecimiento al desarrollo de competencias. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-327001_archivo_pdf_terminos_convocatoria.pdf Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2006). Estándares Básicos de Competencia en Lenguas Extranjeras. Bogotá.
- Morales O., J., Cabas V., L. y Vargas M., C. (2017). Proyección de la enseñanza del bilingüismo a través del método AICLE en Colombia. *Revista Lasallista de Investigación*, 14 (1), 84-92.
- OEI. (s.f.). Obtenido de <http://www.oei.org.co/>
- Otzen, T. y Manterola, C. . (2017). Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf> Recuperado en septiembre 12 de 2018.
- Portilla Ch., M., Rojas Z., A. y Hernández A., I. (2014). Investigación cualitativa: una reflexión desde la educación como hecho social .
- Pugmire S. (1996). El juego espontaneo vehículo de aprendizaje y comunicación.
- Ramos, F. . (2007). Fomentando el bilingüismo en la escuela en dos contextos diferentes:.
- Ramos, F. y Ruiz, J. (2011). La educación física en centros bilingües de primaria inglés-español: de las singularidades propias del área a la elaboración de propuestas didácticas prácticas con Aible. *RESLA* 24 (2011), 153-170.
- Rodríguez R., R. y López C., D. (2016). El valor agregado de la educación superior en la formación en segunda lengua en Colombia. *Civilizar. Ciencias Sociales y Humanas*, 16 (30), 119-135.
- Sánchez y García. (2016).
- Tamayo y Tamayo. (2011). El proceso de la investigación científica.
- Tetzner. (2013).
- Tough, J. (1991). Young children learning languages". En C. J. Brumfit, *Teaching English to children: From practice to principle* (págs. 213-227). Londres: Collins ELT.
- Touriñan, J. y Longueira, S. . (2010). La Música como Ámbito de Educación. Educación "por" la

Música y Educación "para" la Música. Universidad de Santiago de Compostela. Universidad de Santiago de Compostela. Revista interuniversitaria de Teoría de la Educación, 22(2), 151-181.

Valencia, H. G., Enríquez, J. A. V., & Agredo, P. M. (2017). Strategies Used by Professors through Virtual Educational Platforms in Face-To-Face Classes: A View from the Chamilo Platform. *English Language Teaching*, 10(8), 1. DOI:10.5539/elt.v10n8p1

Valencia, H. G. (2018). The Integration of Native Language in EFL Classes. *English Language Teaching*, 12(1), 1. DOI: 10.5539/elt.v12n1p1

Valencia, H. G., Enríquez, J. A. V., & Acosta, L. R. (2018). The Education of an English Professor: The Biographical Narrative. *English Language Teaching*, 11(4), 101. DOI:10.5539/elt.v11n4p101

Valencia, H. G., Enriquez, J. A. V., & Tigreros, M. E. F. (2018). Innovative Scenarios in the Teaching and Learning Process: A View From the Implementation of Virtual Platforms. *English Language Teaching*, 11(7), 131. DOI:10.5539/elt.v11n7p131

Villegas, M. y Gonzales, F. . (2011). La investigación cualitativa de la vida cotidiana. Medio para la construcción de conocimiento sobre lo social a partir de lo individual. *Psicoperspectivas. Individuo y Sociedad*10(2), 35-59.

Yáñez S., R., Barraza G., F., y Mahecha M., S. . (2016). Actividad Física, Rendimiento Académico y Autoconcepto Físico en Adolescentes de Quintero, Chile. *Educación Física y Ciencia*, 18 (2), 1-10.

20

**CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIANTES
EMPRENDEDORES DE PREGRADO PERTENECIENTES
A LAS SEDES NEIVA Y LA PLATA DE LA UNIVERSIDAD
SURCOLOMBIANA.**

**CHARACTERISTICS OF UNDERGRADUATE
ENTREPRENEURING STUDENTS BELONGING TO THE
NEIVA AND LA PLATA SITES OF THE UNIVERSIDAD
SURCOLOMBIANA**

Germán Darío Hémbuz Falla ¹
Ana María Sánchez Avilés ²

Universidad Surcolombiana

¹ *Docente Investigador Tiempo Completo Facultad de Economía y Administración de la Universidad Surcolombiana. Coordinador Grupo de Investigación CRE@ Categoría B MINCIENCIAS. Candidato a Doctor en Ciencias Sociales, Universidad de Manizales-CINDE. Magister Gerencia del Talento Humano, Universidad de Manizales. Especialista en Alta Gerencia, Universidad Surcolombiana. Especialista Gerencia de Mercado, UCC. Administrador de Empresas Universidad EAN. german.hembuz@usco.edu.co Código ORCID: 0000-0002-9976-8225 Google Scholar: Hémbuz Falla, Germán Darío - Colombia, Huila - Neiva.*

² *Investigadora Universidad Surcolombiana. Programa Administración de Empresas de la Facultad de Economía y Administración de la Universidad Surcolombiana. Grupo de Investigación CRE@ Categoría B MINCIENCIAS. ana.sanchez@usco.edu.co - Código ORCID: 0000-0003-3002-652X – Tel. +57 310 629 23 13 - Colombia, Huila – Neiva.*

RESUMEN

El emprendimiento es, de acuerdo con expertos en el tema, uno de los pilares que permitirá el desarrollo económico de las sociedades, dado que son estos los que exploran las oportunidades de mejorar su entorno a partir de la satisfacción de las necesidades de este. A partir de una investigación enfocada en determinar cuáles son las características de los estudiantes emprendedores de pregrado pertenecientes a las sedes Neiva y la plata de la Universidad Surcolombiana, se encontró que hay patrones concretos de mentalidad y pensamiento que permiten el desarrollo de los nuevos emprendimientos, y rasgos específicos que, de ser replicados, contribuirían a la construcción de mejores planes de formación en emprendimiento.

PALABRAS CLAVE: Emprendimiento, Estudiante, Características, Percepciones.

ABSTRACT

Entrepreneurship is, according to experts in the field, one of the pillars that will allow the economic development of societies, since it is these that explore the opportunities to improve their environment based on the satisfaction of the needs of this. Based on research focused on determining what are the characteristics of undergraduate entrepreneurial students belonging to the Neiva and Silver headquarters of the Surcolombian University, it was found that there are concrete patterns of mentality and thinking that allow the development of new ventures, and specific features that, if replicated, would contribute to the construction of better training plans in entrepreneurship.

KEYWORDS: Entrepreneurship, Student, Characteristics, Perceptions

INTRODUCCIÓN

El emprendimiento es un concepto que, de acuerdo con su evolución histórica, ha permitido el crecimiento económico de las regiones en las que se desarrolla, a la vez que favorece el fortalecimiento de algunas estructuras sociales y de los individuos que las componen. En otras palabras, es “una de las características que determina el crecimiento, la transformación y el desarrollo de nuevos sectores económicos de una región o un país, siendo el ser humano su principal pilar” (Marulanda, Correa, & Mejía, 2009, pág. 154)

A partir de este concepto, y en concordancia a lo propuesto por Moya & Santana, (2016), quienes afirmaron que “se ha asumido que la universidad se encuentra cumpliendo una tercera misión (junto con la enseñanza y la investigación): contribuir a la sociedad y al desarrollo económico de manera más directa”. (pág. 11); se crea la necesidad de determinar qué distingue a un universitario promedio de uno emprendedor, definiendo este último como una persona con una marcada determinación a enfrentarse a situaciones que conllevan un riesgo, o, en el ámbito empresarial, con la capacidad de aprovechar una oportunidad de negocio, y de organizar los recursos necesarios para llevarla a cabo.

Esta necesidad de caracterización de los estudiantes emprendedores universitarios se fundamenta, además, en el hecho de que estos suponen la base tanto de un amplio nicho en la economía de los países, como de la progresiva creación de empresas en los mismos.

A partir de las premisas anteriores, este documento es el resultado de un estudio cuyo propósito es identificar las características de la población estudiantil emprendedora de los programas de pregrado de la Universidad Surcolombiana, pertenecientes a las sedes de Neiva y La Plata, a fin de encontrar patrones de pensamiento y comportamiento que identifiquen al estudiante emprendedor.

Estas características serán clasificadas de acuerdo con tres categorías, las cuales se relacionan directamente con algún aspecto de la vida y formación del emprendedor. La primera se enfoca en los rasgos sociodemográficos de cada estudiante, los cuales brindarán información sobre el entorno del estudiante, en otras palabras, de sus influencias externas, y en cómo éstas modifican el espíritu emprendedor.

La segunda característica se relaciona con las percepciones del emprendedor sobre sí mismo. Esta serie de creencias son fundamentales, ya que de las actitudes (ya sean innatas o forjadas a través del estudio y la formación personal) del individuo depende el éxito empresarial, así como de su forma de actuar, de comportarse consigo mismo y en sociedad. A su vez, Pulgarín y Cardona (2012) reconocen que poseer estas actitudes “implica actuar frente a un gran desafío, actuar repetidamente y estar al tanto de la estrategia utilizada para afrontar el mismo (...) Los emprendedores son responsables y están comprometidos con sus resultados”.

Finalmente, la tercera característica, similar a la anterior, tiene que ver con las percepciones de los estudiantes frente a los elementos ajenos a su forma de ser, pero que también influyen en el desarrollo de sus emprendimientos, tales como las oportunidades de financiación, los otros emprendimientos que se gestionan a la par que el propio, y los factores personales, distintos a los de su entorno, que modifican el éxito de su emprendimiento.

METODOLOGÍA

El estudio que soporta este artículo se realizó a partir de dos grandes actividades metodológicas, bajo un paradigma de tipo mixto, ya que ocupa herramientas cuantitativas para obtener conclusiones de carácter cualitativo.

En primer lugar, se llevó a cabo una revisión metodológica/búsqueda bibliográfica relacionada con conceptos varios que refuerzan el entendimiento que se tiene sobre los axiomas que componen cada una de las categorías que enfatiza el estudio.

Para la primera categoría, la búsqueda se relacionó con conceptos como demografía, caracterización sociodemográfica, estudiante universitario, emprendedor y su relación directa con la caracterización de estos. Para ello se utilizaron bases de datos como Scopus, Sciencedirect, E-books 7-24, entre otros, los cuales proporcionaron científicos y libros que contenían estudios e investigaciones relacionadas con la caracterización sociodemográfica de la población emprendedora universitaria, además de la utilización de revistas españolas como Pedagogía, IIPSI y Estudios Gerenciales para confirmar teóricamente la información sobre estos rasgos.

La segunda categoría se centró en conceptos tales como personalidad, rasgos, ser humano, líder y teoría de los rasgos, ocupando las bases de datos mencionadas anteriormente, bajo la misma mecánica de obtener artículos científicos e indexados los cuales tuvieran temas al respecto con los rasgos de personalidad y características del emprendedor, obtenidas en revistas como Estudios Gerenciales, Ciencias Sociales, Journal of Psychology, revista Espacios y la revista científica de la Universidad EAN.

La última categoría se enfocó en conceptos como creencias, percepciones emprendedoras, ideas y arraigos, haciendo uso, tal como en las categorías anteriores, en las diferentes bases de datos, de las cuales, mediante depuración, se lograron obtener artículos científicos e indexados de revistas tales como Jóvenes, talento y perfil emprendedor, Sobre el concepto de percepción, Perspectivas Complementarias, Creencia, Significado y Escepticismo y Pensamientos de Gestión.

Como segunda actividad, se realizó una encuesta a 100 estudiantes de todos los programas de pregrado de la Universidad Surcolombiana, la cual se dividió, en concordancia con las categorías de análisis, en tres secciones, cada una especializada en alguna de las tres áreas de estudio. Para desarrollarla, se tomó como base y referente el informe anual del año 2020 de la GEM Colombia, orientado por la universidad ICESI. (Varela Villegas, y otros, 2020) Además, a modo de guía, el instrumento ocupado tomó como base la investigación realizada en la universidad del Rosario en el año 2012 denominada: "Caracterización del Comportamiento Emprendedor para los Estudiantes de Administración de La Universidad del Rosario".

RESULTADOS

A partir de la aplicación de la encuesta, la cual se realizó a cien (100) estudiantes de pregrado de la Universidad Surcolombiana que pudiesen demostrar que estaban desarrollando un emprendimiento de cualquier tipo, se encontraron los siguientes elementos, en correspondencia con las categorías de análisis del estudio.

a. Condiciones sociodemográficas de los estudiantes emprendedores

Si bien, a priori, se cree que son las actitudes personales de una persona la que definen su potencial como emprendedor, es pertinente reconocer la importancia de los factores sociales y demográficos de cada individuo, ya que estos

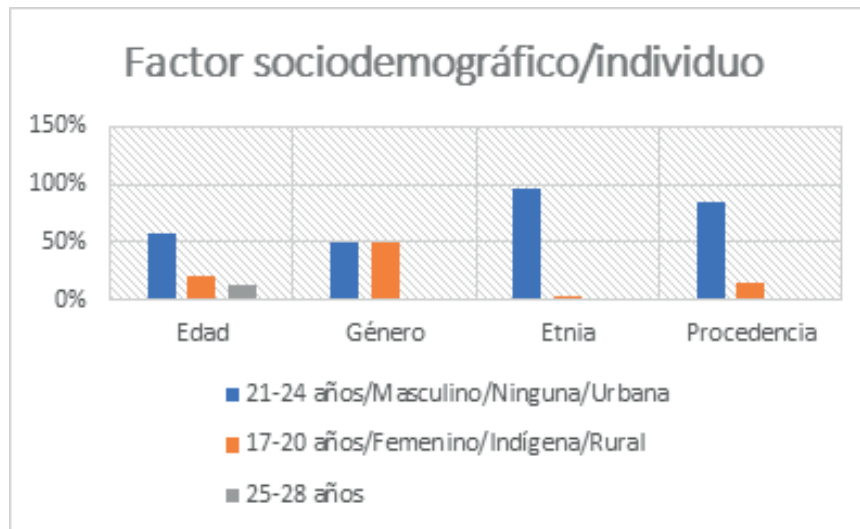
"nos indican que la edad juega un papel importante en la valoración de los factores del emprendimiento, al asociarse con la confianza en sí mismo, la propensión al riesgo, la visión al futuro y las competencias, siendo más importante en quienes tienen más edad. Igualmente, los ciclos de estudio, la Facultad a la que pertenecen y la Escuela Académico Profesional donde siguen la carrera están asociadas a optimismo, perseverancia, liderazgo y competencias, demostrando el mayor peso que se le otorga a dichos componentes de acuerdo con la cercanía con la culminación de los estudios." (Loli, Del Carpio, & La Jara, 2009)

Por lo tanto, se tomarán en cuenta, a fin de sintetizar los hallazgos de esta categoría en subcategorías precisas, cuatro factores que permitirán deducir cómo se relacionan los emprendedores con su entorno, y cómo éste se involucra y afecta el proceso de crecimiento empresarial de los individuos estudiados.

La primera de los factores es el factor individual, el cual se compone de datos como la edad, el género, la etnia y las características del lugar de procedencia. La figura 1 comprende los tres resultados más seleccionados, si bien algunas categorías solo tuvieron dos opciones elegidas.

Figura 1

Porcentajes relacionados al individuo en los factores sociodemográficos



Fuente: Creación propia

Esta primera gráfica permite determinar el estado promedio de los estudiantes emprendedores de la casa de estudios, el cual indica que, en gran parte de los casos, son personas jóvenes, entre los 21 y los 24 años, no pertenecientes a ninguna etnia, y de procedencia urbana, independientemente del género, ya que se evidenció paridad en el número de emprendedores femeninos y masculinos dentro del estudio. Sin embargo, es de resaltar la poca presencia de población proveniente de etnias indígenas y de espacios rurales, lo cual da pie a un fenómeno que será comentado con profundidad en la discusión.

El segundo factor refiere a la influencia de la Universidad en el estudiante emprendedor, y comprende elementos como la sede de la que provienen los encuestados, la facultad y el número de estudiantes emprendedores por programa, así como el semestre al que pertenecen. La tabla 1 refleja un compendio de cuáles son los datos más comunes.

Tabla 1

Relación de elementos relacionados a la Universidad

Elemento	Resultado más común	Porcentaje (sobre el 100%)
Sede	Neiva	92%
Facultad	Economía y Administración	37%
Emprendedores por programa	Administración de Empresas	33%
Semestre	Décimo	20%

Fuente: Creación propia

Los resultados indican, en concordancia con los datos obtenidos en el factor anterior, que la mayoría de los emprendedores encuestados pertenecen a la sede central de la Universidad

Surcolombiana. Además, un amplio porcentaje pertenece a la facultad de Economía y Administración y, de este porcentaje, una extensa proporción estudia en el programa de Administración de Empresas.

Sin embargo, es necesario mencionar que, si bien la facultad de Economía y Administración es la que más emprendedores posee, con un 37%, la facultad de Ingeniería sigue muy de cerca, abarcando el siguiente 35% de los estudiantes. A su vez, a pesar de que el programa de Administración ostenta el mayor número de estudiantes emprendedores, con un 33%, los siguientes tres programas son de la facultad de Ingeniería, siendo estas las ingenierías Electrónica, Agrícola y Agroindustrial.

El tercer factor corresponde a la formación recibida por los emprendedores en términos exclusivamente empresariales. En otras palabras, este factor determina el número de estudiantes que recibieron formación especializada en emprendimiento, si este fue proveído por la casa de estudios, y si este influyó en cómo se desarrolló la posterior actividad empresarial. En este aspecto, se encontró que el 55% de los encuestados sí tomaron cursos de emprendimiento. No obstante, estos cursos no fueron ofrecidos, en el 68% de los casos, por el programa en el que estudiaban, sino que fueron realizados de manera externa.

Finalmente, para cerrar la primera categoría, se encuentra el factor relacionado con el emprendimiento tal cual, es decir, las características de los proyectos empresariales que son sostenidos por la población estudiada. La tabla 2 muestra los elementos más característicos en cuanto a tipo de emprendimiento, sector económico al que pertenece el proyecto, número de empleados, y origen de los recursos del capital.

Tabla 2

Características de los emprendimientos

Elemento	Resultado más común	Porcentaje (sobre el 100%)
Tipo de emprendimiento	Comercial	80%
Sector económico	Comercio	35%
Número de empleados	0	65%
Origen de los recursos	Ahorros propios	71%

Fuente: Creación propia

De los datos se perciben algunos elementos comunes, que dan cuenta del tipo de emprendimientos que suelen ser más comunes entre la población estudiada, especialmente en el tipo de proyecto, y en el origen de los recursos que lo sostienen. Respecto al sector, es preciso mencionar que, si bien el comercio abarca el mayor número de proyectos, el sector servicios le sigue de cerca, con un 26% de los encuestados.

b. Actitudes intrínsecas y rasgos de personalidad del estudiante emprendedor.

A fin de determinar cuál es el estado de los estudiantes emprendedores en cuanto a sus actitudes frente a los valores y emociones que definen al buen emprendedor, la segunda parte

de la encuesta se enfocó en medir algunas de estos valores, de acuerdo con algunas premisas que los encuestados calificaron en escalas de 1 a 5, siendo 1 el menor valor y 5 el máximo. La figura 2 determina los resultados obtenidos en estas escalas, especificando en cuáles se muestra mayor presencia.

Figura 2

Valores presentes en los estudiantes emprendedores



Fuente: Creación propia

Se evidencia, una vez cuantizados los distintos valores, y la autopercepción que tienen los emprendedores frente a estos, que los puntos más fuertes de la población radican en la autoconfianza, y la exigencia que permite la alta calidad, y la casi nula presencia de errores en los procesos productivos. Por otro lado, la deficiencia más grande se presenta en la planificación, lo cual denota una falla cuando se contrapone al aspecto de exigencia, ya que, sin un buen plan de trabajo, no existen estándares sobre los cuales exigir.

c. Creencias y percepciones del estudiante emprendedor

La última categoría comprende todas las percepciones del emprendedor respecto a la actividad misma del emprendimiento, y las creencias que tienen en relación con los factores que “permiten a una empresa contar con los recursos necesarios para el cumplimiento de sus objetivos de creación, desarrollo, posicionamiento y consolidación empresarial” (Marulanda, Correa, & Mejía, 2009)

En este sentido, la tabla 3 relaciona las creencias más comunes que se tienen sobre el emprendimiento, y la postura del promedio de emprendedores frente a estas creencias.

Tabla 3

Relación creencia-percepción en los estudiantes emprendedores

CREENCIA	PERCEPCIÓN MÁS COMÚN
Obtener financiación para el emprendimiento es una tarea fácil.	El acceso a la financiación empresarial no es una tarea fácil para los emprendedores.
El espíritu empresarial de los jóvenes se basa únicamente en la financiación del gobierno.	El espíritu emprendedor de los jóvenes universitario no se basa únicamente en la financiación del gobierno, sino en las potencialidades de cada uno de los emprendedores.
El espíritu empresarial es una forma de empleo.	El espíritu empresarial es una manera de búsqueda laboral y es reconocido como empleo formal.
El fracaso en el primer intento empresarial es una <i>fuentes</i> de autoconocimiento y puede conducir a un intento empresarial posterior.	Se debe asumir el fracaso y aprender de él para convertir las debilidades en fortalezas.
El espíritu empresarial se considera una mentalidad que se puede manifestar en cualquier lugar de trabajo.	El espíritu emprendedor es una mentalidad que se puede transportar a los diferentes lugares de trabajo, y que se puede desarrollar desde los mismos.
El emprendimiento es, en gran medida, una solución para quienes carecen de otra alternativa u opciones de empleo.	El emprendimiento es una alternativa laboral, y una nueva opción de empleo.
El espíritu empresarial es, absolutamente, un acto de innovación.	El espíritu empresarial como herramienta de innovación y cambio constante para el desarrollo de los diferentes emprendimientos.
El éxito de las empresas comerciales depende, en gran medida, de las características y habilidades individuales y factores psicológicos.	El éxito de las empresas depende de cada persona y/o empresario que este a la cabeza, y del uso de sus habilidades.
Hay oportunidades constantes para emprender negocios en la región.	Existen oportunidades constantes de emprendimiento, y el emprendedor debe estar dispuesto a aprovecharlas.
El miedo al fracaso es un obstáculo para emprender.	El miedo al fracaso puede ser una herramienta de doble filo para el emprendimiento, de acuerdo con la perspectiva que este tenga.

Fuente: Creación propia

Como resultados concretos, la tercera etapa de la encuesta permite determinar que los estudiantes emprendedores tienen claridad sobre los elementos del emprendimiento que pueden influir en el desarrollo de sus actividades, además de mostrar percepciones altamente positivas sobre aspectos que pudiesen frenar su actividad, tales como el fracaso y el miedo al mismo. Además, se observa un grado notable de independencia respecto a apoyo gubernamental, a pesar de reconocer que la financiación no es un factor de fácil acceso.

DISCUSIÓN

Una vez sistematizada la encuesta, es posible, a partir de los datos obtenidos, extraer algunas características que definen al estudiante emprendedor Surcolombiano, además de dar a conocer algunas situaciones respecto al estado del emprendimiento en la región.

a. El estudiante emprendedor es, principalmente, un agente económico joven, urbano e independiente.

Tal como lo indican las condiciones sociodemográficas y las percepciones de los estudiantes encuestados, la escena empresarial naciente está compuesta, en un amplio porcentaje, por personas jóvenes, que han decidido poner en marcha sus proyectos sin apoyos externos, y con un área de impacto eminentemente urbano.

Esto se explica fácilmente tomando en cuenta las estadísticas de la población estudiada, ya que un enorme porcentaje de los encuestados pertenecen a la sede Neiva de la Universidad Surcolombiana, y son provenientes de la misma ciudad. Sin embargo, esto da pie a una discusión respecto al estado del emprendimiento en el sector rural, ya que, además de la poca presencia de emprendedores provenientes de estas regiones, hay un fenómeno de fondo, consistente en la baja formación en emprendimiento que ofrecen las entidades gubernamentales.

A esto se le suma una fuerte presencia de población no perteneciente a etnias o minorías raciales. Si bien hay registros de emprendimientos llevados a cabo por miembros de estas poblaciones, la encuesta arrojó solo un 3% de estas iniciativas, lo que sugiere una deficiencia de espíritu emprendedor, o de formación de este, enfocado en las oportunidades que las etnias ofrecen.

Otro punto para resaltar es la paridad de género entre los emprendedores, lo cual indica que no hay ningún factor relacionado con su género que impida a las personas a poner en marcha sus proyectos empresariales.

b. El estudiante emprendedor posee actitudes y creencias positivas tanto de sí mismo como de su entorno.

Los resultados indican, por un amplio rango, que los estudiantes emprendedores creen de manera optimista en el desarrollo de sus emprendimientos, a pesar de las dificultades que presentan los elementos del entorno, tales como las pocas alternativas de financiación y la ausencia de apoyo gubernamental, el cual no resulta imprescindible para un emprendimiento exitoso, de acuerdo con las concepciones de los encuestados.

Las percepciones, en conjunto, crean un perfil en el que el estudiante emprendedor es consciente del escenario social en el que vive, que tiene claridad acerca de las metas empresariales a las que apunta, y las habilidades que debe poseer un emprendedor para llevar a buen puerto los proyectos que lidera.

Un aspecto que es necesario resaltar es la actitud de los estudiantes emprendedores frente al fracaso, ya que este hecho es uno de los que más desmotiva las labores empresariales. Es notablemente positivo que los encuestados perciban el fracaso como oportunidades de mejora, como un suceso que ofrece perspectivas diferentes respecto a cómo enfrentan sus dificultades, y cómo enfocan sus esfuerzos hacia la mejora constante de sus actividades.

c. Los emprendedores tienen preferencias empresariales cercanas al comercio y los servicios, más que al sector agrícola y el emprendimiento social.

Como último aspecto, es preciso mencionar las preferencias de los estudiantes en cuanto al tipo de emprendimiento que desarrollan. Esto se evidencia en las respuestas de las características sociodemográficas, en las cuales, el tipo de emprendimiento y el sector al que se dedican son predominantemente comerciales.

Esto permite determinar las razones por las cuales los emprendedores crean sus proyectos. Si bien las encuestas registran las influencias externas que motivan a los estudiantes a generar empresa, es la intención de generar economías estables la que define el nacimiento de cada emprendimiento.

Tal afirmación se sustenta en el hecho de que los proyectos empresariales tienen su soporte financiero en recursos propios del emprendedor, y que, al ser jóvenes, no cuentan con muchos recursos para dedicarse a otras actividades como la beneficencia social, o el desarrollo de la cultura regional.

CONCLUSIONES

Con el presente estudio se puede determinar que, a partir de una actitud positiva, acompañada de una serie de oportunidades bien aprovechadas, es posible consolidar una nueva generación de emprendedores con las características correctas, aquellas que los pueden encaminar al éxito empresarial.

La mentalidad de los encuestados ha probado ser la adecuada para un emprendedor, y sus características específicas se desarrollan conforme avanza su proyecto empresarial. A continuación, es pertinente realizar seguimientos a dichos emprendimientos, a fin de definir cuáles de las características aquí encontradas han permitido el crecimiento de los proyectos, y fortalecer los procesos de formación en emprendimiento a partir de estos descubrimientos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Loli, A., Del Carpio, J., & La Jara, E. (2009). EL EMPRENDIMIENTO EN LOS ESTUDIANTES DE LA UNMSM SU RELACIÓN CON ALGUNAS VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS. Revista IIPSI, 111-130.

Marulanda, J. A., Correa, G., & Mejía, L. F. (2009). Emprendimiento: Visiones desde las teorías del comportamiento humano. Revista Escuela de Administración de Negocios, 153-168.

Moya, P., & Santana, S. (2016). Sobre el concepto de emprendimiento. Santiago de Chile: OpenLab (Laboratorio de innovación y emprendimiento).

Pulgarín Molina, S. A., & Cardona Acevedo, M. (2012). Caracterización del Comportamiento Emprendedor para los Estudiantes de Administración de La Universidad del Rosario. Revistas Científicas de la Universidad EAN, 22-39.

Rodríguez Cervantes, M. C. (2021). Mecanismos de financiación empresarial en Colombia. *Derecho y Realidad*, 107-116.

Varela Villegas, R., Moreno Barragán, J. A., Soler Libreros, J. D., Pereira Laverde, F., Gómez

Araujo, E., Osorio Tinoco, F. F., ... Gómez Núñez, L. (2020). *Dinámica de la actividad empresarial en Colombia*. Cali: Universidad ICESI. doi:<https://doi.org/10.18046/EUI/GEM.2020>

21

EXPLORACIÓN DE LAS PERCEPCIONES SOBRE CLIMA ESCOLAR EN UN GRUPO DE ACTORES DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL SUR DE COLOMBIA.

EXPLORATION OF PERCEPTIONS ON SCHOOL CLIMATE IN A GROUP OF ACTORS FROM EDUCATIONAL INSTITUTIONS IN SOUTHERN COLOMBIA.

Willian Sierra-Barón ¹

Catalina Trujillo Vanegas ²

Eliana Johana González-Vargas ³

Universidad Surcolombiana

¹ *Willian Sierra Barón. Psicólogo y Magíster en Educación de la Universidad Surcolombiana (Neiva-Colombia). Especialista en Gerencia de la Salud Ocupacional de la Fundación Universitaria María Cano (Medellín-Colombia) y Especialista en Gerencia de los Recursos Humanos del Real Centro Universitario Escorial María Cristina (Madrid-España).*

-willian.sierra@usco.edu.co Universidad Surcolombiana

-ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7642-477X>

² *Catalina Trujillo Vanegas. Licenciada en Educación Preescolar, Especialista en Comunicación y Creatividad para la Docencia y Magíster en Educación de la Universidad Surcolombiana (Neiva-Colombia). Candidata a Doctora en Educación y Cultura Ambiental de la Universidad Surcolombiana.*

- catalina.trujillo@usco.edu.co Universidad Surcolombiana

-ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2214-7487>

³ *Eliana Johana Gonzalez Vargas. Comunicadora social y periodista, Magíster en Educación y cultura de paz.*

eliana.gonzalez@usco.edu.co Universidad Surcolombiana

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1666-877X>

RESUMEN

Las interacciones entre los distintos actores de los contextos educativos definen las dinámicas en la escuela, basadas en sus propias percepciones, lo que configura el clima escolar (CE) y a su vez estructura su identidad. Esta investigación tuvo como objetivo contribuir en la comprensión del clima escolar de actores de instituciones educativas del sur de Colombia y se enmarcó como estudio descriptivo mediante encuestas, con un diseño de tipo transversal. Participaron 783 actores educativos (docentes= 18%, estudiantes= 71,13% y comunidad general= 10.87%) de un grupo de instituciones educativas del sur de Colombia. Se utilizaron 3 versiones de cuestionarios adaptados transculturalmente, que evalúan clima escolar. Los resultados aportan elementos de caracterización de los perfiles sociodemográficos de los actores educativos (docentes, estudiantes y comunidad general), así como la descripción de las dimensiones presentes en el clima escolar que caracterizan sus contextos (compromiso académico y conocimiento de las normas muestran las puntuaciones más altas). En los tres actores educativos, las puntuaciones más bajas se presentan en la dimensión seguridad y entorno escolar (see), siendo las más bajas, las que reportan los estudiantes. Se recomienda que futuras investigaciones profundicen en análisis estadísticos más avanzados y en el uso de rutas cualitativas o mixtas que permitan ampliar el panorama comprensivo.

PALABRAS CLAVE: Clima escolar, actores educativos, instituciones educativas, relaciones interpersonales, normas, seguridad, compromiso, inclusión.

ABSTRACT

The interactions between the different actors of the educational contexts define the dynamics in the school, based on their own perceptions, which configures the school climate (sc) and in turn structures their identity. This research aimed to contribute to the understanding of the school climate of actors from educational institutions in southern Colombia and was framed as a descriptive study through surveys, with a cross-sectional design. 783 educational actors participated (teachers = 18%, students = 71.13% and general community = 10.87%) from a group of educational institutions in southern Colombia. Three versions of cross-culturally adapted questionnaires were used, which assess school climate. The results provide elements of characterization of the sociodemographic profiles of the educational actors (decent, students and the general community), as well as the description of the dimensions present in the school climate that characterize their contexts (academic commitment and knowledge of the norms show the scores higher). In the three educational actors, the lowest scores are presented in the safety and school environment dimension (see), the lowest being those reported by students. It is recommended that future research delve into more advanced statistical analysis and the use of qualitative or mixed routes to broaden the comprehensive panorama.

KEYWORDS: School climate, educational actors, educational institutions, interpersonal relationships, norms, safety, commitment, inclusion.

INTRODUCCIÓN

Las interacciones entre los distintos actores de los contextos educativos matizan las características que definen las dinámicas en la escuela, basadas en sus percepciones acerca de los procesos derivados de la representación misma de la institución, su organización, el relacionamiento, la convivencia y el ambiente, lo que configura el clima escolar y a su vez estructura su identidad (Sierra-Barón, 2021).

Entre las definiciones más reconocidas de CE se encuentra la de Thapa et al. (2013), la cual plantea que este constructo “refleja las experiencias y la vida académica, escolar, social, emocional, cívica y ética de los alumnos, del personal escolar y de los padres” (p. 13). En una revisión narrativa exhaustiva Sierra-Barón et al. (2020), identificaron al menos 24 definiciones sobre CE entre los años 1975 a 2014 y evidencian que aquellas ubicadas antes del 2000, orientan su conceptualización considerando variables como normas, procesos comunicativos y conductas; aquellas definiciones identificadas en documentos publicados entre los años 2000 y 2010, estructuran las definiciones sobre la interacción de las percepciones de los actores educativos (estudiantes, profesores, administrativos) acerca de factores como el ambiente, la escuela, el trabajo, las condiciones organizativas, las relaciones, conductas, valores y normas.

Por otra parte, las definiciones publicadas a partir del año 2010 retoman aspectos tratados en años anteriores y además se aproximan hacia las dinámicas de participación de otros actores educativos (eje: padres de familia) en su cotidianidad, las influencias ejercidas por factores como actitudes, valores, creencias, la convivencia y su incidencia social, cívica, emocional y ética que definen sus patrones comportamentales y la representación de las normas. No cabe duda que la diversidad de definiciones y sus características marcan las diferencias a la hora de comprender procesos de teorización de CE, así como sus procesos de evaluación intervención.

La **figura 1** muestra las palabras más representativas encontradas en las definiciones de CE.



Figura 1. Palabras representativas en definiciones de CE

Dadas las implicaciones que deja la diversidad de definiciones de CE, lo que sugiere su multidimensionalidad, algunas de las revisiones de literatura más representativas acerca del tema (Aldridge & McChesney, 2018; Cohen et al., 2009; Ramelow et al., 2015; Reaves et al., 2018; Sierra-Barón et al., 2020; Thapa et al., 2013; Wang & Degol, 2016; Zullig et al., 2010) dan cuenta acerca de las dimensiones más frecuentes en los procesos de investigación en los últimos años. La figura 2, muestra las dimensiones más frecuentes identificadas.

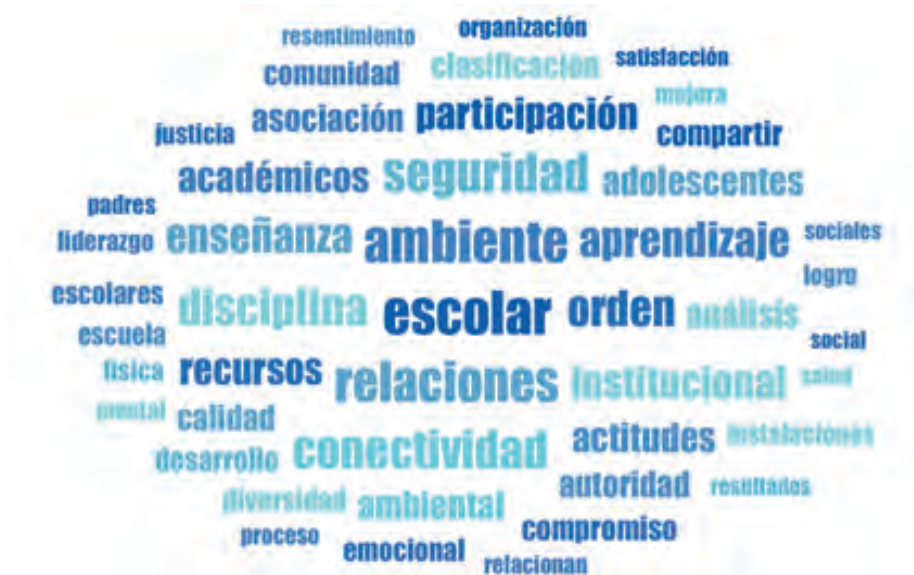


Figura 2. Palabras representativas en dimensiones de CE

Para los propósitos de esta investigación y dada la importancia teórica y contextual, fueron priorizadas en este estudio las siguientes dimensiones:

	Relaciones personales (Cohen et al., 2009; Thapa et al., 2013; Zullig et al., 2010)	•Vínculos de carácter social y de interacción entre actores.
	Conocimiento de las normas (Zullig et al., 2010)	•Conciencia acerca de los principios que regulan las interacciones en la cotidianidad.
	Seguridad y entorno escolar (Thapa et al., 2013)	•Sensación de confianza y cuidado que facilita el aprendizaje y el bienestar integral.
	Compromiso académico (Reaves et al., 2018)	•Actitud favorable hacia las responsabilidades con el proceso educativo.
	Inclusión (Ainscow et al., 2006)	•Aumentar de la participación en la cultura, los currículos y las comunidades de las escuelas.

Figura 3. Dimensiones focalizadas del CE

La experiencia en el contexto Latinoamericano da cuenta de varias debilidades en los

procesos educativos relacionadas con problemas de cobertura, acceso a las estrategias para el fortalecimiento de la adhesión y retención de los niños en la escuela para su formación escolar (Ducoing & Barrón, 2017). Las consecuencias de la falta de un clima escolar adecuado pueden promover aislamiento (al interior de la escuela), ausentismo y en algunas ocasiones abandono escolar (Bradshaw et al., 2014), como consecuencia de las dificultades académicas y comportamentales y la imposibilidad de satisfacer sus necesidades individuales (Van Eck et al., 2017).

A pesar de que en algunos lugares existan condiciones mínimas de acceso al proceso escolar, en ocasiones los estudiantes dejan la escuela por características específicas de ésta, lo que tiene implicaciones sobre las asociaciones entre el clima escolar, el bienestar socioemocional y el rendimiento académico (Van Eck et al., 2017). Así, la deserción escolar es consecuencia de la combinación de causas (intrínsecas y extrínsecas) asociadas a sus características sociodemográficas y del contexto educativo (infraestructura, currículo, etc.) (Centers for Disease Control, 2014). La falta de un clima escolar adecuado facilita la disminución del rendimiento académico en los estudiantes, baja participación en el desarrollo de tareas escolares y por consiguiente una pérdida en los procesos de aprendizaje (Chen & Weikart, 2008). En adición a lo anterior, el poco gusto por la escuela y las relaciones deficientes con profesores y otros estudiantes son otras causas que agudizan el problema del abandono escolar (Catterall, 1998; Sierra-Barón, 2012).

En este sentido, cobra especial relevancia explorar en los actores educativos las percepciones sobre las experiencias de interacción en la escuela, lo que podría aportar en la reducción de la deserción y el ausentismo escolar (Brand et al., 2003). A partir de lo anteriormente expuesto, esta investigación tuvo como objetivo contribuir en la comprensión del clima escolar de actores de instituciones educativas del sur de Colombia.

MÉTODO

Esta investigación se enmarcó en lo que Montero y León (2007) definen como estudio descriptivo mediante encuestas, con un diseño de tipo transversal.

Participantes

Participaron en esta investigación 783 actores educativos (docentes= 18%, estudiantes= 71.13% y comunidad general= 10.87%) de un grupo de instituciones educativas del sur de Colombia. La media de edad para docentes, estudiantes y miembros de la comunidad general fue de 9.46 (DS=1.75), 46.29 (DS= 11.12), 37.96 (DS=9.97) años respectivamente. Del total de docentes (n=141), el 63.1% corresponden al sexo femenino y el 75.2% tienen como nivel de formación posgrado (ver tabla 1); el 61% de los estudiantes son de sexo masculino y el 88.3% pertenecen a los estratos socioeconómicos 1 y 2 (ver tabla 2); el 68.2% de la comunidad general participante pertenecen al sexo femenino y solo el 20% refieren como estado civil soltero (**ver tabla 3**).

Tabla 1

Docentes (n=141)

Sexo	f	%	Estrato	f	%
<i>Masculino</i>	52	36.9	1	8	5.7
<i>Femenino</i>	89	63.1	2	93	66
Nivel educativo			3	32	22.7
<i>Pregrado</i>	35	24.8	4	4	2.8
<i>Posgrado</i>	106	75.2	5	4	2.8
Estado civil	f	%	Institución	f	%
<i>Casado (a)</i>	72	51.1	<i>Pública</i>	103	73
<i>Unión libre</i>	33	23.4	<i>Privada</i>	38	27
<i>Soltero (a)</i>	36	25.5			

Tabla 2

Estudiantes (n=557)

Sexo	f	%	Estrato	f	%
<i>Masculino</i>	340	61	1	289	51.9
<i>Femenino</i>	217	39	2	203	36.4
Institución			3	31	5.6
<i>Pública</i>	445	79.9	4	29	5.2
<i>Privada</i>	112	20.1	5	5	.9

Tabla 3

Comunidad general (n=85)

Sexo	f	%	Estrato	f	%
<i>Masculino</i>	27	31.8	1	48	56.5
<i>Femenino</i>	58	68.2	2	25	29.4
Estado civil			3	5	5.9
<i>Casado (a)</i>	39	45.9	4	7	8.2
<i>Unión libre</i>	29	34.1			
<i>Soltero (a)</i>	17	20			

INSTRUMENTOS

En esta investigación se utilizaron 3 cuestionarios que evalúan clima escolar en cada uno de los actores educativos, los cuales fueron adaptados transculturalmente por Barrios y Guarnizo (2021) Mendoza y Ortega (2021), Mora y Mora (2021) y Rubiano y Tafur (2021). Las dimensiones

que sustentan estos cuestionarios son relaciones interpersonales (RI), conocimiento de las normas (CN), seguridad y entorno escolar (SEE), compromiso académico (CA) e inclusión (I).

Cuestionario de Clima Escolar para docentes. Contiene 69 ítems (ri=11; cn=10; see=11; ca=21; i=16), con un tipo de respuesta tipo likert que oscila entre 1 (totalmente en desacuerdo) y 5 (totalmente de acuerdo). Para esta investigación el cuestionario presentó un alfa de cronbach entre .67 y .89 en sus dimensiones y .96 a nivel general.

Cuestionario de Clima Escolar para estudiantes. Contiene 100 ítems (ri=17; cn=17; see=34; ca=14; i=6), con un tipo de respuesta tipo likert que oscila entre 1 (totalmente en desacuerdo) y 5 (totalmente de acuerdo). Para esta investigación el cuestionario presentó un alfa de cronbach entre .62 y .87 en sus dimensiones y .87 a nivel general.

Cuestionario de Clima Escolar para comunidad general. Contiene 18 ítems (ri=2; cn=3; see=4; ca=3; i=18), con un tipo de respuesta tipo likert que oscila entre 1 (totalmente en desacuerdo) y 5 (totalmente de acuerdo). Para esta investigación el cuestionario presentó un alfa de cronbach entre .71 y .84 en sus dimensiones (a excepción de las dimensiones relaciones interpersonales y conocimiento de las normas, cuyas puntuaciones estuvieron ligeramente por debajo de .60) y .87 a nivel general.

PROCEDIMIENTO

Los actores educativos fueron invitados a participar de manera voluntaria y previa firma del consentimiento informado diligenciaron los cuestionarios. En el caso de los estudiantes, los padres firmaron el consentimiento informado. El proceso de recolección de información se adelantó de manera presencial y a través del uso de herramientas virtuales, como correos electrónicos, redes sociales y aplicaciones de mensajería instantánea, dependiendo de las posibilidades que permitió el distanciamiento social consecuencia de la contingencia del Covid-19. El proceso de recolección de información fue adelantado por estudiantes pertenecientes a un programa de Maestría adscrito a una universidad del sur de Colombia.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Esta investigación se adelantó en el marco de los principios éticos dispuestos en la Ley 1090 de 2006, así como los lineamientos establecidos por la Resolución 8430 de 1993.

ANÁLISIS DE DATOS

Una vez surtido el proceso de recolección de información, se adelantó el proceso de análisis a través del software SPSS v. 25.

RESULTADOS

El perfil sociodemográfico de docentes evidencia mayor presencia de participantes femeninas, más participantes con formación posgradual, con estado civil casado (a), de estrato socioeconómico dos (2) y pertenecientes en mayor medida a una institución educativa pública (véase figura 4).

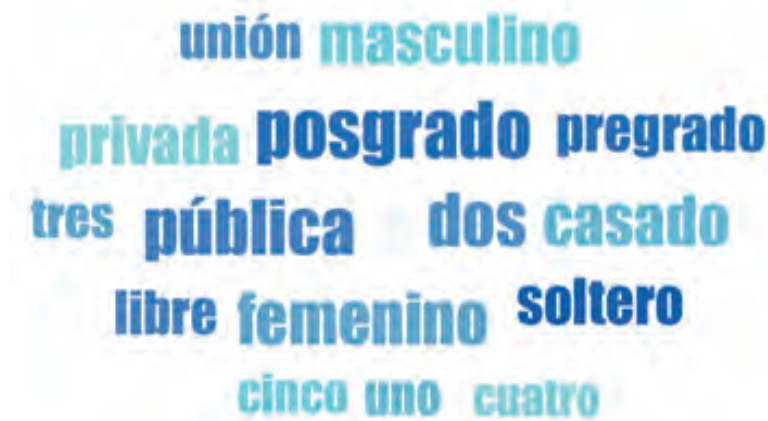


Figura 4. Palabras perfil sociodemográfico docentes

En el caso del perfil sociodemográfico de estudiantes se muestra mayor presencia de participantes masculinos, pertenecientes en mayor medida a una institución educativa pública y ubicados principalmente en estrato uno (1) (véase figura 5).



Figura 5. Palabras perfil sociodemográfico estudiantes

El perfil sociodemográfico de la comunidad general se presentan mayor presencia de participantes femeninas, pertenecientes en mayor al estado civil casado (a) y clasificados principalmente en estrato uno (1) (véase figura 6).



Figura 6. Palabras perfil sociodemográfico comunidad general

La **tabla 4**, presenta las puntuaciones del clima escolar en cada uno de los actores educativos. Las dimensiones compromiso académico (ca) y conocimiento de las normas (cn) presentan las puntuaciones más altas en los docentes, situación que también ocurre en los estudiantes y la comunidad general (en los estudiantes las puntuaciones son las más altas en compromiso académico; en la comunidad general las puntuaciones son las más altas en conocimiento de las normas). En los tres actores educativos, las puntuaciones más bajas se presentan en la dimensión seguridad y entorno escolar (see), siendo las más bajas, las que reportan los estudiantes. Las puntuaciones de las dimensiones relaciones interpersonales e inclusión son más altas en los estudiantes, seguidos de la comunidad general y por último los docentes.

Tabla 4
Clima escolar en actores educativos

Tabla 4
Clima escolar en actores educativos

Dimensión	Docentes (n=141)				Estudiantes (n=557)				Comunidad general (n=85)			
	M	DS	Min.	Máx.	M	DS	Min.	Máx.	M	DS	Min.	Máx.
Relaciones interpersonales	3.58	.44	1.91	5.00	3.74	.32	2.53	4.71	3.71	.74	1.00	5.00
Conocimiento de las normas	3.90	.59	1.60	5.00	3.96	.40	1.00	4.82	4.05	.49	2.33	5.00
Seguridad y entorno escolar	3.48	.64	2.00	4.91	2.53	.35	1.55	4.97	2.70	.69	1.50	5.00
Compromiso académico	3.98	.76	1.71	4.94	4.42	.41	3.00	5.00	3.99	.57	2.00	5.00
Inclusión	3.75	.50	2.12	5.00	3.95	.40	2.72	5.00	3.92	.63	2.00	5.00

Fuente: elaboración propia

La **figura 7**, permite evidenciar gráficamente las altas y bajas puntuaciones que presentan las dimensiones compromiso académico (ca) y seguridad y entorno escolar (see) respectivamente.

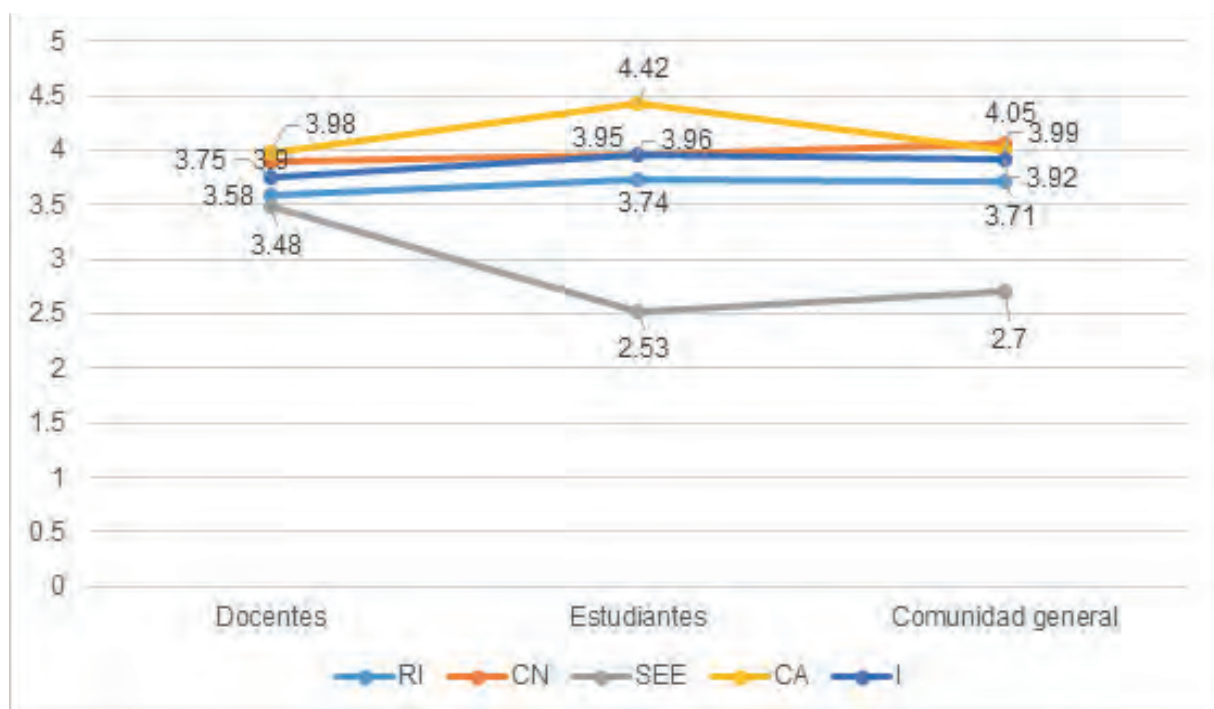


Figura 7. Medias dimensiones de clima escolar actores educativos

DISCUSIÓN

El propósito de esta investigación se orientó en contribuir en la comprensión del clima escolar de actores de instituciones educativas del sur de Colombia.

Así, los perfiles sociodemográficos de los actores educativos permiten identificar factores diferenciales que inciden sobre el CE de las instituciones educativas, como es descrito por el Centers for Disease Control (2014); en particular las dinámicas propias de las instituciones de educación públicas (mayoritarias en el estudio). Las altas puntuaciones en las dimensiones compromiso académico (ca) y conocimiento de las normas (cn) en los tres actores educativos, dan cuenta de la actitud favorable hacia las responsabilidades con el proceso educativo (Reaves et al., 2018) y de la conciencia acerca de los principios que regulan las interacciones en la cotidianidad (Zullig et al., 2010). Las puntuaciones más bajas en los tres actores educativos se presentan en la dimensión seguridad y entorno escolar (see), siendo las más bajas, las que reportan los estudiantes; esto sugiere que se percibe una baja sensación de confianza y cuidado que en el proceso que podría no contribuir al aprendizaje y el desarrollo del bienestar integral (Thapa et al., 2013), con mayor evidencia en los estudiantes. En cuanto a las puntuaciones de las dimensiones relaciones interpersonales e inclusión son más altas en los estudiantes, seguidos de la comunidad general y por último los docentes, lo que indica que entre los estudiantes se reconocen más fácilmente los vínculos de carácter social y de interacción entre ellos mismos (Cohen et al., 2009; Thapa et al., 2013; Zullig et al., 2010), así como se promueve participación en la cultura, los currículos y las comunidades de la escuela (Booth & Ainscow, 2000). Esto está en concordancia con lo planteado por Aldridge y A'lal (2013) y Boren, et al. (2010) quienes destacan la importancia que tiene escuchar las voces de los estudiantes como una práctica potencialmente transformadora.

Esta investigación exploratoria contribuye a la comprensión de las percepciones sobre clima escolar en un grupo de actores de instituciones educativas del sur de Colombia. Aporta elementos de caracterización de los perfiles sociodemográficos de los actores educativos (docentes, estudiantes y comunidad general), así como la descripción de las dimensiones presentes en el clima escolar que caracteriza sus contextos (para este caso el compromiso académico y el conocimiento de las normas), por lo que la evidencia aquí presentada contribuye preliminarmente que el ce de estos actores educativos plantea fortalezas en aspectos que definen el compromiso académico y el conocimiento de las normas y plantea desafíos en seguridad y entorno escolar (para todos los actores) y relaciones interpersonales e inclusión (especialmente para los docentes y la comunidad general).

Futuros análisis e investigaciones deben considerar aportes a las propiedades psicométricas de los cuestionarios que evalúan ce en cada uno de los actores, así como la inclusión de perspectivas cualitativas que permitan ganar más en la profundidad de los análisis.

Entre las principales limitaciones de esta investigación se encuentran la diferencia entre el número de participantes en cada uno de los grupos de actores; también se considera limitación el número de ítems de los cuestionarios de estudiantes y docentes, lo que puede ocasionar fatiga y cansancio a la hora del diligenciamiento. Otro aspecto que se considera como limitación, es las condiciones de salud pública vividas durante el 2020 (pandemia, confinamiento, restricciones de movilidad, dificultades de conexión a internet), que por su puesto implicó para todos los actores educativos focalizar sus esfuerzos en acciones adaptativas, lo que quizá posiblemente incidió en los tiempos dedicados al proceso. Por otra parte, el que la mayoría de los participantes pertenezcan a instituciones educativas públicas, puede sesgar la comprensión obtenida del CE.

Se recomienda que futuras investigaciones profundicen en análisis estadísticos más avanzados

y en el uso de rutas cualitativas o mixtas que permitan ampliar el panorama comprensivo.

AGRADECIMIENTOS:

Los autores agradecen a Malvi Barrios Perdomo, Lina Marcela Guarnizo Barreto, Johanna F. Mendoza Chala, Marly C. Ortega Imbachi, Erika Rubiano Trujillo, Liseth Amalia Tafur Góngora, Adriana Mora Escobar y Ana María Mora Escobar por su participación en el macroproyecto “Diseño y evaluación de un modelo de Clima Escolar desde la Educación para la Inclusión”.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ainscow, M., Booth, T., & Dyson, A. (2006). *Improving schools, developing inclusion*. Routledge.
- Aldridge, J. M., & McChesney, K. (2018). The relationships between school climate and adolescent mental health and wellbeing: A systematic literature review. *International Journal of Educational Research*, 88, 121-145. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2018.01.012>
- Barrios, M & Guarnizo, L. (2021). *Evaluación del clima escolar en actores educativos de la institución educativa núcleo escolar gradual del municipio de rivera – huila* Tesis de Maestría, Universidad Surcolombiana .
- Bradshaw, C. P., Waasdorp, T. E., Debnam, K. J., & Johnson, S. L. (2014). Measuring school climate in high schools: A focus on safety, engagement, and the environment. *Journal of School Health*, 84(9), pp.593–604. <https://doi.org/10.1111/josh.12186>
- Brand, S., Felner, R., Shim, M., Seitsinger, A., Dumas, T. (2003). Middle School Improvement and Reform: Development and Validation of a School-Level Assessment of Climate, Cultural Pluralism, and School Safety. *Journal of Educational Psychology*. 95, 570–588. <https://psycnet.apa.org/buy/2003-99913-014>
- Catterall, J. S. (1998). Risk and resilience in student transitions to high school. *American journal of education*, 106(2), 302-333. <https://doi.org/10.1086/444184>
- Centers for Disease Control (2014). *Youth risk behavior surveillance-United States, 2013*. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 63(4). <https://www.cdc.gov/mmwr/pdf/ss/ss6304.pdf>
- Chen, G., & Weikart, L. A. (2008). Student background, school climate, school disorder, and student achievement: An empirical study of New York City's middle schools. *Journal of School Violence*, 7(4), 3-20. <https://doi.org/10.1080/15388220801973813>
- Cohen, J., McCabe, L., Michelli, N. & Pickeral, T. (2009). School climate: Research, policy, practice, and teacher education. *Teacher College Record*, 111, 180-193. <https://eric.ed.gov/?id=EJ826002>
- Ducoin Watty, P., & Barrón Tirado, C. (2017). *La escuela secundaria hoy: problemas y retos*. *Revista mexicana de investigación educativa*, 22(72), 9-30. <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v22n72/1405-6666-rmie-22-72-00009.pdf>
- Mendoza, J. & Ortega, M. (2021). *Clima Escolar en los Actores Educativos de la Institución Educativa San Isidro del Municipio de Acevedo* Tesis de Maestría, Universidad Surcolombiana.
- Montero, I., & León, O. G. (2002). *Clasificación y descripción de las metodologías de investigación*

- en Psicología. *International journal of clinical and health psychology*, 2(3), 503-508. http://www.aepc.es/ijchp/articulos_pdf/ijchp-53.pdf
- Mora, A. & Mora, A. (2021). Clima Escolar en actores educativos de la Institución José Hilario López del municipio de Campoalegre y el colegio Salesiano San Medardo de la ciudad de Neiva Tesis de Maestría, Universidad Surcolombiana.
- Ramelow, D., Currie, D., & Felder-Puig, R. (2015). The Assessment of School Climate: Review and Appraisal of Published Student-Report Measures. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 33(8), pp.731–743. <https://doi.org/10.1177/0734282915584852>
- Reaves, S., McMahon, S. D., Duffy, S. N., & Ruiz, L. (2018). The test of time: A meta-analytic review of the relation between school climate and problem behavior. *Aggression and Violent Behavior*, 39, pp.100–108. <https://doi.org/10.1016/j.avb.2018.01.006>
- Rubiano, E. & Tafur, L. (2021). Evaluación del Clima Escolar en las Instituciones Educativas Ana Elisa Cuenca Lara del Municipio de Yaguará (Huila) y Técnica Comercial Caldas del Municipio del Guamo (Tolima). Tesis de Maestría, Universidad Surcolombiana.
- Sierra-Barón, W. (2012). Promoción de resiliencia en niños de instituciones educativas oficiales de Neiva, Colombia. *Revista Iberoamericana de Psicología*, 5(1), 19-28. <https://doi.org/10.33881/2027-1786.rip.5102>
- Sierra-Barón, W. (2021). Evaluación del clima escolar. En P. Páramo & A.urbano (Eds), *El tercer maestro: la dimensión espacial del ambiente educativo y su influencia sobre el aprendizaje* (145-162). Universidad Pedagógica Nacional.
- Sierra-Barón, W., Rincón Perdomo, J.M. & Trujillo Vanegas, C. (2020). Clima Escolar: Un reto para la Educación Inclusiva. En D.C. Chavarro (Eds.), *Perspectivas contemporaneas en Psicología* (pp. 87-117). Corporación Universitaria Minuto de Dios- Uniminuto.
- Thapa,A.,Cohen,J.,Guffey,S.,&Higgins-D’Alessandro,A.(2013).Areviewofschoolclimateresearch. *Review of Educational Research*, 83, 357–385. <https://doi.org/10.3102/0034654313483907>
- Van Eck, K., Johnson, S. R., Bettencourt, A., & Johnson, S. L. (2017). How school climate relates to chronic absence: A multi-level latent profile analysis. *Journal of School Psychology*, 61, 89-102. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2016.10.001>
- Wang, M. Te, & Degol, J. L. (2016). School Climate: a Review of the Construct, Measurement, and Impact on Student Outcomes. In *Educational Psychology Review*, 28, pp. 315-352 <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9319-1>
- Zullig, K. J., Koopman, T. M., Patton, J. M., & Ubbes, V. A. (2010). School climate: Historical review, instrument development, and school assessment. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 28 (2), pp. 139–152. <https://doi.org/10.1177/0734282909344205>

22

**DESERCIÓN ESTUDIANTIL EN CONTEXTOS VULNERABLES:
COMPARATIVO ENTRE DOS CIUDADES FRONTERIZAS
COLOMBIANAS.**

**STUDENT DESERTION IN VULNERABLE CONTEXTS:
COMPARISON BETWEEN TWO COLOMBIAN BORDER
CITIES.**

Audin Aloiso Gamboa Suárez¹

Raúl Prada Núñez²

César Augusto Hernández Suárez³

¹ Doctor en Ciencias de la Educación por la Universidad de Cartagena (Colombia). Docente investigador de la Universidad Francisco de Paula Santander. Correo electrónico: audingamboa@ufps.edu.co. Orcid: 0000-0001-9755-6408.

² Magíster en Ingeniería de Análisis de Datos, Mejora de Procesos y Toma de Decisiones por la Universidad Politécnica de Valencia (España). Docente investigador de la Universidad Francisco de Paula Santander. Correo electrónico: raulprada@ufps.edu.co. Orcid: 0000-0001-6145-1786.

³ Magíster en Educación Matemática por la Universidad Nacional Experimental del Táchira (Venezuela). Docente investigador de la Universidad Francisco de Paula Santander. Correo electrónico: cesaraugusto@ufps.edu.co. Orcid: 0000-0002-7974-5560.

RESUMEN

El presente artículo de investigación pretende realizar un análisis comparativo de las causas de deserción estudiantil en dos ciudades fronterizas colombianas con presencia de población en condición de vulnerabilidad. El enfoque metodológico del estudio se orientó bajo el paradigma cuantitativo - correlacional y se utilizó como instrumento una encuesta censal aplicada a 25.969 niños y jóvenes de las ciudades de Cúcuta - Norte de Santander y Tumaco - Nariño. Los hallazgos evidencian que más del 56% de los niños y jóvenes participantes de la investigación no son bachilleres ni asisten al sistema escolar formal. Así mismo, se logró determinar que la principal causa de la deserción estudiantil en las dos ciudades son los problemas económicos en las familias.

PALABRAS CLAVE: Contextos fronterizos; deserción estudiantil, conflicto interno; población vulnerable.

ABSTRACT

This research article aimed to carry out a comparative analysis of the causes of student desertion in two Colombian border cities with the presence of a vulnerable population. The methodological approach of the study was oriented under the quantitative-correlational paradigm and a census survey applied to 25,969 children and young people from the cities of Cúcuta - Norte de Santander and Tumaco - Nariño was used as an instrument. The findings show that more than 56% of the children and young people participating in the research are not high school graduates or attend the formal school system. Likewise, it was determined that the main cause of student desertion in the two cities is economic problems in families.

KEYWORDS: Border contexts; student dropout, internal conflict; vulnerable population.

INTRODUCCIÓN

La deserción estudiantil es un fenómeno que preocupa a investigadores del campo de las ciencias sociales, especialmente a académicos que indagan sobre problemas socio-educativos. Se han realizado trabajos importantes sobre este tema (Gamboa, Urbina y Prada, 2019; Ovalles, Urbina y Gamboa, 2014; Abril, Román, Cubillas y Moreno, 2008) los cuales han logrado evidenciar que los determinantes más relevantes de la deserción estudiantil refieren principalmente a elementos relacionados con deficiencias en la gestión institucional para la permanencia estudiantil, pocas estrategias pedagógicas por parte de los maestros, problemas socioeconómicos y el conflicto armado interno.

En Colombia las cifras en cuanto a deserción estudiantil también muestran un fenómeno preocupante, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2019) con corte del año 2019, señala que Colombia tiene una tasa de deserción del 7.8% en los niveles de primaria, básica secundaria y media.

Si nos centramos en las dos ciudades objeto de estudio, las estadísticas de estos tres niveles educativos demuestran que en Cúcuta (Norte de Santander) la deserción ha sido de un 9.8% según cifras de la Alcaldía de San José de Cúcuta (2019) centrándose el mayor porcentaje en la población rural y vulnerable. Por otra parte, en el municipio de Tumaco (Nariño) el abandono en las aulas representa un 13.46% de acuerdo con información de la Alcaldía Municipal de Tumaco.

Es importante señalar que tanto Cúcuta como Tumaco son ciudades fronterizas con relevantes

problemas de inseguridad, abandono del Estado, desempleo, flujo de población migrante, conflicto armado y tráfico de estupefacientes, entre otros.

El Departamento de Norte de Santander y la Región del Catatumbo, así como la región de influencia del municipio de Tumaco se han caracterizado por un fenómeno derivado del conflicto interno y la disputa del territorio por grupos al margen de la ley. Este fenómeno se relaciona directamente con el desplazamiento forzado. En este sentido, la población en situación de desplazamiento se encuentra en niveles de desprotección, con pérdida de los lazos culturales y despojo de sus bienes patrimoniales. Esta situación se agrava aún más en razón a los bajos niveles educativos, las dificultades para sostener a los hijos e hijas en la escuela, las escasas posibilidades y oportunidades de inserción laboral o generación de ingresos en entornos urbanos, y el limitado acceso al sistema de protección social.

Como resultado de lo anterior, muchas de estas personas se encuentran por fuera del sistema de educación regular. Si bien es cierto que entre las razones del abandono existen factores externos al sistema educativo, es innegable que en diversos casos las dinámicas características de las instituciones educativas terminan apartándolos de este sistema. Lo más preocupante es que esta situación tiende a repetirse y son escasos los estudios que analizan las razones del abandono tanto en contextos fronterizos como en contextos de alta vulnerabilidad. Es claro entonces que la escuela debe reflexionar acerca de las condiciones necesarias para que los estudiantes permanezcan en ella y puedan culminar con éxitos sus estudios.

Esta discusión admite una reflexión sobre la necesidad urgente de una intervención del Estado para disminuir los indicadores que demuestran la profunda crisis social que viven estas regiones fronterizas y en general todas las regiones colombianas.

Atendiendo a todo lo anterior, y haciendo énfasis en las problemáticas de la población vulnerable y las realidades asociadas a este, se pueden hacer reflexiones con relación a lo que la larga historia de violencia en Colombia y el miedo causado por ella han ido alimentando progresivamente no sólo en la población desplazada por la violencia, sino en todos aquellos sectores vulnerables que se convierten en receptores de este fenómeno. Unos y otros han ido alimentando un conjunto de imaginarios y costumbres violentas de marcada influencia sobre las dinámicas familiares, laborales, sociales y educativas; constituyéndose esta realidad en una forma de relacionarse y de ver el mundo, de ser y de vivir implícita en todos los aspectos de nuestra sociedad colombiana.

De esta manera, algunas acciones como el desplazamiento y la vulneración de los derechos fundamentales debido a fines económicos, han ido configurando un paradigma violento que no da soluciones en pro de la construcción de Paz (Ramírez y Londoño, 2020) y que por lo contrario alimentan, justifican y validan la solución de conflictos a través de la violencia (Miranda y Rodríguez, 2020). Debido a esto, se hace pertinente la realización de estudios que provean un diagnóstico que muestren las realidades educativas de contextos fronterizos y de alta vulnerabilidad y sus principales determinantes para que entidades territoriales generen acciones que construyan políticas públicas para atender este fenómeno.

METODOLOGÍA

La presente investigación adopta un enfoque de investigación cuantitativo - correlacional puesto que pretendió caracterizar un grupo particular de la población, por medio de categorías y descripciones de estas. De este modo, se trata de una investigación de campo, por cuanto la información fue recolectada de la fuente primaria (Prada, Gamboa y Hernández, 2021) que en este caso fueron niños y jóvenes de dos poblaciones fronterizas y con contextos vulnerables. El trabajo de campo se realizó visitando puerta a puerta a 25.969 niños y jóvenes con edades

entre 5 y 24 años. Se aplicó una encuesta censal con ítems que pretendieron indagar las siguientes dimensiones: caracterización sociodemográfica, beneficios del gobierno nacional, razones del abandono escolar y las condiciones necesarias para volver a las aulas, entre otras. El criterio de selección de los informantes atiende a ser niños, adolescentes y jóvenes en edad escolar pero que actualmente estaban fuera del sistema educativo, logrando así consolidar un tamaño de muestra de 3.353.

En las Tablas 1 y 2 se muestran las características de la población que hizo parte de la investigación.

Tabla 1. Características de la población de informantes del Dpto. de Norte de Santander.

Aspecto	Descripción
Departamento	Norte de Santander
Municipio	Cúcuta
Comunas	6 y 9
Barrios	Alonsito, Belén, Brisas de los Andes, Brisas del Molino, Caño Limón, Delicias, Divina Pastora, Florida Blanca, Los Girasoles, Simón Bolívar, Toledo Plata, Torre Molinos
Instrumento aplicado	Encuesta cara a cara en hogares
Población censada	Todos los residentes permanentes de los barrios objeto de estudio
Total de hogares encuestados	2.244
Total de personas encuestadas	8.913
Total personas entre 5 y 24 años	4.195
Total de personas entre 5 y 24 años que no asiste al sistema educativo	1.212

Tabla 2. Características de la población de informantes del Dpto. de Nariño.

Aspecto	Descripción
Departamento	Nariño
Municipio	Tumaco
Barrios	Brisas de Ecopetrol, Brisas del Molino, California, Ciudad Dos Mil, Esfuerzo I y II, Familias en Acción, Los Ángeles, Nuevo Milenio, Once de Noviembre, Porvenir, Unión Victoria, Obrero I y II Etapa
Instrumento aplicado	Encuesta cara a cara en hogares
Población Censado	Todos los residentes permanentes de los barrios objeto de estudio
Total de hogares encuestados	4.028
Total de personas encuestadas	17.056
Total personas entre 5 y 24 años	8.622
Total de personas entre 5 y 24 años que no asiste al sistema educativo	2.141

HALLAZGOS Y DISCUSIÓN

Caracterización de la población desescolarizada

Teniendo en cuenta los resultados de este estudio, el porcentaje de niños y jóvenes que no asisten al sistema escolar formal corresponden a 3.353, distribuidos de la siguiente manera: 1.212 en la ciudad de Cúcuta (36,1%) y 2.141 en la ciudad de Tumaco (63,9%).

En cuanto a el género (ver Figura 1) se puede observar que en ambas ciudades existe predominio del género masculino en cuanto a la población desescolarizada encuestada, es decir, que los hombres tienen mayor tendencia de abandonar el sistema educativo.

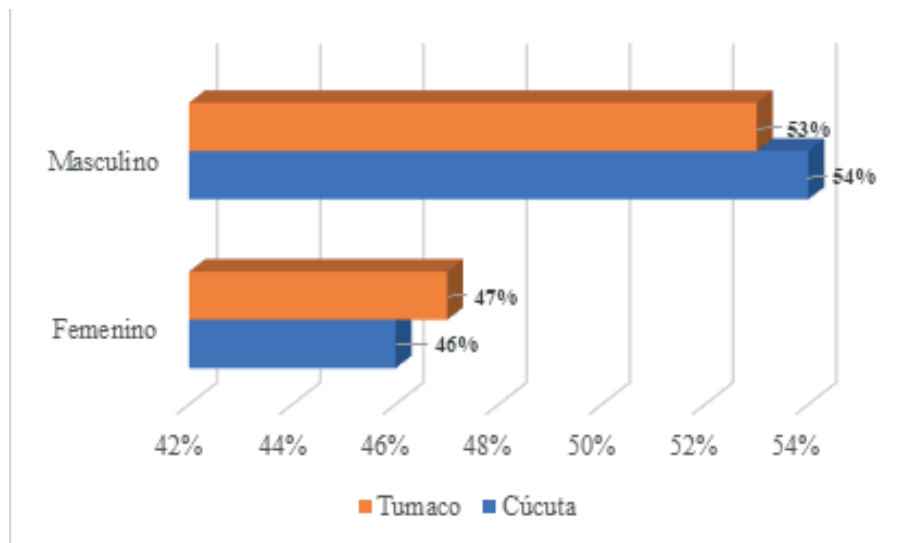


Figura 1. Distribución por género de cada ciudad.

Estos resultados se pueden contrastar con los hallazgos de Rodríguez y Blanco (2015) y García (2016) quienes manifiestan que una de las posibles explicaciones en esta tendencia es que las mujeres mantienen una actitud más favorable a las normas y disciplina y son más responsables que los hombres en las actividades académicas.

En lo que respecta a la edad de los desertores del sistema educativo, se puede evidenciar en la *Figura 2* que hay elementos similares desde el contraste entre las dos ciudades fronterizas. Como se puede observar, aunque las tendencias de los porcentajes son similares en los diferentes intervalos de edad, el número de personas desescolarizadas en la ciudad de Tumaco es mucho mayor que en Cúcuta. Adicionalmente se pudo identificar en ambas ciudades que la mayor concentración de desertores se encuentra en los intervalos extremos, es decir, en niños de 5 a 10 años que deberían estar cursando el nivel de Educación Básica Primaria y en adultos jóvenes entre 18 y 24 años que seguramente se deberían estar capacitando en programas técnicos o profesionales.

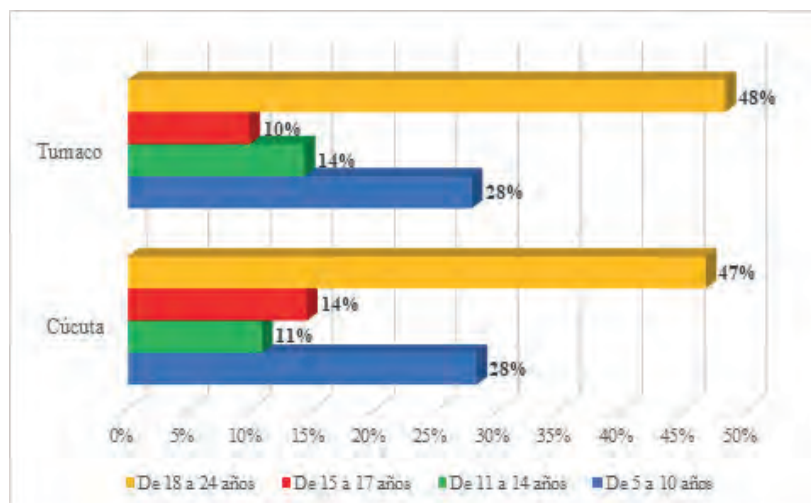


Figura 2. Distribución por rango de edad en cada ciudad

Un dato importante que arrojó la investigación tiene que ver con los niños y niñas que no asisten a las instituciones educativas y que pertenecen a los diferentes grupos étnicos. Es importante resaltar que en la ciudad de Tumaco alrededor del 85,2% de los niños y jóvenes desescolarizados pertenecen a la etnia de los afrodescendientes o afrocolombianos, mientras que en la ciudad de Cúcuta solo el 10,5% de los inasistentes al sistema educativo pertenecen a este grupo étnico. Cabe resaltar que por las características de la región esta etnia es la que más predomina en la ciudad de Tumaco, mientras que en la ciudad de Cúcuta más del 57,8% de la población son mestizos.

Con respecto a la relación abandono escolar – etnia, trabajos como los de Rodríguez y Mallo (2012), revelan que en Colombia existe una profunda desigualdad entre los afrodescendientes y los grupos de otras etnias. Dejando a los primeros en situación de desventaja en índices de alfabetización e inclusión al sistema escolar formal.

Como ya se mencionó anteriormente y tal como se señala en la **Tabla 3**, en los extremos del rango de edad, se logra identificar que aproximadamente la mitad de los niños desertores con edades entre 5 y 10 años sólo cursaron el primer grado del nivel de Educación Básica Primaria (indistintamente de la ciudad); mientras que en el grupo de 18 a 24 años se puede determinar que la mitad de ellos desertaron sin haber superado el ciclo de Educación Básica Primaria.

Tabla 3. Comparativo porcentual del último grado aprobado por el desertor según rango de edad

Ultimo grado aprobado	De 5 a 10 años		De 11 a 14 años		De 15 a 17 años		De 18 a 24 años	
	Cúcuta	Tumaco	Cúcuta	Tumaco	Cúcuta	Tumaco	Cúcuta	Tumaco
Primero	45,1%	47,8%	11,1%	10,6%	4,3%	5,6%	3,0%	6,2%
Segundo	22,5%	19,4%	2,8%	13,8%	0,0%	6,9%	6,9%	7,6%
Tercero	7,5%	6,7%	12,5%	16,9%	4,9%	11,3%	8,9%	11,5%
Cuarto	5,0%	5,2%	22,2%	18,8%	11,3%	10,0%	10,1%	11,0%
Quinto	2,5%	1,4%	22,2%	15,0%	19,1%	16,9%	20,9%	14,4%
Sexto		2,2%	9,7%	12,5%	9,2%	13,9%	6,6%	10,7%
Séptimo		0,7%	5,6%	3,8%	12,8%	13,0%	12,2%	13,3%
Octavo			5,6%	2,5%	18,4%	7,8%	9,5%	8,8%
Noveno			2,8%	1,3%	12,8%	7,4%	11,9%	6,7%
Décimo					4,9%	2,6%	8,3%	7,3%
Undécimo					2,2%	4,5%	1,5%	2,4%

Descripción sociodemográfica.

A continuación, se presenta la descripción y el contraste de las condiciones sociodemográficas de las familias a las que pertenecen los niños y jóvenes objeto de estudio.

Como se puede observar en la Tabla 4 tanto en la ciudad de Cúcuta como en la ciudad de Tumaco aproximadamente en el 85,0% de las familias de los niños y jóvenes desescolarizados tienen ingresos no mayores a \$800.000, el cual es inferior al salario mínimo mensual vigente. A nivel particular, se destaca que en el caso de la ciudad de Cúcuta el mayor porcentaje (29,2%) se ubica en el intervalo de ingresos de \$400.001 a \$600.000, mientras que en la ciudad de Tumaco la situación es más preocupante, puesto que la mayor concentración (41,3%) corresponde a hogares con ingresos que no superan los \$200.000 mensuales.

Este fenómeno social es uno de los principales determinantes del abandono escolar, no solo en las ciudades objeto de estudio si no en gran parte de Latino América. Román (2013), Espíndola y León (2002), y Feijó y Corbetta (2004), afirman que en muchos de los países Latinoamericanos abandonar los estudios se relaciona con el poco poder adquisitivo determinado por factores económicos familiares que corresponde a los bajos ingresos familiares, costos para seguir estudiando y combinación de trabajo y estudio por tiempo. Se destaca que aproximadamente en el 12% de las familias se negaron a responder un ingreso familiar aproximado, pero se destaca que, en ellos las condiciones de pobreza son extremas.

Tabla 4. Distribución porcentual de los ingresos en los hogares donde reside el estudiante desertor del Sistema Educativo.

Rango de ingresos	Cúcuta	Tumaco
De 0 a \$200.000	20,1%	41,3%
De \$200.001 a \$400.000	18,9%	27,7%
De \$400.001 a \$600.000	29,2%	11,8%
De \$600.001 a \$800.000	16,8%	5,2%
De \$800.001 a \$1.000.000	1,9%	0,9%
De \$1.000.001 a \$1.200.000	1,1%	0,8%
No responde	12,0%	12,3%
Total	100,0%	100,0%

En contraste con los datos anteriormente descritos, se puede evidenciar las tendencias de remuneración económica del trabajo que realizan los participantes del estudio. En este sentido tanto en la ciudad de Cúcuta como en Tumaco la tendencia que predomina es el trabajo con remuneración económica (87,5% de los casos) y en un bajo porcentaje el trabajo no es remunerado económicamente, sino que es intercambiado por algunos bienes o servicios, es decir, se recurre al intercambio o al trueque entre personas con el fin de solventar sus

necesidades básicas.

Es importante señalar que las ayudas que ofrece el Estado, son fundamentales para que las familias en cierta medida puedan sostener a sus integrantes y brindar la posibilidad de estudio a sus hijos. Sin embargo, como se evidencian en la Tabla 5 el porcentaje de familias que no reciben ningún apoyo del estado presenta una tendencia importante (Cúcuta 51,2% y Tumaco 49,7%). No obstante, también hay un porcentaje significativo que reciben ayudas del Estado principalmente el programa de Familias en Acción siendo del 46,4% y 44,9% en Cúcuta y Tumaco, respectivamente. Como se ha venido mencionando en este informe, los comportamientos de los estadísticos descriptivos en las dos ciudades no difieren significativamente.

Tabla 5. Distribución porcentual de los subsidios recibidos en los hogares donde reside el estudiante desertor del Sistema Educativo

Programas sociales de apoyo	Cúcuta	Tumaco
Familias en Acción	46,4%	44,9%
Red UNIDOS	0,8%	1,6%
Ayuda Humanitaria de Emergencia	0,2%	2,4%
Mercados de la Alcaldía	0,3%	0,5%
Otros	1,1%	0,9%
Ninguno	51,2%	49,7%
Total	100,0%	100,0%

Determinantes de la deserción escolar

En esta sección se mostrarán los principales determinantes de la deserción estudiantil en las dos ciudades objeto de estudio.

Tabla 6. Distribución porcentual de los determinantes de la deserción escolar

Tabla 6. Distribución porcentual de los determinantes de la deserción escolar

Determinantes	Cúcuta	Tumaco
Problemas económicos en el hogar	25,6%	27,1%
Deseos de independencia económica	21,7%	18,7%
Embarazo, maternidad o paternidad	12,3%	18,1%
Dificultades académicas	30,0%	22,4%
Presiones del entorno social	10,4%	13,7%
Total	100,0%	100,0%

Como se muestra en la Tabla 6 en ambas ciudades los principales determinantes de la deserción escolar tienen que ver en su orden con los problemas económicos, dificultades académicas, el embarazo (maternidad y paternidad) y la presión que ejercen sobre ellos las características del entorno en dónde viven.

Así mismo, es importante señalar que no solo se indagó sobre los determinantes señalados en el párrafo anterior. La investigación también se enfocó en identificar aspectos sociales como el conflicto armado y sus efectos colaterales (ver Tabla 7). De este modo se visibiliza el fenómeno del conflicto armado latente en las dos ciudades. Sin duda, son alarmantes las estadísticas que revela el estudio cuando se muestra una tendencia significativa de afectaciones en las dos ciudades como el desplazamiento forzado con un 37,5% y 32,3% en las ciudades de Cúcuta y Tumaco, respectivamente; así como el asesinato de familiares, amenazas y despojo de tierras, como otros factores relevantes.

Con respecto a estos derivados del conflicto armado, Medina (2013) afirma que la escuela es uno de los espacios más afectados por el conflicto armado y paralelamente, el derecho a la educación de niños y niñas se ha visto seriamente vulnerado en razón del conflicto. La desescolarización, vinculada al desplazamiento forzado de niños y niñas, al cierre de centros educativos o simplemente al miedo, favorece graves vulneraciones a sus derechos (p. 72).

Tabla 7. Distribución porcentual de los efectos sociales que inciden en las regiones donde residen los informantes.

Afectaciones sociales	Cúcuta	Tumaco
Desplazamiento forzado	37,5%	35,3%
Desaparición forzada de un familiar	4,3%	9,5%
Asesinato de un familiar	21,4%	18,4%
Amenazas	15,8%	13,7%
Reclutamiento forzado	5,5%	3,5%
Víctima de minas antipersona	1,5%	1,7%
Violencia sexual	2,0%	1,8%
Despojo de tierras	12,0%	16,1%
Total	100,0%	100,0%

Ayudas para el ingreso a las instituciones educativas

Para finalizar, es importante señalar que se indagó sobre las ayudas que según los participantes del estudio necesitan para su regreso a las aulas. En las dos ciudades el subsidio económico, seguido en orden de importancia de la formación para el trabajo (ver Tabla 8).

Tabla 8. Distribución porcentual de los apoyos necesarios para el reingreso de los desertores.

Posibles apoyos	Cúcuta	Tumaco
Subsidio económico	35,6%	39,1%
Flexibilidad académica	10,4%	1,2%
Formación para el trabajo	44,2%	51,0%
Dotación de útiles escolares	9,8%	8,7%
Total	100,0%	100,0%

CONCLUSIONES

A modo general se puede concluir que no hay diferencias sustanciales en los determinantes que afectan la deserción estudiantil en las dos ciudades. Sin embargo, sí se evidencian brechas importantes en las condiciones económicas de las familias encuestadas entre una ciudad y otra, siendo las familias de Tumaco las de menor ingreso económico.

Del mismo modo, tanto en la ciudad de Cúcuta como en la ciudad de Tumaco se logró identificar que, a mayor edad, mayor probabilidad de desescolarización. Luego de que el joven cumple su mayoría de edad es más probable que abandone sus estudios de educación básica primaria, secundaria o media.

Con relación a los niños y jóvenes de los grupos étnicos, se evidencia que en Tumaco la deserción de los Afrodescendientes es significativamente mayor que en la ciudad de Cúcuta, tendencia que puede ser explicada por las características poblacionales.

Es evidente como el conflicto armado incide drásticamente en la inasistencia escolar, incrementando la probabilidad de estar por fuera del colegio en aquellos niños y jóvenes pertenecientes a hogares desplazados a causa de amenazas o que han padecido la muerte de un familiar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abril Valdez, E., Román Pérez, R., Cubillas Rodríguez, M. J., & Moreno Celaya, I. (2008). ¿Deserción o autoexclusión? Un análisis de las causas de abandono escolar en estudiantes de educación media superior en Sonora, México. *Revista electrónica de investigación educativa*, 10(1), 1-16. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412008000100007

Alcaldía Municipal de Tumaco. (2019). Caracterización y perfil del sector educativo de Tumaco. Recuperado de <https://www.educacion-tumaco.gov.co/>

Alcaldía de San José de Cúcuta. (2019). Caracterización del sector educativo de la ciudad de Cúcuta. Recuperado de <http://www.semcucuta.gov.co/wp-content/uploads/2015/09/4-Caracterizaci%C3%B3n-Sector-Educativo-C%C3%9ACUTA-Actualizado-Junio-2019-17-07-18.pdf>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2019). Boletín técnico de educación

- formal. Recuperado de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/educacion/bol_EDUC_19.pdf
- Espíndola, E., & León, A. (2002). La deserción escolar en América Latina: un tema prioritario para la agenda regional. *Revista Iberoamericana de educación*, 30(3), 39-62. Recuperado de <https://www.semanticscholar.org/paper/La-deserci%C3%B3n-escolar-en-Am%C3%A9rica-Latina%3A-un-tema-la-Esp%C3%ADndola-Le%C3%B3n/49f4d542fba211addae0a89f4e47966389c1aef6?p2df>
- Feijó, M. D. C., & Corbetta, S. (2004). Escuela y pobreza: desafíos educativos en dos escenarios del Gran Buenos Aires. Recuperado de <http://repositorio.cedes.org/handle/123456789/3894>
- Gamboa-Suárez, A., Urbina-Cárdenas, J., & Prada-Núñez, R. (2019). Conflicto Armado, Vulnerabilidad y Desescolaridad: Determinantes del Abandono Escolar en la Región del Catatumbo. *Saber, Ciencia Y Libertad*, 14(2), 222-231. <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2019v14n2.5891>
- Gamboa-Suárez, A., Urbina-Cárdenas, J., & Prada-Núñez, R. (2019). Conflicto Armado, Vulnerabilidad y Desescolaridad: Determinantes del Abandono Escolar en la Región del Catatumbo. *Saber, Ciencia Y Libertad*, 14(2), 222-231. <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2019v14n2.5891>
- García Fernández, B. (2016). Indicadores de abandono escolar temprano: un marco para la reflexión sobre estrategias de mejora. *Perfiles educativos*, 38(154), 191-213. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982016000400011
- Miranda, F. C., & Rodríguez, F. G. O. (2020). La inestabilidad social en El Catatumbo desde la óptica de la violencia estructural (2010-2018). *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 11(2), 562-585. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7491995>
- Medina, F. A. R. (2013). Conflicto armado, escuela, derechos humanos y DIH en Colombia. *Análisis político*, 26(77), 57- 84. Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/anpol/article/view/44001>
- Prada Núñez, R., Gamboa Suárez, A.A. & Hernández Suárez, C.A. (2021). Efectos depresivos del aislamiento preventivo obligatorio asociados a la pandemia del Covid-19 en docentes y estudiantes de una universidad pública en Colombia. *Psicogente*, 24(45), 1-20. Doi: <https://doi.org/10.17081/psico.24.45.4156>
- Rodríguez-Martínez, C., & Blanco García, N. (2015). Diferencias de género, abandono escolar y continuidad en los estudios. *Revista Iberoamericana de Educación*, 68, 59-78. Recuperado de <https://rieoei.org/historico/documentos/rie68a03.pdf>
- Rodríguez, M., & Mallo, T. (2012). Los afrodescendientes frente a la educación. *Panorama regional de América Latina*. Editorial: Madrid, España: Fundación Carolina.
- Román, M. (2013). Factores asociados al abandono y la deserción escolar en América Latina: una mirada en conjunto. REICE. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 11(2), 33-59. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/551/55127024002.pdf>.
- Ramírez Villegas, S. R., & Londoño Calero, S. L. (2020). La escuela y el niño como víctima del conflicto armado en Tumaco - Colombia. *Jangwa Pana*, 19(2). <https://doi.org/10.17081/psico.24.45.4156>

23

DIAGNÓSTICO DEL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO PARA LA ENSEÑANZA SOBRE DOCENTES EN PROCESO DE FORMACIÓN.

DIAGNOSIS OF MATHEMATICAL KNOWLEDGE FOR TEACHING IN TEACHERS IN TRAINING.

Elgar Gualdrón Pinto ¹

Adriana Inés Ávila Zárate ²

Saúl Adolfo Ordóñez Vargas ³

Universidad Autónoma de Bucaramanga

¹ Elgar Gualdrón Pinto, egualdron@unipamplona.edu.co, celular: 3177616022, Universidad de Pamplona, Pamplona-Colombia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4081-2092>

² Adriana Inés Ávila Zárate, aavila2@unab.edu.co, celular: 3016719986, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga-Colombia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4122-7960>

³ Saúl Adolfo Ordóñez Vargas, saulordonezvargas@gmail.com, celular: 3133638238, I. E. La Palma, Gámbita-Colombia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1032-2209>

RESUMEN

Se presenta un trabajo de investigación que tiene como objetivo la caracterización del conocimiento matemático disciplinar para la enseñanza de los estudiantes de Licenciatura en Educación Infantil en dos etapas diferentes de su formación profesional, al ingresar y al culminar sus estudios de licenciatura. La muestra consiste de 119 estudiantes del programa de Licenciatura en Educación Infantil de una universidad privada y una universidad pública distribuidos en cuatro grupos, dos de primer y dos de último semestre. Como instrumento de recolección de datos, se elaboró un cuestionario con veintisiete preguntas tipo Pruebas Saber de matemáticas; en el cual se seleccionaron la misma cantidad (nueve preguntas) para valorar las competencias de razonamiento, comunicación y resolución de problemas; cada una con tres componentes: numérico – variacional, aleatorio, y espacial – métrico. Finalmente, el análisis de los datos sugiere que los estudiantes de Licenciatura en Educación Infantil de ambas universidades, en su proceso de formación profesional, adolecen de nuevo conocimiento matemático disciplinar para la enseñanza.

PALABRAS CLAVE: Conocimiento matemático para la enseñanza, licenciatura en educación infantil, docentes de matemáticas, formación de profesores.

ABSTRACT

A research work is presented that aims to characterize disciplinary mathematical knowledge for teaching, in Bachelor of Early Childhood Education students, in two different stages of their professional training, upon entering and at the end of their undergraduate studies. The sample consists of 119 students from the Bachelor of Early Childhood Education program at the private university and the Public university, divided into four groups, two from the first semester and two from the last semester. As a data collection instrument, a questionnaire with 27 questions was prepared from a booklet of the Saber Mathematics Tests of the ninth grade, the same number of questions were selected in the reasoning, communication and problem-solving skills; and components: numerical - variational, random, and spatial - metric. The analysis of the data suggests that students of the Bachelor of Early Childhood Education, in their professional training process, do not acquire new disciplinary mathematical knowledge for teaching.

KEYWORDS: Mathematical knowledge for teaching, degree, math teachers, teacher training.

INTRODUCCIÓN

Los estudios realizados sobre el Conocimiento del Contenido Pedagógico, o PCK (Pedagogical Content Knowledge, por sus siglas en inglés), llevaron a la exploración de bases del conocimiento derivadas del conocimiento pedagógico (Vergara & Cofré, 2014) de los que surgieron modelos como el conocimiento matemático para la enseñanza, o MKT (Mathematical Knowledge for Teaching, por sus siglas en inglés). El MKT se teorizó a partir de una propuesta para redireccionar el énfasis de esta área de investigación, basada en la comprensión respecto a cómo los docentes desarrollan y usan el conocimiento matemático al momento de realizar sus procesos de enseñanza (Ball, Thames & Phelps, 2008).

El desarrollo del MKT aborda problemas asociados al conocimiento matemático requerido por un profesor para cumplir eficazmente con la enseñanza de las matemáticas (Vázquez, Aveleira & Pena, 2016). Se considera un factor fundamental para los futuros profesores de Educación

Básica Primaria, en tanto que propender por la enseñanza de competencias matemáticas a escolares implica ayudarles a construir un pensamiento lógico, probabilístico, numérico y espacial, que les permita ser capaces de comunicarse mediante un sistema numérico y desarrollar relaciones con diferentes tipos de pensamiento (Espinosa & Mercado, 2008). Es importante destacar que, para que un docente pueda desarrollar una labor efectiva en la tarea de enseñar la ciencia matemática, es fundamental identificar los conceptos básicos que este debe poseer y conocer a profundidad para que sus estudiantes logren una comprensión sólida de las matemáticas elementales. En esta medida, mientras un docente no cuente con el conocimiento matemático básico, le será imposible lograr una enseñanza completa y efectiva sobre un tema que no está dentro de su completo dominio (Montes, Contreras & Carrillo, 2013). Tomando en cuenta los postulados de Shulman (1986), quien planteó preguntas críticas sobre los procesos de transferencia del conocimiento tales como: ¿Qué saben los profesores?, ¿Qué enseñan?, ¿Cómo lo enseñan? (como se citó en Martínez & Van, 2009), se hizo evidente la necesidad de medir las competencias docentes, para determinar si éstas se articulan a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes.

Por esta razón, se estima relevante tener en cuenta que el desarrollo profesional docente sea considerado como aquel proceso que conlleva la apropiación de los aprendizajes, tanto de baja como de alta complejidad, necesarios para el ejercicio educativo. Además, la profesionalización en el área pedagógica no sólo incluye aspectos técnicos, sino también cognoscitivos, psicomotrices y socio afectivos (Sosa, 2012).

Si bien todas las áreas de conocimiento son importantes en la formación básica primaria, se otorga especial relevancia al conocimiento matemático para la enseñanza, ya que las competencias matemáticas, junto con la lectoescritura, se constituyen como las bases de aprendizaje fundamentales en el marco elemental de la formación académica, en tanto que dichos contenidos son de carácter instrumental (Luna & Páez, 2018). De allí, se infiere que las limitaciones en el aprendizaje de las ciencias matemáticas sean hoy por hoy una de las mayores preocupaciones manifiestas dentro del mundo educativo, teniendo en cuenta especialmente los altos niveles de fracaso escolar que se presentan en torno a esta área. En este sentido, se destaca el trabajo realizado por Cerón, Mesa & Rojas (2012) quienes sugieren que en las situaciones prácticas, de los procesos de enseñanza y aprendizaje, se identifican las implicaciones de las concepciones del conocimiento matemático, lo cual, puede llevar a que el profesor trabaje en la construcción de una metodología definida y mejore el desarrollo de sus prácticas pedagógicas. En relación con el fortalecimiento del conocimiento matemático en futuros docentes de matemáticas, Botello & Parada (2015) sugieren como estrategia de fortalecimiento del conocimiento matemático las tutorías entre pares. Dichas tutorías les exigían a los futuros profesores de matemáticas recordar y afianzar los contenidos que se requieren para explicar a sus pares, quienes más adelante los van a necesitar para ejercer como profesores de matemáticas.

Lo anterior resalta la importancia que tiene el MKT en los docentes que se dedican a la enseñanza de las matemáticas, total o parcialmente, como es el caso de los docentes de primaria, a quienes en Colombia no se les exige énfasis alguno para el ejercicio de su labor docente en esta área. En consonancia, según Guacaneme, Obando, Garzón & Villa (2013), la situación se atenúa con las pocas o nulas horas de formación profesional sobre las ciencias básicas, particularmente en matemáticas. Al respecto, González & Eudave (2018) y Chapman (2015) sugieren que la formación en matemáticas de los futuros docentes de primaria es indispensable para una buena enseñanza de la misma.

Resulta pertinente evaluar las competencias matemáticas adquiridas en el proceso de formación de los futuros profesores que se forman como licenciados en educación infantil, a fin de

establecer, si los contenidos curriculares vistos a lo largo de su proceso educativo les permiten adquirir un nivel de conocimiento matemático adecuado para la transferencia de conocimiento a sus estudiantes. Si bien las matemáticas son parte fundamental de la formación al interior del programa de Licenciatura en Educación Infantil, en universidades como las seleccionadas para el presente estudio, no es el único enfoque en el cual se sustenta el proceso de formación, en tanto que este profesional, debe instruirse para enseñar diversas áreas disciplinares (español, ciencias naturales, sociales, historia, entre otras). En este sentido se puede ver sesgada la rigurosidad y la profundización del conocimiento matemático que el futuro docente debe adquirir. Considerando lo expuesto anteriormente, surgen importantes cuestionamientos, como el que nos ocupa en el presente estudio ¿cuál es el nivel de conocimiento matemático para la enseñanza o MKT de los futuros Licenciados en Educación Infantil?

A partir de este tipo de preguntas surgió el siguiente objetivo que orienta la investigación, diagnosticar el conocimiento matemático para la enseñanza en los docentes en proceso de formación del programa de Licenciatura en Educación Infantil en una universidad pública y otra privada. De manera específica, para dar cumplimiento al objetivo anteriormente mencionado, en primera medida se caracterizó el MKT en los estudiantes que ingresan a primer y a último semestre de Licenciatura en Educación Infantil de las dos universidades y, finalmente, se compararon los resultados obtenidos entre los estudiantes de estos semestres.

Para este propósito evaluativo sobre los conocimientos matemáticos, se toma como referente al Ministerio de Educación Nacional - MEN (2004), sobre cómo la evaluación debe ser de carácter formativo; para tal fin, formuló los estándares en matemáticas basados en una serie de procesos, contenidos y pensamientos matemáticos para los diferentes ciclos de formación, los cuales se toman como referentes para el diseño de las pruebas estandarizadas elaboradas por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - ICFES.

Los Lineamientos Curriculares dieron las bases para la creación de los Estándares Básicos (MEN, 1998); estas dos orientaciones son enfáticas en indicar que las instituciones educativas del país deben evaluar las competencias de sus estudiantes, entendidas estas como las destrezas que tienen los alumnos para entender y saber usar los conocimientos matemáticos, aspectos que se deben trabajar dentro y fuera del aula de clase (ICFES, 2019).

De acuerdo con lo anterior, el ICFES en las Pruebas Saber 9 de matemáticas que aplica a estudiantes del grado noveno de todo el país (ICFES, 2017) evalúa seis competencias organizadas en tres grupos: en el grupo de Razonamiento, se evalúan las competencias de razonamiento y argumentación; en el grupo de Comunicación, se miden las competencias de la comunicación, la representación y la modelación; y, en el grupo Resolución de Problemas, se evalúan las de planteamiento y resolución de problemas (ICFES, 2017).

En cuanto a los aspectos conceptuales y estructurales de las matemáticas, el ICFES, de acuerdo con los Lineamientos Curriculares y Estándares Básicos de competencias, organiza los cinco tipos de pensamiento matemático en tres grupos de componentes: pensamiento numérico y variacional en un grupo; pensamiento métrico y espacial en un segundo grupo y, finalmente en otro, el pensamiento aleatorio. Con esta clasificación, el ICFES genera un esquema útil en el que se plantea el espectro total de los ejes matemáticos expuestos en los estándares (ICFES 2019).

METODOLOGÍA

A continuación, se presenta el enfoque metodológico que se tuvo en cuenta para realizar la investigación, así como los instrumentos y técnicas que se establecieron para la recolección e

interpretación de la información pertinente para dar respuesta a la pregunta de investigación y a los objetivos planteados.

Método de investigación

Se trabaja un enfoque cuantitativo de tipo no experimental longitudinal, en tanto que hace uso de la recolección de datos para probar hipótesis con base en la toma de mediciones de tipo numérico y el análisis estadístico (Hernández, Fernández & Baptista, 2014). Se hace pertinente este diseño considerando que justamente se pretende medir el conocimiento matemático disciplinar de los estudiantes de Licenciatura en Educación Infantil, para determinar, con base en un análisis comparativo del MKT, en un momento inicial y final del proceso de formación, cuál y cuánto de dicho conocimiento matemático logran apropiarse, en su proceso de formación, tanto en el contexto educativo de una universidad privada como en el de una universidad pública.

Población

La población seleccionada para el desarrollo de esta investigación son los estudiantes de Licenciatura en Educación Infantil de dos universidades, una pública y una privada. La selección de dichas universidades se realizó por conveniencia, dado que los investigadores tienen vínculo laboral con ellas.

Muestra

La muestra seleccionada son los estudiantes de primer y último semestre de Licenciatura en Educación Infantil de las dos universidades seleccionadas en esta investigación. Esta selección tiene como fin identificar y caracterizar la evolución del MKT de los licenciados durante su proceso de formación profesional.

Técnica e instrumento de recolección de la información

En esta medida, la técnica empleada para la recolección de los datos en esta investigación es la encuesta que, de acuerdo con López & Fachelli (2015), es “una técnica de recogida de datos a través de la interrogación de los sujetos cuya finalidad es la de obtener de manera sistemática medidas sobre los conceptos que se derivan de una problemática de investigación previamente construida” (p. 8). En este sentido, se utilizó el modelo del cuestionario como el instrumento para la obtención de los datos, ya que, como lo menciona Briones (2002), el cuestionario es el componente principal de una encuesta. Este tipo de instrumento es el que aplica periódicamente el ICFES en las Pruebas Saber, en los niveles de escolaridad de primaria, secundaria y educación media, con el fin de evaluar diversas áreas del conocimiento, entre ellas, matemáticas, la lectura crítica, las ciencias sociales y ciudadanías, las ciencias naturales y el inglés.

CUESTIONARIO

Para el diseño y elaboración del cuestionario, se tomó como referencia un cuadernillo de preguntas libres de las Pruebas Saber para el noveno grado, en el área de matemáticas, publicado por el ICFES en el año 2016. Esta decisión se tomó teniendo en cuenta que en la aplicación de este tipo de pruebas ya está garantizada la validez y la confiabilidad del instrumento. El ICFES mide y evalúa en el área de las matemáticas tres competencias fundamentales: Razonamiento, Comunicación y Resolución de Problemas; a su vez, cada una de estas competencias está subdividida en tres componentes: el espacial-métrico, numérico-variacional, y aleatorio, obteniendo así nueve tipos diferentes de preguntas a evaluar. El tipo

de preguntas que se emplean en estas pruebas son cerradas de selección múltiple, con cuatro opciones de respuesta, siendo sólo una de estas la correcta; generalmente, el tiempo promedio para resolver cada pregunta es dos minutos.

Con el fin de centrarse más en el conocimiento y procesos matemáticos que aplicaron los estudiantes para resolver el cuestionario, se agregó a cada pregunta un espacio para que se justifique el porqué de la respuesta seleccionada, por lo que se hizo necesario ampliar el tiempo. Los estudiantes contaron con 3,7 minutos en promedio para resolver y justificar cada una de las preguntas y con una hora y cuarenta minutos para desarrollar toda la prueba. El cuestionario consta de 27 preguntas. Se decidió este número, para cubrir así cada uno de los nueve tipos diferentes de combinaciones entre competencias y componentes que se van a evaluar. En la tabla 1 se observa la distribución y orden de las preguntas del cuestionario de acuerdo con la combinación de las competencias y componentes.

Tabla 1. Distribución de preguntas por competencia y componente.

COMPETENCIA	COMPONENTE	NÚMERO DE PREGUNTA
RAZONAMIENTO	Numérico – Variacional	1, 2, 3
	Aleatorio	4, 5, 6
	Espacial – métrico	7, 8, 9
COMUNICACIÓN	Espacial – métrico	10, 11, 12
	Numérico – Variacional	13, 14, 15
	Aleatorio	16, 17, 18
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	Espacial – métrico	19, 20, 21
	Numérico – Variacional	22, 23, 24
	Aleatorio	25, 26, 27

Fuente: elaboración propia

Validación del instrumento

La confiabilidad y validez de un instrumento refleja la manera en cómo se ajusta el mismo a las necesidades de la investigación (Hurtado, 2012). Teniendo en cuenta lo anterior, la validez del instrumento diseñado está ligada a la metodología aplicada en la elaboración de las pruebas estandarizadas por el ICFES, las cuales se basan en el modelo de diseño centrado en evidencias (DCE). Al respecto, Mislevy, Almond & Lukas (2003) mencionan que “la ventaja principal de aplicar esta herramienta (DCE), es la validez, ya que, articula la línea o cadena de razonamiento que explica por qué los resultados de la prueba se relacionan con los conocimientos, habilidades y destrezas (CHD) que la prueba pretende medir” (p. 15).

RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos por cada uno de los cuatro grupos de estudiantes a los que se les aplicó la prueba. Cabe mencionar que, por motivos de la pandemia (Covid-19), se modificó la metodología en la aplicación del cuestionario; los estudiantes de la universidad privada realizaron la prueba presencialmente, como originalmente se planeó, sin embargo, al momento de aplicarla a los estudiantes de la universidad pública, esta ya se encontraba trabajando en la modalidad de acompañamiento virtual, situación que llevó a continuar desarrollando la investigación en dicha modalidad.

De acuerdo con lo anterior, se cambió el formato del cuestionario, de papel a digital, empleando la herramienta Google Forms. El formulario fue lo más parecido al original que emplearon los estudiantes de la universidad privada, además se brindó el mismo tiempo para la resolución de

las preguntas y su debida justificación. Se marcó el ítem de justificación como obligatorio con el fin de poder indagar más acerca del conocimiento y procesos que los estudiantes emplean para responder cada punto.

Con respecto a la rejilla de calificación empleada en la realización del análisis de los datos, se seleccionaron los desempeños propuestos en el marco de referencia para la evaluación desarrollados por el ICFES en el año 2019, los cuales corresponden a una descripción cualitativa de las habilidades y conocimientos que puede tener un estudiante al sacar determinado puntaje y que están clasificados en cuatro niveles: insuficiente, mínimo, satisfactorio y avanzado, como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Rejilla de calificación con niveles de desempeño.

Nivel de desempeño	Puntaje	Descripción
Insuficiente	0 a 35	El estudiante que se ubica en este nivel probablemente puede leer información puntual (un dato, por ejemplo) relacionada con situaciones cotidianas y presentada en tablas o gráficas con escala explícita, cuadrícula o, por lo menos, líneas horizontales; pero puede tener dificultades al comparar distintos conjuntos de datos, involucrar diferentes variables o analizar situaciones alejadas de su vida diaria.
Mínimo	36 a 50	Además de lo descrito en el nivel anterior, el estudiante que se ubica en este nivel es capaz de comparar y establecer relaciones entre los datos presentados, e identificar y extraer información local y global de manera directa.
Satisfactorio	51 a 70	Además de lo descrito en los niveles anteriores, el estudiante que se ubica en este nivel selecciona información señala errores y hace distintos tipos de transformaciones y manipulaciones aritméticas y algebraicas sencillas.
Avanzado	71 a 100	Además de lo descrito en los niveles anteriores, el estudiante que se ubica en este nivel resuelve problemas y justifica la veracidad o falsedad de afirmaciones que requieren el uso de conceptos.

Fuente: elaboración propia basado en ICFES (2016).

MKT de los estudiantes de primer semestre de la universidad privada.

La prueba la presentaron 32 estudiantes de primer semestre; de ellos, solo 3 estudiantes entregaron la prueba antes de culminar el tiempo. En promedio cada estudiante respondió hasta la pregunta 23 de las 27 que conformaban la prueba, lo que podría indicar que el tiempo no fue suficiente además impacta en el porcentaje de respuestas acertadas de la competencia de resolución de problemas, debido a que estas estaban ubicadas justo al final de la prueba y no alcanzaron a ser contestadas.

En la tabla 3 se observa que la competencia razonamiento fue la que tuvo mayor cantidad de respuestas acertadas (56,25%), siendo esta competencia la única en el nivel satisfactorio, lo cual sugiere que los estudiantes seleccionan información, señalan errores y hacen distintos tipos de transformaciones y manipulaciones aritméticas y algebraicas sencillas. Al observar la competencia de comunicación, los estudiantes respondieron acertadamente el 44,79%, menos de la mitad de las preguntas, con un nivel de desempeño mínimo. Con respecto a la competencia resolución de problemas, los estudiantes respondieron el 27,43%, es decir, aproximadamente

respondieron bien una de cada cuatro preguntas; sin embargo, este resultado se debe analizar desde otro punto de vista, ya que se calculó con respecto a las 9 preguntas que estructuran la competencia. Como se mencionó anteriormente, el tiempo no fue suficiente y los estudiantes alcanzaron a responder solo 5 de las 9 preguntas, en otras palabras, los estudiantes respondieron acertadamente el 44,44% de las preguntas, dando un nivel de desempeño mínimo en esta competencia.

Sobre la justificación en la selección de la respuesta se encontró que solo el 20,25% lo realizó de manera pertinente, el porcentaje restante no justificó o lo hizo incorrectamente (70,37%) o expresó no saber cómo resolver la pregunta (9,38%).

TABLA 3. Resultados estudiantes de primer semestre de la universidad privada.

Primer semestre universidad privada								
COMPETENCIAS								
RAZONAMIENTO			COMUNICACIÓN			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS		
56,25%			44,79%			27,43%		
COMPONENTE								
<i>Numérico - Variacional</i>	<i>Aleatorio</i>	<i>Espacial - métrico</i>	<i>Espacial - métrico</i>	<i>Numérico - Variacional</i>	<i>Aleatorio</i>	<i>Espacial - métrico</i>	<i>Numérico - Variacional</i>	<i>Aleatorio</i>
58,33%	52,08%	58,33%	56,25%	28,13%	50,00%	36,46%	20,83%	25,00%
<i>Total respuestas justificadas correctamente en la prueba</i>			<i>Total respuestas sin justificar o justificadas incorrectamente</i>			<i>Justificó no saber o no tener idea de cómo resolver la pregunta</i>		
20,25%			70,37%			9,38%		

Fuente: elaboración propia

En cuanto a los componentes, se tiene que los resultados más altos en cada una de las competencias corresponden al espacial-métrico, con niveles de desempeño satisfactorio en las competencias de comunicación y razonamiento y un nivel mínimo en la de resolución de problemas. Por otro lado, el componente numérico-variacional con un nivel de desempeño insuficiente es el más bajo en las competencias de comunicación y resolución de problemas; en el caso de razonamiento, la mejor de las tres competencias, el componente más bajo es el aleatorio con un nivel de desempeño satisfactorio.

MKT de los estudiantes de último semestre de la universidad privada

Los 21 estudiantes que presentaron la prueba cursaban octavo semestre de Licenciatura en Educación Infantil. Con este grupo, al igual que con los de primer semestre, el tiempo no fue suficiente, dado que cuando se terminó el tiempo ninguno había terminado, de hecho, contestaron en promedio una pregunta menos, 22 de las 27 que conformaban el cuestionario.

En la tabla 4, se observa que los resultados por competencias y componentes son bajos, incluso más bajos que los de primer semestre. Razonamiento es la competencia con el porcentaje más alto con un 53,44% y un nivel de desempeño satisfactorio, indicando que cada estudiante en promedio respondió acertadamente 4,8 preguntas de las nueve que corresponden a esa competencia. Ahora, si se observa la competencia de comunicación, obtuvo un resultado del

36,51% y un nivel de desempeño mínimo, casi insuficiente para esta competencia. En el caso de resolución de problemas ocurrió algo similar que con los estudiantes de primer semestre, debido al tiempo, solo alcanzaron a responder 4 de las 9 preguntas de esta competencia. En la tabla 3 se observa que respondieron acertadamente el 22,22% de las 9 preguntas, pero al calcular este porcentaje con respecto a las 4 preguntas que sólo alcanzaron a responder, el resultado cambia significativamente, siendo del 49.99% con un nivel de desempeño mínimo, pero cerca del satisfactorio para esta competencia.

Sobre la justificación en la selección de la respuesta se encontró que solo el 19,22%, porcentaje menor a los estudiantes de primer semestre, lo realizó de manera pertinente, los demás no justificaron o lo hicieron incorrectamente (66,31%) o expresaron no saber cómo resolver la pregunta (14,46%), lo que indica que en este grupo hay más estudiantes que parecen no comprender las preguntas.

TABLA 4. Resultados estudiantes de último semestre de la universidad privada

Último semestre universidad privada								
COMPETENCIAS								
RAZONAMIENTO			COMUNICACIÓN			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS		
53,44%			36,51%			22,22%		
COMPONENTE								
<i>Numérico - Variacional</i>	<i>Aleatorio</i>	<i>Espacial - métrico</i>	<i>Espacial - métrico</i>	<i>Numérico - Variacional</i>	<i>Aleatorio</i>	<i>Espacial- métrico</i>	<i>Numérico - Variacional</i>	<i>Aleatorio</i>
52,38%	46,03%	61,90%	55,56%	23,81%	30,16%	31,75%	14,29%	20,63%
<i>Total respuestas justificadas correctamente en la prueba</i>			<i>Total respuestas sin justificar o justificadas incorrectamente</i>			<i>Justificó no saber o no tener idea de cómo resolver la pregunta</i>		
19,22%			66,31%			14,46%		

Fuente: elaboración propia

MKT de los estudiantes de primer semestre de la universidad pública.

En la universidad pública, el cuestionario lo respondieron 38 estudiantes de primer semestre bajo la modalidad virtual, mediante el formato de Google Forms. Ellos debían responder y justificar obligatoriamente todas las respuestas del cuestionario para que el sistema les permitiera enviarlas; este hecho no fue impedimento para que el tiempo establecido para la prueba fuera insuficiente, tal como ocurrió con los estudiantes de la universidad privada.

En la tabla 5, se muestran los resultados de las tres competencias, los cuales tienen valores muy similares y cercanos al 70% de respuestas correctas. Razonamiento y comunicación tienen un nivel de desempeño satisfactorio y, en el caso de resolución de problemas, este nivel es avanzado. Con respecto a los resultados obtenidos por componentes, se observa que espacial - métrico es el componente en el que los estudiantes obtuvieron el mejor resultado con un nivel de desempeño avanzado en cada una de las competencias. Por otro lado, no hay un componente que sea el más bajo en las tres competencias. Se destaca que en la competencia de razonamiento los componentes aleatorio y numérico - variacional tienen los mismos resultados. En comunicación, el componente más bajo fue el aleatorio y, en el caso de resolución de problemas, el componente más bajo fue numérico - variacional; en todos esos casos el nivel de desempeño de los componentes fue satisfactorio.

Sobre la justificación en la selección de la respuesta resulta favorable ver cómo el 46,20%, de los estudiantes de primer semestre justificaron de manera pertinente. El 56,80% no justificaron o lo hicieron incorrectamente y, solo 6,02%, expresaron no saber cómo resolver la pregunta, lo que sugiere que en este grupo hay más estudiantes que comprenden las preguntas y saben cómo resolverlas.

TABLA 5. Resultados estudiantes de primer semestre de la universidad pública

Primer semestre universidad pública								
COMPETENCIAS								
RAZONAMIENTO			COMUNICACIÓN			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS		
68,71%			65,50%			71,05%		
COMPONENTE								
<i>Numérico - Variacional</i>	<i>Aleatorio</i>	<i>Espacial - métrico</i>	<i>Espacial - métrico</i>	<i>Numérico - Variacional</i>	<i>Aleatorio</i>	<i>Espacial - métrico</i>	<i>Numérico - Variacional</i>	<i>Aleatorio</i>
65,79%	65,79%	74,56%	71,05%	68,42%	57,02%	78,07%	65,79%	69,30%
Total respuestas justificadas correctamente en la prueba			Total respuestas sin justificar o justificadas incorrectamente			Justificó no saber o no tener idea de cómo resolver la pregunta		
46,20%			53,80%			6,92%		

Fuente: elaboración propia

MKT de los estudiantes de último semestre de la universidad pública.

La prueba la presentaron 28 estudiantes de último semestre de la universidad pública, también de modo virtual, con un tiempo de duración igual al de los demás grupos que participaron en este estudio. Por ser requisito del formato virtual del cuestionario en Google Forms, este grupo, como el anterior, tenía como requisito responder y justificar todas las preguntas con el fin de que la plataforma les permitiera enviar las respuestas seleccionadas.

En la tabla 6, se evidencia que los resultados por competencias son muy similares a los de los estudiantes de primer semestre de esta universidad. Resolución de problemas es la competencia con el resultado más alto, con un nivel de desempeño avanzado. En el caso de las otras dos competencias su nivel de desempeño es satisfactorio, siendo comunicación la más baja de las tres competencias. Con respecto a los componentes espacial – métrico, es el único que tiene un nivel de desempeño avanzado en las tres competencias; además obtuvo los resultados más altos en razonamiento y comunicación. En el caso de la competencia de resolución de problemas, el componente más alto fue el numérico-variacional con un nivel de desempeño avanzado. En cuanto a los componentes más bajos, en cada competencia, no hay uno que sea el mismo para las tres competencias. En resolución de problemas es el componente aleatorio con un nivel de desempeño avanzado; en razonamiento es el componente numérico-variacional con un nivel de desempeño satisfactorio y, en el caso de comunicación, es el componente aleatorio con un nivel de desempeño satisfactorio.

Sobre cómo se justificó la selección de la respuesta correcta, se evidenció que 47, 75% de los estudiantes de primer semestre justificaron de manera pertinente, esto representa un porcentaje levemente superior al anterior grupo. El 52,25% no justificaron o lo hicieron incorrectamente y 10,19% expresaron no saber cómo resolver la pregunta.

TABLA 6. Resultados estudiantes de último semestre de la universidad pública

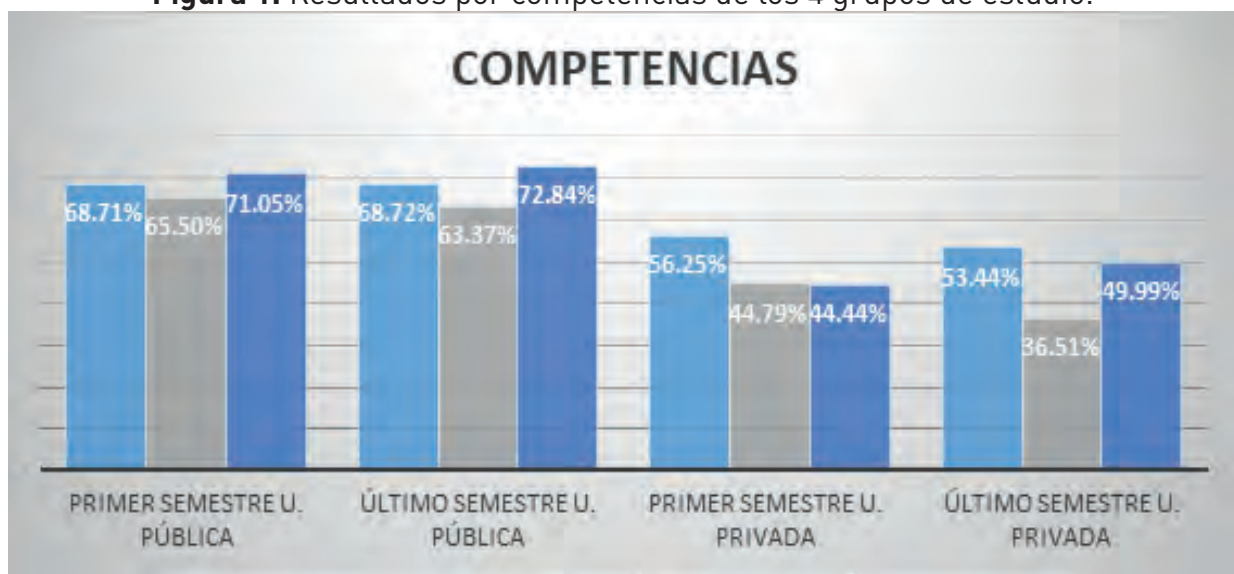
Último semestre universidad pública								
COMPETENCIAS								
RAZONAMIENTO			COMUNICACIÓN			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS		
68,72%			63,37%			72,84%		
COMPONENTE								
Numérico - Variacional	Aleatorio	Espacial - métrico	Espacial - métrico	Numérico - Variacional	Aleatorio	Espacial - métrico	Numérico - Variacional	Aleatorio
55,56%	74,07%	76,54%	75,31%	61,73%	53,09%	72,84%	74,07%	71,60%
Total respuestas justificadas correctamente en la prueba			Total respuestas sin justificar o justificadas incorrectamente			Justificó no saber o no tener idea de cómo resolver la pregunta		
47,75%			52,25%			10,19%		

Fuente: elaboración propia

Resultados comparativos por competencias

Los resultados de los estudiantes de la universidad pública son significativamente mejores con respecto a los de la privada, quienes en promedio respondieron correctamente el 68,36% de las preguntas, en comparación a los 40.1% de sus compañeros de la privada. Es decir, cada estudiante de la universidad pública en promedio respondió correctamente 18,4 preguntas, mientras los de la privada contestaron acertadamente 10,83 preguntas de las 27 que conformaban el cuestionario.

Analizando las competencias, se observa en la figura 1 que los resultados comparados entre las dos universidades son muy diferentes entre sí. En la universidad pública los niveles de desempeño de los estudiantes están entre satisfactorio y avanzado. En el caso de la privada esos niveles están entre mínimo y satisfactorio; además, el orden de las competencias en cada universidad es diferente, sin embargo, si comparamos los resultados obtenidos por estudiantes de primer semestre y último semestre de la misma universidad, sí tienden a ser muy similares entre ellos.

Figura 1. Resultados por competencias de los 4 grupos de estudio.

Fuente: elaboración propia

De la figura anterior, en el caso de la universidad pública, la resolución de problemas es la competencia más alta en los dos grupos, con un nivel de desempeño avanzado y, comunicación, como la competencia más baja, con un nivel de desempeño satisfactorio. Lo anterior sugiere que los estudiantes de la universidad pública logran seleccionar información, señalar errores y hacer distintos tipos de transformaciones, manipulaciones aritméticas y algebraicas sencillas, en el nivel satisfactorio. Así mismo, en el nivel avanzado, los estudiantes resuelven problemas y justifican la veracidad o falsedad de afirmaciones que requieren el uso de conceptos matemáticos. Sin embargo, se observa que, en su proceso de formación como licenciados, no adquieren y no evolucionan en el conocimiento disciplinar matemático.

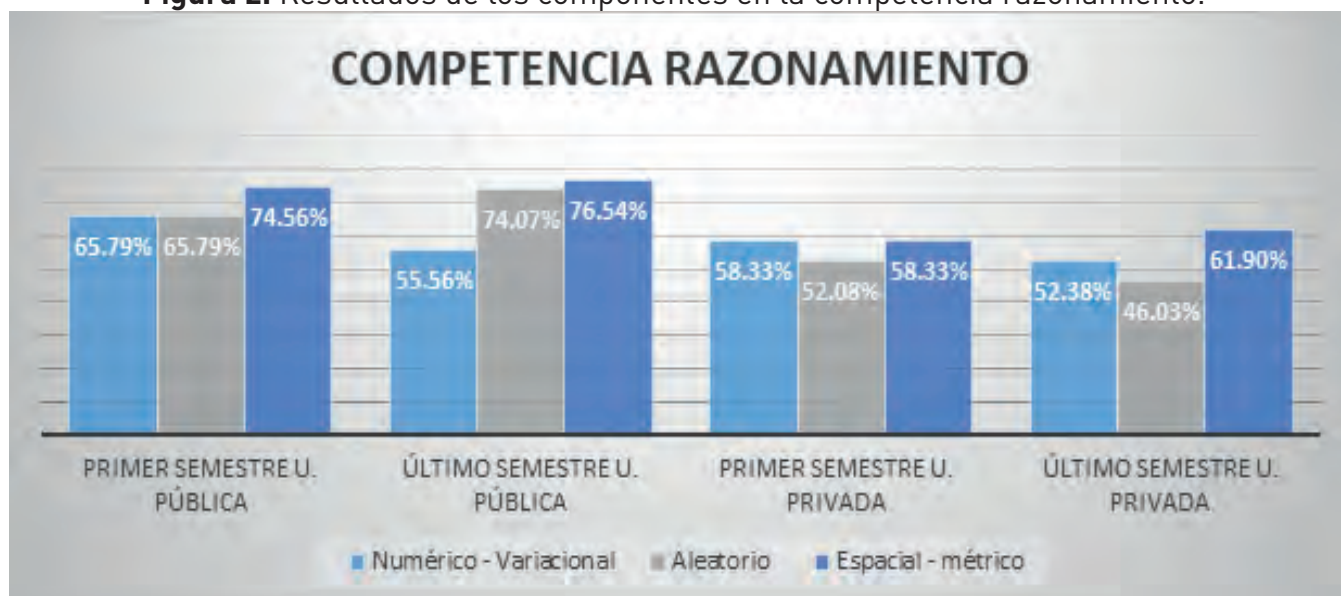
Resultados comparativos por componentes

Cada competencia mide los mismos tres componentes, numérico-variacional, aleatorio, y espacial-métrico; por este motivo, los resultados de los componentes se presentan comparándolos competencia por competencia.

RAZONAMIENTO

Como se observa en la figura 2, el componente más alto de la competencia de razonamiento en los 4 grupos es el espacial-métrico, el cual, para los estudiantes de la universidad pública, tiene un nivel de desempeño avanzado y, en el caso de los estudiantes de la privada, es satisfactorio. En cuanto a los otros componentes, se observa que el numérico-variacional en los cuatro grupos alcanza un nivel de desempeño satisfactorio. En los estudiantes de la universidad privada es el segundo componente después de espacial-métrico, mientras en los estudiantes de la pública tiende a ser el tercer componente después de numérico-variacional, y aleatorio. En el caso del componente aleatorio, es el que muestra resultados más variables, ya que en los cuatro grupos alcanza niveles de desempeño muy diferentes, que van desde el avanzado hasta el mínimo.

Figura 2. Resultados de los componentes en la competencia razonamiento.

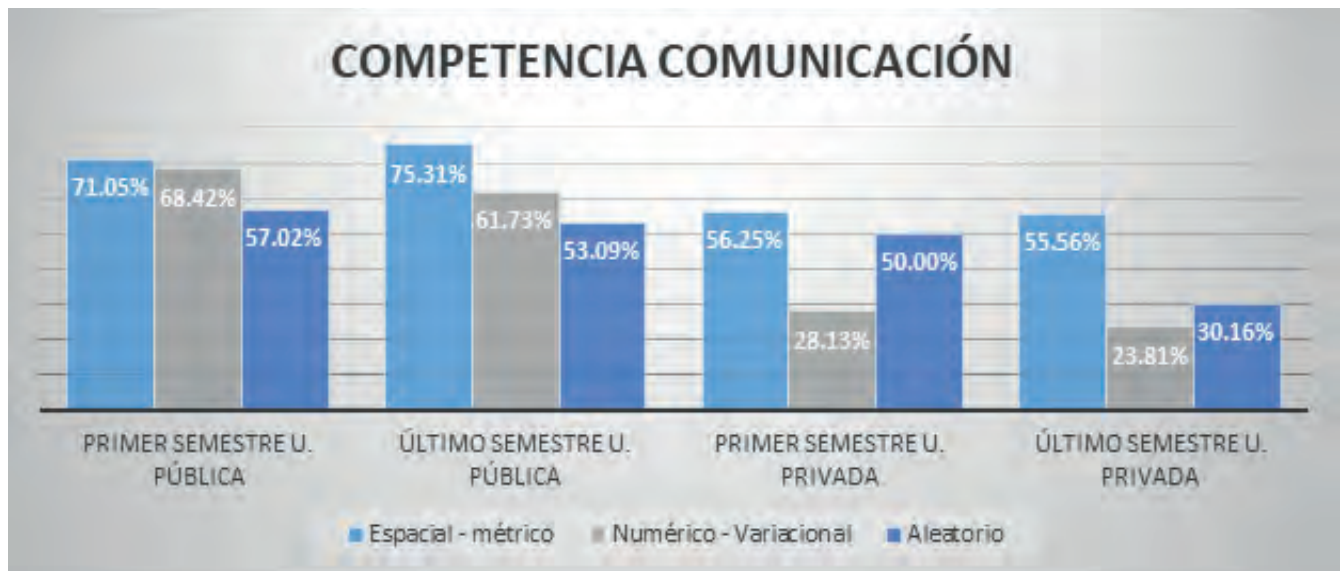


Fuente: elaboración propia

COMUNICACIÓN

Esta competencia tuvo los resultados más bajos en los 4 grupos evaluados, como se mencionó en el análisis comparativo por competencias. Además, esto se evidencia comparando los resultados de los componentes de comunicación, con los de la competencia de razonamiento. En la figura 3 se observa una disminución en cada uno de ellos.

Figura 3. Resultados de los componentes en la competencia comunicación.

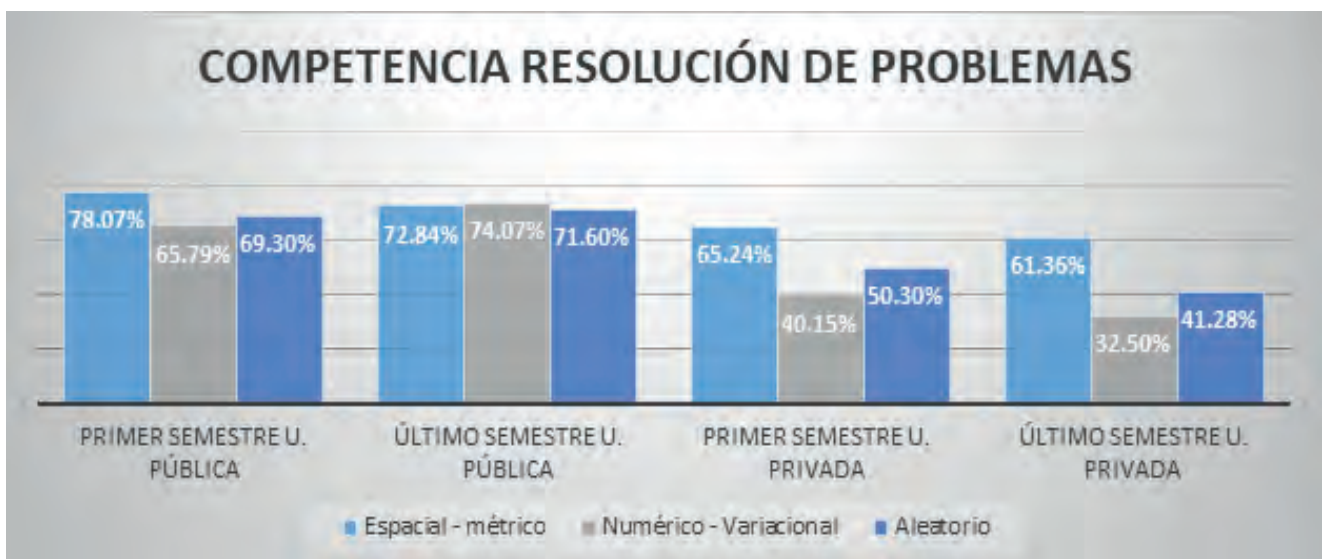


Fuente: elaboración propia

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

En la figura 4, se presentan los resultados por componentes de la competencia de resolución de problemas.

Figura 4. Resultados de los componentes en la competencia resolución de problemas.



Fuente: elaboración propia

De la gráfica anterior, se observa que el componente espacial-métrico tiene los valores más altos en tres de los grupos, a excepción de los estudiantes de último semestre de la universidad pública, quienes obtuvieron los mejores resultados en el componente numérico-variacional, siendo este mismo, el componente con menor porcentaje de respuestas correctas en los estudiantes de la universidad privada, así como de los de primer semestre de la pública.

Análisis con el estadístico chi cuadrado

Durante el proceso de análisis se ha observado una tendencia a repetirse en los resultados de algunos componentes, respecto a la competencia analizada. Por tal motivo, se quiso comprobar en esta investigación, si hay una dependencia o relación entre las formas de proceder (competencias) y los aspectos conceptuales y estructurales (componentes) de las matemáticas en los estudiantes que fueron objeto de este estudio. Para tal fin, se empleó la técnica de análisis del chi cuadrado, ya que, como lo menciona Hernández et al. (2014), es una prueba estadística que se emplea para evaluar hipótesis acerca de la relación entre dos variables categóricas. Este estadístico se calculó para cada uno de los cuatro grupos estudiados.

En la tabla 7, se puede observar que, en los cuatro casos, el chi calculado es menor al valor de referencia de la tabla de distribución; por tal motivo se valida la hipótesis nula que se propuso, a saber: "Existe independencia entre las variables componentes y competencias". Esto sugiere que, aunque en todas las competencias se observó al componente espacial-métrico con los resultados más altos, no hay relación entre las competencias y componentes evaluadas.

TABLA 7. Resultados estadístico chi cuadrado.

Valor de referencia de la tabla de distribución del Chi cuadrado	Chi cuadrado calculado			
	<i>Primer semestre U. Pública</i>	<i>Último semestre U. Pública</i>	<i>Primer semestre U. Privada</i>	<i>Último semestre U. Privada</i>
9,488	1,12	3,98	7,75	3,99

Fuente: elaboración propia

DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

De acuerdo a las competencias, los estudiantes de la universidad pública obtuvieron mejores resultados que los de la privada, ya que siempre mostraron un nivel de desempeño superior. Coincide en las dos universidades, y en los cuatro grupos objeto de este estudio, que la competencia con los resultados más bajos fue comunicación, esto se explica con los bajos porcentajes de respuestas justificadas acertadamente, el cual, en los estudiantes de la universidad pública apenas se acerca al 50% y, en el caso de los estudiantes de la universidad privada, es de alrededor del 20%; resultado que es muy preocupante ya que solo justifican correctamente 1 de cada 5 preguntas.

Esto indica que los estudiantes no cuentan con habilidades como: expresar situaciones problema empleando el lenguaje matemático, traducir del lenguaje simbólico formal al natural y viceversa,

expresando de forma sencilla y entendible aquello que está expuesto matemáticamente, esto al momento de iniciar sus estudios en el programa de Licenciatura en Educación Infantil, ni las desarrollan durante su proceso de formación como licenciados en las dos universidades que fueron objeto de este estudio.

Con respecto a la ganancia de nuevo conocimiento del contenido común matemático durante la formación profesional de los estudiantes, en ninguna de las dos universidades se mejora este aspecto; sin embargo, en los estudiantes de la universidad pública este conocimiento no se pierde, ya que los resultados de los estudiantes de primer semestre con respecto a los de último semestre son muy similares, en cuanto a puntajes y niveles de desempeño en los que se encuentran cada uno de las competencias y componentes evaluados. Caso contrario ocurre con los estudiantes de la universidad privada. En los cuatro grupos evaluados, el componente en el que los estudiantes muestran más conocimiento es el espacial-métrico, el cual está relacionado con la construcción y manipulación de representaciones de objetos en el espacio, así como de la estimación de magnitudes, el uso de conceptos como el perímetro, el área y el volumen, entre otros. En el caso de los estudiantes de la universidad pública, para los dos grupos, el componente más bajo en las competencias de comunicación fue el aleatorio; para las competencias de resolución de problemas y razonamiento fue el numérico-variacional; caso contrario ocurrió para los dos grupos de estudiantes de la universidad privada, quienes obtuvieron en la competencia de razonamiento al componente aleatorio como el más bajo, y en las competencias de comunicación y resolución de problemas fue el componente numérico variacional.

En otro de los resultados, se observan coincidencias entre las competencias y los componentes, como por ejemplo, en las tres competencias evaluadas el componente más alto es el espacial-métrico en los cuatro grupos que presentaron la prueba; así mismo, en la competencia de comunicación en la universidad privada el componente numérico-variacional fue el más bajo tanto en estudiantes de primer como de último semestre, en esta misma competencia para la universidad pública el componente más bajo fue el aleatorio para los dos grupos; para el caso de la competencia de razonamiento, en la universidad privada el componente más bajo es el aleatorio para los dos grupos y, en la universidad pública es el numérico variacional; son estas coincidencias las que hacen suponer una posible dependencia entre las competencias y componentes. Por tal razón, se empleó la prueba estadística del chi cuadrado para corroborar o rechazar la dependencia entre las variables evaluadas. Obtenidos los resultados del estadístico aplicado, se concluye que a pesar de que los resultados muestran una coincidencia entre las variables, no existe dependencia alguna entre ellas.

Los resultados y análisis realizados muestran que, durante el proceso de formación profesional de los futuros licenciados en Educación Infantil de las dos universidades, los estudiantes no adquieren nuevo conocimiento matemático disciplinar. Esto se evidencia ya que los de último semestre de ambas instituciones obtuvieron resultados muy similares y en algunos casos inferiores respecto de quienes acaban de ingresar al programa académico. Además, se observó que todos los estudiantes que presentaron la prueba tienen mayores dificultades en la competencia de comunicación; evidencia de esto es el bajo porcentaje de respuestas justificadas correctamente. En el caso de la universidad pública fue del 46%, resultado que es bajo si se considera que los estudiantes no alcanzan a justificar correctamente ni la mitad de las preguntas del cuestionario. Este resultado fue más crítico en el caso de la universidad privada, los estudiantes tienen un nivel de desempeño mínimo en esta competencia, además, el porcentaje de respuestas justificadas correctamente es apenas del 20%; es decir, solo justificaron bien una de cada 5 preguntas que tenía el cuestionario.

En definitiva, es posible sugerir que el conocimiento matemático que reciben los futuros

licenciados en Educación Infantil de las universidades objeto del estudio, durante el proceso de formación profesional, no es el adecuado, ya que en dicho proceso no ocurre una evolución en cuanto a la adquisición de nuevo conocimiento matemático; este resultado contrasta el planteamiento de Godino, Batanero, Font & Giacomone (2016) quienes sugieren que un docente que imparte matemáticas en cualquier nivel de la escolaridad debe tener un conocimiento especializado en cuanto a lo que va a enseñar.

En general, es necesario que las instituciones de educación superior que forman futuros profesores para la educación básica asuman un papel más reflexivo y de re-construcción de los currículos referentes a la formación matemática de los docentes que, aunque no se formen netamente en matemáticas, puedan impartir clases de matemáticas con un mayor conocimiento de la misma.

RECONOCIMIENTOS

Trabajo elaborado en el marco del proyecto de investigación Diagnóstico de la identidad docente y el conocimiento matemático para la enseñanza de futuros profesores de primaria: un estudio comparativo, financiado por la Universidad de Pamplona (Colombia) y Universidad Autónoma de Bucaramanga (Colombia), bajo el código 400-156.012-019 (GA313-BP-2019).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ball, D., Thames, M., & Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.

Botello, I., & Parada, S. (2014). Tutorías entre pares: un camino potencial para la formación de profesores de matemáticas. *Uni-pluriversidad*, 13 (3), 29-42.

Briones, G. (2002). Metodología de la investigación cuantitativa en las ciencias sociales. Bogotá: ARFO Editores e Impresores Ltda. Recuperado el 25 de septiembre de 2020, de https://www.academia.edu/4353770/Libro_METODOLOGIA_INVESTIGACION_CUANTITATIVA

Cerón, D., Mesa, Y., & Rojas, C. (2012). La naturaleza del conocimiento matemático y su impacto en las concepciones del profesor. *Revista de investigación, desarrollo e innovación*, 2 (2), 49-59.

Chapman, O. (2015). Understanding and Supporting Mathematics Teachers' Knowledge for Teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 18(2), pp. 101-103.

Espinosa, E. O., & Mercado, M. T. (2008). El desarrollo de las competencias matemáticas en la primera infancia. Recuperado el 16 de 5 de 2019, de http://danilepe.weebly.com/uploads/2/5/2/8/25289187/pensamiento_matemtico.pdf

Godino, J. D.; Batanero, C.; Font, V. & Giacomone, B. (2016). Articulando conocimientos y competencias del profesor de matemáticas: el modelo CCDM. En C. Fernández, J. L. González, F. J. Ruiz, T. Fernández y A. Berciano (Eds.), *Investigación en educación matemática*, XX (pp. 288-297). Málaga: SEIEM. Recuperado de <http://www.seiem.es/docs/actas/20/ActasXXSEIEM.pdf>

González, J. F. & Eudave, D. (2018). Conocimiento común del contenido del estudiante para profesor sobre fracciones y decimales. *Educación Matemática*, 30(2), 106-139.

Guacaneme, E., Obando, G., Garzón, D., & Villa, J. (2013). Informe sobre la formación inicial y

- continua de profesores de matemáticas: El caso de Colombia. Cuadernos de investigación y formación en Educación Matemática, 8, 11- 49.
- Hernandez Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). Metodología de la Investigación. Mexico D.F.: McGRAW-HILL
- Hurtado, J. (2012). Metodología de la investigación: guía para una comprensión holística de la ciencia (4a. ed.). Bogotá.
- ICFES. (2017). Saber 9. Guía de orientación. Bogotá, D. C: ICFES.
- ICFES. (2019). Marco de referencia de la prueba de matemáticas Saber 11°. Bogotá: Dirección de Evaluación, Icfes.
- López - Roldán, P., & Fachelli, S. (2015). Metodología de la investigación social cuantitativa. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.
- Luna, A. R., & Páez, D. A. (2018). Conocimiento del profesor universitario para enseñar matemáticas. Énfasis en lo pedagógico. Recuperado el 18 de 6 de 2020, de <https://revistas.uaa.mx/index.php/docere/article/view/1724>
- Martínez, K. P., & Van, J. (2009). Relaciones entre los aspectos cognitivos y emocionales de la enseñanza. Recuperado el 18 de 10 de 2019, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6906119>
- MEN. (1998). Lineamientos curriculares: matemáticas. Bogotá D. C.: Creamos alternativas.
- Mislevy, R., Almond, R., & Steinberg, L. (2003). A brief introduction to evidence-centered design. New Jersey: Educational Testing Service, Princeton.
- Montes, M., Contreras, L. C., & Carrillo, J. (2013). Conocimiento del profesor de matemáticas: enfoques del MKT y del MTSK. Recuperado el 18 de 6 de 2020, de <http://funes.uniandes.edu.co/12056>
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in Teaching. Educational Researcher, 15 (2), 4-14.
- Sosa, L. (2012). Conocimiento del profesor para la enseñanza de las matemáticas. Contribución teórica al conocimiento del contenido y estudiantes. Recuperado el 18 de 6 de 2020, de <http://funes.uniandes.edu.co/4403>.
- Vázquez, N., Aveleira, J.L., & Pena, C.R. (2016). LA competencia profesional pedagógica de los profesores de matemáticas y física. Revista Boletín Redipe 5(2), 116-130.
- Vergara, C. & Cofré, H. (2014). Conocimiento Pedagógico del Contenido: ¿el paradigma perdido en la formación inicial y continua de profesores en Chile? Estudios Pedagógicos, 40, Número Especial 1, 323-338.

24

**EXPERIENCIAS DE LA CULTURA MAKER EN LA ASIGNATURA
ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS.**

**EXPERIENCES OF THE MAKER CULTURE IN THE SUBJECT
COMPUTER ARCHITECTURE.**

Freddy Alberto Correa Lemus ¹

fcorreal@dest.ups.edu.ec

Bertha Alice Naranjo Sánchez ²

bnaranjo@ups.edu.ec

Universidad Politécnica Salesiana, Guayaquil, Ecuador

¹ Freddy Correa Lemus

fcorreal@est.ups.edu.ec ORCID: 0000-0002-6176-1802

Egresado de la Carrera de Ingeniería en Sistemas, Investigador de la Universidad Politécnica Salesiana sede Guayaquil.

² Bertha Alice Naranjo Sánchez

bnaranjo@ups.edu.ec ORCID: 0000-0002-4386-2335

Ingeniera en Computación, Master en Ciencias y Tecnologías de la Computación, Docente e investigadora de la Universidad Politécnica Salesiana sede Guayaquil.

RESUMEN

La siguiente propuesta profundiza la necesidad de acercar a los jóvenes hacia las disciplinas ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas, las cuales proponen el acercamiento a la cultura maker. Estas se pueden aprender de diversas formas en el aula desarrollando competencias a través del hacer más que el ver. De esta manera los estudiantes pueden aprender conceptos teóricos aplicados en el aula, ya que la tecnología contribuye a que desarrollen en ellos cualidades y competencias tempranas que favorecen el emprendimiento, la cultura maker, así como el desarrollo de la investigación científica. En este artículo se describe la experiencia de estudiantes al hacer productos de alta y baja tecnología enfocados a favorecer la inclusión educativa, social y laboral de personas con discapacidad, desde la filosofía de un maker en la asignatura arquitectura de computadoras. La investigación de tipo exploratorio utilizó como instrumento la encuesta en línea a 43 estudiantes y entrevistas a 5 de ellos seleccionados al azar. Los resultados obtenidos permitieron conocer las características de los maker así como la experiencia adquirida en el proceso de aprendizaje donde se resalta que aprender a hacer despierta interés y rompe paradigmas en el proceso de enseñanza aprendizaje, porque se vuelve más real y con un sentido social.

PALABRAS CLAVE : Cultura maker, makers, STEAM, Tecnologías Emergentes, discapacidad.

ABSTRACT

The following proposal deepens the need to bring young people closer to science, technology, engineering, art and mathematics disciplines, which propose an approach to the maker culture. These can be learned in various ways in the classroom by developing competencies through doing but not seeing. In this way, students can learn theoretical concepts applied in the classroom, since technology contributes to the development of early qualities and skills in them that favor entrepreneurship, the maker culture, as well as the development of scientific research. This article describes the experience of students when making high and low technology products focused on promoting the educational, social and labor inclusion of people with disabilities, from the philosophy of a maker in the subject of computer architecture. The exploratory research used as an instrument the online survey of 43 students and interviews with 5 of them selected at random. The results obtained allowed us to know the characteristics of the makers as well as the experience acquired in the learning process where it is highlighted that learning to do arouses interest and breaks paradigms in the teaching-learning process, because it becomes more real and with a social meaning.

KEYWORDS : Maker culture, makers, STEAM, Emerging technologies, disability.

INTRODUCCIÓN

La formación Universitaria, exige cada vez el desarrollo de competencias que favorezcan el aprendizaje a lo largo de la vida.

Las Universidades trabajan intensamente en sus propuestas curriculares para hacer efectivas esas competencias y acorde a una frecuencia establecida actualizan sus contenidos curriculares en la denominada actualización de malla curricular que permite alinear la formación en competencias que faciliten la inserción laboral, así como el emprendimiento.

El desarrollo de las habilidades y competencias requiere de una constante interacción

con enfoques prácticos basados en la teoría que favorezcan la creatividad, la innovación, la investigación, el desarrollo del pensamiento crítico y el aprendizaje significativo que permanecerá de por vida en los futuros profesionales.

En ese sentido, con una alta filosofía de valores y con un enfoque social la Universidad Politécnica Salesiana tiene en su misión “Formar profesionales con excelencia humana y académica, con capacidad investigativa e innovadora, que contribuyan al desarrollo sostenible local y nacional”. En la academia se desarrollan espacios que favorecen diversos aprendizajes y en la que los estudiantes aprenden valores, así como desarrollan proyectos en diversas áreas temáticas y líneas de investigación aprobadas por la institución. Así surge esta propuesta que se ve reflejada en proyectos que los estudiantes desarrollan en diversas asignaturas entre ellas la asignatura de arquitectura de computadoras en la que acorde a las diversas líneas existentes los estudiantes seleccionan la línea en la que desean desarrollar sus proyectos, teniendo en cuenta que los mismos deben aplicar ejes transversales que se describen en el currículo, así se van favoreciendo el desarrollo de habilidades instrumentales y competencias que permitan agregar valor al futuro profesional durante su vida académica integrando conocimientos y conceptos de diferentes asignaturas generándose así un proyecto integrador.

En este artículo se describe la experiencia de estudiantes en el desarrollo de proyectos bajo el **enfoque de la cultura maker**.

CULTURA MAKER

El movimiento maker puede remontarse al año 2002, específicamente con Neil Gershenfeld y el primer Fab Lab de MIT, enseñando a los jóvenes el uso de la tecnología y cómo crearla ellos mismos, de esta manera las generaciones futuras se volverían más autónomas y podrán desarrollar tecnologías que se necesiten de manera individual [1].

El año de mayor importancia para la cultura maker fue el 2005, en el que se lanza la primera revista y editorial especializada; MAKE MAGAZINE [2]. En el mismo año Arduino lanzó su primer controlador y aparece la plataforma INSTRUCTABLES, la cual está conformada por una comunidad de usuarios que crean contenido educativo mostrando paso a paso el desarrollo de sus proyectos [3].

Un año más tarde llegarían las primeras ferias maker, un evento en el que comparten ideas y presentan sus creaciones, además en el mismo año surgieron las primeras impresoras 3D personales que fueron mucho más accesibles.

La educación maker tiene como finalidad que los estudiantes desarrollen cosas de manera ingeniosa, utilizando Arduino, hardware y software de código abierto, además de la tecnología de impresión 3D [4].

Actualmente podemos percibir una versión moderna de la revolución industrial. Los días en que las ideas para crear un nuevo producto requerían de largos planteamientos y ciclos de fabricación solo para tener una muestra quedaron atrás. La revolución maker dio comienzo con la introducción de impresoras 3D de bajo costo, con la que era posible crear las partes para armar una nueva impresora 3D [5].

El aprendizaje de los estudiantes se va formando mediante la creación, adquiriendo conocimientos teóricos en la práctica y, a su vez, implementándolos nuevamente, lo que forma un círculo virtuoso. Como indica Dewey, los estudiantes obtienen información en la clase que no siempre resulta útil, por ello es significativo aprender en la práctica [6].

El movimiento maker impulsa uno de los esquemas más recientes de elaboración y apropiación de tecnologías por parte de la comunidad en general. El término del plazo de ciertas patentes en las áreas de fabricación digital y electrónica, además del renacimiento de la concepción DIY (Do It Yourself) y con la gran apertura de espacios adecuados para el desarrollo de estas ideas, han motivado en la sociedad la propuesta del enfoque “aprendo haciendo” [7].

El movimiento maker está fuertemente asociado al impulso de habilidades y competencias STEAM, el cual integra contenidos multidisciplinares, aprovechando los conocimientos de cinco disciplinas académicas donde intervienen: ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas. Esta iniciativa implementa la metodología del desarrollo de proyectos aprendiendo a través de la acción incluido el “tinkering” [8].

Hablar de la cultura maker es transitar por esta filosofía, su movimiento, los autodenominados makers, la importancia y el impacto que ha tenido en favorecer el “aprender haciendo” donde se aplican las ideas y se las plasma en un producto o prototipo.

Las tecnologías emergentes han sido el principal foco de atención para los makers desde la impresión 3d que establece una alternativa rápida y de costo reducido en comparación con modelos tradicionales de manufactura, hasta realidad virtual, realidad aumentada, inteligencia artificial que son entre otras las temáticas que se están integrando en los proyectos y prototipos que desarrollan.

Así la impresión 3D se ha usado en la creación de herramientas, piezas de elementos, instrumentos, estructuras con diseños estructurados y complejos los cuales pueden ser desarrollados con una extensa variedad de materiales a elegir y en diversos campos de aplicación, como en el ámbito biomédico, investigaciones, ingeniería, incluso en el espacio específicamente en la estación espacial donde disponen de su propia impresora 3D para la construcción de una base lunar [9].

Estos equipos son utilizados por los makers debido a su costo no tan excesivo, con los cuales se realizan las partes o los objetos con los que se pondrá en marcha sus ideas y proyectos, creando infinidad de cosas incluso otras máquinas 3D.

Son amplias las ventajas de fomentar la cultura maker para un individuo, además del trabajo con tecnologías disruptivas y el interés del estudiante poniendo énfasis en el trabajo colaborativo, en el pensamiento creativo y en la imaginación [13] se desarrollan competencias integradoras que facilitan la creación e invención.

Podríamos decir que la cultura maker no es algo nuevo, sino que en realidad siempre ha existido, quizás en silencio, es de allí donde han surgido muchos investigadores con aportes científicos para la humanidad porque al intentar crear algo que satisfaga una necesidad puede surgir una nueva idea, un nuevo invento. Esta comunidad es curiosa por naturaleza, exploran, observan y debaten el funcionamiento de las cosas para ver cuál es el alcance máximo que tienen y poder transformarlas en un producto nuevo que beneficie a su comunidad o de manera personal.

Esta cultura fundamenta sus valores en difundir, promover y compartir su conocimiento. Así mismo con la cultura DIY (Do It Yourself) y DIWO (Do It With Others).

La clave de este movimiento es impulsar la unión de diversos grupos y la creación de comunidades en la que se distribuye el conocimiento que cada uno posee, de igual manera impulsa el trabajo colaborativo y la interacción con las demás comunidades a nivel mundial haciendo uso de las tecnologías y la red; sitios web, redes sociales, las cuales facilitan su difusión y crecimiento.

Este movimiento empodera a los participantes como productores no solo como consumidores de tecnologías motivados por el entretenimiento y autorrealización buscando un significado especial a lo que se hace, pero por sobre todo permite que apliquen las disciplinas STEAM en la práctica.

LA EDUCACIÓN STEAM

La cultura del hacer se contrapone el formato escolar de sentarse y escuchar, aunque la didáctica nos plantea varios espacios de trabajo como talleres, proyectos y el uso de tecnologías, la aplicación de técnicas y metodologías que favorezcan el aprendizaje, la neurociencia nos dice que debemos mover los sentidos para despertar interés en los estudiantes. Así en estos últimos años ha surgido un nuevo modelo de aprendizaje enmarcado en estos preceptos, el cual fue denominado STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Maths) que integra distintas áreas curriculares como la ciencia, la tecnología, la ingeniería, el arte y las matemáticas y las posibilidades creativas que aportan cada una de ellas dentro de un mismo espacio curricular interdisciplinar [14].

La metodología STEAM tiene entre sus letras la A de arte que tiene especial énfasis en el proceso creativo, el cual lo desarrollan los artistas o científicos de manera individual, por lo general en su estudio o en su ámbito de trabajo, a diferencia del STEAM y del pensamiento maker que se desarrolla en colaboración. Los makers buscan ideas en conjunto, se pasan pistas, colaboran en las redes sociales, tienen foros y así producen todos de manera colaborativa y entre todos buscan las mejores soluciones a sus problemas o a las ideas que se plantean [15].

En el proceso STEAM se desarrollan cinco habilidades, en primer lugar evalúan las ideas, se seleccionan aquellas que son más importantes y se descartan las que serían menos importantes, en segundo lugar se planifica y se tiene una visión a largo plazo porque se puede observar a futuro como será el resultado de este producto, además se buscan soluciones, estrategias o alternativas a un problema, todo esto es lo que genera este tipo de pensamiento disruptivo innovador, se trabaja con una visión espacial porque se puede idealizar un objeto, su tamaño, su forma, su ubicación espacial, ese objeto puede ser bidimensional, tridimensional, puede ser digital o analógico, y por último se diseña el prototipo. Recordemos que el no tener recursos no implica no hacer, se puede lograr buscando alternativas utilizando la curiosidad con creatividad e ingenio [16].

Favorecer el desarrollo de proyectos que satisfagan necesidades reales es la aplicación más acoplada a la realidad de los profesionales de computación, en especial en la inclusión educativa, social y laboral de personas con discapacidad.

INCLUSIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD.

En el mundo existen más de 1000 millones de personas con algún tipo de discapacidad, esta cifra rodea el 15% de la población mundial las cuales tienen diversos tipos de discapacidad, lo cual demanda especial atención [10].

En el Ecuador existen 481.392 personas con discapacidad [11]. Las necesidades de las personas con discapacidad en el Ecuador son en gran medida necesidades no cubiertas, existe una deuda muy grande con esta población que ha sido desfavorecida en materia de políticas, prácticas y que por años ha sido marginada, inclusive con las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación). Por esta razón los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas han desarrollado proyectos basados en TIC haciendo uso de la cultura maker para brindarles a las personas con discapacidad las tecnologías que faciliten su inclusión educativa, social y laboral.

La inclusión permite mayor participación, aceptación y adaptación de las actividades y prácticas que se desarrollan normalmente para que todos podamos acceder a ellas de manera normal eliminando las barreras de comunicación y discriminación.

No todas las ciudades en el mundo están adaptadas para atender la diversidad de la población, por ello se excluye directamente a las personas con discapacidad en todos los ámbitos.

La evolución que ha tenido la inclusión de personas con discapacidad es casi similar en todos los países, comenzando como una educación especial, luego integración educativa y después de varias experiencias se concluye que la inclusión educativa es la mejor forma como las personas con discapacidad pueden luchar contra la discriminación [12].

El presente trabajo investigativo profundiza en estos temas para conocer las experiencias de estudiantes en el desarrollo de proyectos bajo el enfoque de la cultura maker implementado en la asignatura Arquitectura de Computadoras.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo es una investigación descriptiva, cuantitativa, en la que se utiliza como técnica la encuesta para el efecto se desarrolló un cuestionario en línea.

La población estuvo conformada por 43 estudiantes de la asignatura Arquitectura de Computadoras del período 55 quienes accedieron a responder a preguntas de un cuestionario preestablecido para el efecto relacionado con la cultura maker, además se desarrollaron entrevistas con docentes y 6 estudiantes escogidos al azar quienes voluntariamente accedieron a ser entrevistados para que nos describan sus experiencias.

Para efectos de triangulación de la información relevada se realizará la revisión documental de la información que mantiene el CAI (Centro de Apoyo para la inclusión) sobre algunos de los prototipos.

RESULTADOS

En base a los objetivos propuestos se efectuó el relevamiento de información en especial con los docentes que trabajan el tema de forma tal que nos indique las motivaciones para aplicar la cultura maker y las disciplinas STEAM en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje.

Desde hace muchos años atrás la cultura maker ha tomado auge, pero en el aula se puede aplicar en asignaturas en las que las TIC junto con estrategias de aprendizaje basado en proyectos permita a los jóvenes impulsar su creatividad y trabajo manual, a medida que los jóvenes van construyendo, la creatividad y la imaginación se van desarrollando, precisaron los docentes. Habilidades como recortar, armar, manipular objetos e instrumentos en algunos casos no han sido exploradas en el aula y a veces se cree que son actividades exclusivas de artesanos o tecnólogos, por ello se trata de integrar todos los elementos que sean necesarios en los proyectos que los estudiantes deciden voluntariamente hacer.

A nivel de ingeniería es necesario interactuar con instrumentos que permiten construir productos o adecuarlos a las necesidades de nuestro entorno, por ello es importante fomentar en el aula la filosofía de la cultura maker, pues permite tener nuevas ideas, impulsar a crear nuevos objetos y formar ingenieros altamente capaces y creativos.

Observamos que muchos de ellos tienen una gran creatividad e innovación al momento de

construir una idea para la elaboración de un proyecto enfocado a la discapacidad y consideramos que en el aula era el espacio ideal para desarrollar la cultura del “hacer”.

Encontramos varios grupos de estudiantes que al formar equipos aportaron con diversidad de habilidades e ingenio en dar soluciones a los problemas existentes, de esta manera fueron recopilando información e investigando nuevas tecnologías que ayuden a materializar sus ideas. Ya sea utilizando herramientas de software libre como Arduino, raspberry pi, impresiones 3D u otras tecnologías así fueron buscando soluciones para poder brindar autonomía a las personas con discapacidad para facilitar su diario vivir.

Así los estudiantes trabajan en grupo y usan las instalaciones y recursos del CAI, que participa como FABLAB, en el caso que ameriten, para hacer uso de las diferentes tecnologías emergentes y crear prototipos u objetos de apoyo para personas con discapacidad.

EXPERIENCIAS DE LOS MAKERS

Las experiencias de los makers entrevistados se describen a continuación:

• Proyecto: Prótesis de brazo 3D

Entrevistada: Yajaira Bermeo Peñafiel

Desde el primer momento que vi la oportunidad de trabajar en el CAI (Centro de Apoyo para la inclusión) para utilizar la impresora 3D y crear mi Proyecto en 3D, me llamó mucho la atención, ya que considero que es el futuro, es muy interesante poder investigar y conocer mucho más del software y todas las herramientas que se utiliza en esta tecnología emergente como es el diseño e impresión 3D, y sobre todo sentir que podemos hacer algo útil y de ayuda para los demás. Mi equipo y yo estamos muy contentos de haber podido hacer un producto inclusivo. Puedo mencionar que este proyecto orientado en primer lugar a las personas con discapacidad física se basaba en crear una prótesis impresa en 3D, al inicio me parecía difícil poder hacer realidad objetos con esta nueva tecnología, ya que yo no conocía nada del tema, pero poco a poco fui investigando y auto preparándome junto con mis compañeros en el tema hasta que logramos desarrollar lo que nunca habíamos hecho.

Es muy gratificante poder ver las sonrisas en los rostros, de las personas a la que uno le colabora, es un trabajo arduo, pero al final del día es muy bonito brindar nuestros conocimientos a personas que lo valoran y lo aprecian mucho.

• Proyecto: Recursos didácticos en 3D

Entrevistado: Danny Banchón

Este proyecto estuvo orientado en primer lugar a las personas con discapacidad visual, lo trabajamos con mi equipo, se basaba en crear objetos impresos en 3D de manera que ellos lo puedan identificar, y a su vez se le colocaba el nombre del objeto en Braille, está es una manera muy didáctica para fomentar la inclusión educativa de todos. Los recursos didácticos en 3D constituyen un material interesante para ellos, ya que favorece el aprendizaje y motiva a los alumnos, alcanzamos nuestro objetivo que fue desarrollar productos inclusivos en braille.

- **Proyecto: Licornio**

Entrevistados: Alan Reyes y Hales Illescas

En este proyecto nos enfocamos en poder brindar apoyo a las personas que tienen alguna discapacidad física, por ejemplo, la ausencia de las extremidades que impiden poder trabajar con un ordenador, un móvil o algún otro dispositivo el cual necesita el tacto.

El licornio es un dispositivo que permite agarrar a él un lápiz óptico, un pincel o algún otro elemento parecido, para utilizarlo con la cabeza.

Este dispone de un diseño ergonómico que se sujeta a la cabeza del usuario, del cual se extiende una varilla metálica a la cual se fijan los elementos que le permitirá utilizar el teclado del ordenador o presionar alguna tecla de otro dispositivo.

Nos entusiasmó mucho la posibilidad de poder ayudar a una persona que nunca había pensado poder utilizar una computadora sin la ayuda de alguien más, y vimos que hay muchas maneras de ayudar a fomentar la inclusión usando nuestras habilidades.

- **Proyecto: Casa Domótica**

Los dos Estudiantes entrevistados desearon permanecer anónimos.

Para nuestro grupo la experiencia fue interesante porque algunos no habíamos interactuado o manipulado instrumentos como taladro, entre otros, no habíamos creado un producto integrando hardware y software que es lo de nuestra profesión y al ver el producto ya realizado fue una gran emoción que nos ayudó a sentirnos muy orgullosos de esa implementación.

Así mismo se relevó la información existente en el CAI en la Tabla 1, sólo se han incluido algunos de los proyectos realizados por los makers.

Tabla1. Proyectos inclusivos

CATEGORÍA	PROYECTO
Tecnologías de Apoyo	Licornios
	Teclado Braille
	Mouse para pie
	Mouse de mentón
	Teclado aumentativo
	Mouse Gigante
Software educativo inclusivo	LearnOp
	Informatic games
	SIPADI (Sistema para el aprendizaje de personas con discapacidad intelectual)
	Cuentos Infantiles
	RECON
	MatApp
	ABC_KIDS
	Autissoftware
	Cíclope

Sistemas de gestión académica inclusiva	PlanDocente
	AVIC(Sistema de gestión académico por competencias)
Software inclusivo	Juegos de razonamiento
	Plafones comunicacionales
	Juegos inclusivos
	Alarmas con arduino
	BetterComp
	Sendero azul
Juguetes adaptados	Juguetes adaptados
	Juguetes con sensores
	Peluches sonoros
	Piano braille
Deporte adaptado	Ajedrez inclusivo
	Damas chinas inclusivo
App móvil inclusiva	RazApp
	GUIDIV

En la **tabla 1**, se listan algunos de los proyectos y unas pocas categorías del inventario que mantiene el CAI, acorde al registro histórico, algunos de estos proyectos se encuentran implementados en instituciones de la red RAITI (Red Académica de Apoyo e Investigación en Tecnologías inclusivas) que agrupa instituciones educativas, asociaciones, fundaciones y federaciones de personas con discapacidad.

A continuación se presentan los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los estudiantes de la asignatura Arquitectura de Computadoras, la misma que permite identificar el trabajo realizado por los makers.

De los 43 estudiantes encuestados el 100% indica haber realizado un proyecto y un producto o prototipo, en la Figura 1 se observa los temas en que desarrollaron proyectos inclusivos, destacándose un 30,2% en tecnologías de apoyo.



Figura 1. Áreas enfocadas en los proyectos
Elaborado por autores

Los recursos utilizados en el desarrollo del prototipo son en un 34,9% únicamente con hardware, un 30,2% con software y un 34,9% de la combinación de los dos.

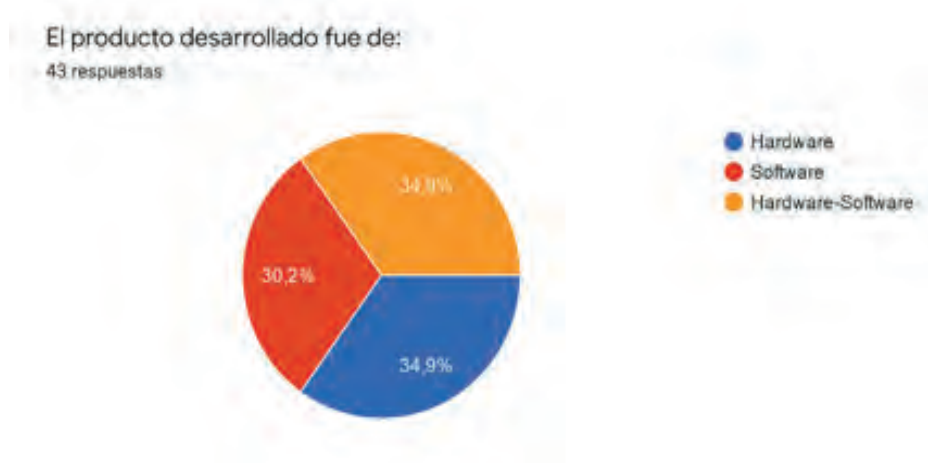


Figura 2. Tipos de productos
Elaborado por autores

Las tecnologías emergentes utilizadas en el desarrollo de los prototipos se encuentran en la Figura 3., destacándose el uso de Arduino como la tecnología más usada pero también se usan tecnologías emergentes como realidad virtual, realidad aumentada, 3D, entre otras.

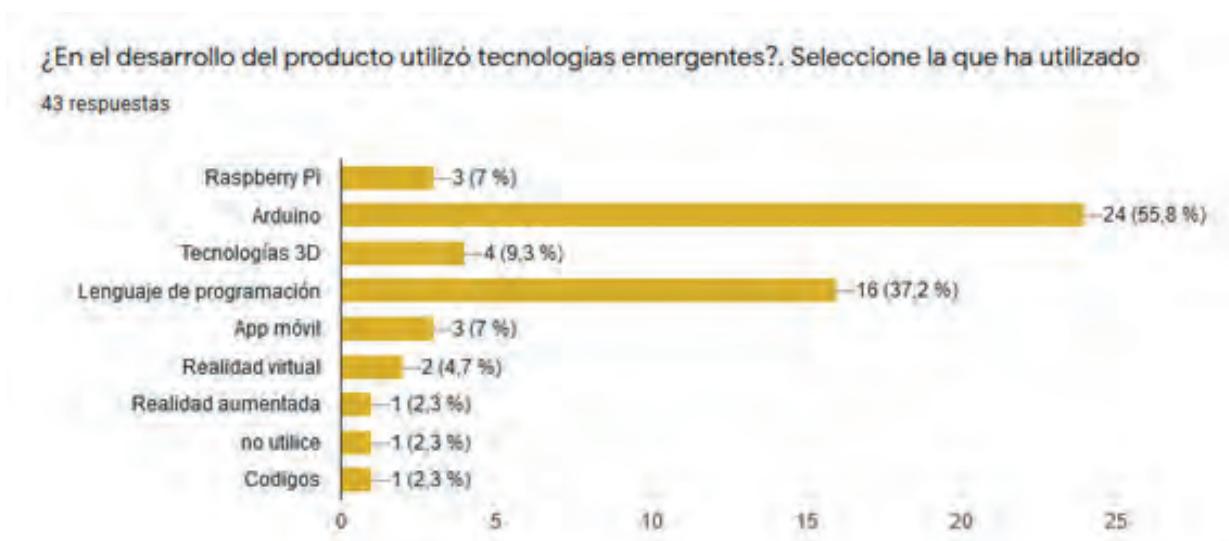


Figura 3. Tecnologías Emergentes
Elaborado por autores

Así mismo se combinan en el desarrollo de los proyectos instrumentos como cautín, destornilladores, taladro, entre otros.

A la pregunta relacionada con la cultura maker, el 70% indicó haber experimentado la cultura del “hacer”, considerando la experiencia como muy satisfactoria y con posibilidades de hacer de estas ideas microemprendimientos.

CONCLUSIONES

Un ambiente de estudios donde se priorice la enseñanza práctica en el aula y que permita

crear espacios destinados a la investigación, aprendizaje, trabajo en equipo, el compartir ideas para dar soluciones a los problemas que afecten a la sociedad, es el entorno adecuado para favorecer habilidades y competencias en los futuros profesionales.

En este artículo se evidencia el desarrollo de las competencias de la cultura maker, el compartir conocimiento, el trabajo en equipo y la creación de productos en el desarrollo del “hacer” para solucionar problemas de forma creativa atendiendo las necesidades particulares de personas con discapacidad.

La cultura maker no solo permite mejorar la creatividad y el autoaprendizaje de los estudiantes mediante la aplicación de las técnicas disruptivas y emergentes, sino que sienta las bases del microemprendimiento juvenil en base a sus propuestas.

En el aula de la asignatura Arquitectura de Computadoras donde se implementó esta metodología, se aplicaron los elementos de la cultura maker donde los estudiantes impulsaron sus ideas y criterios, trabajaron en equipo, intercambiaron y aportaron significativamente a la inclusión, social y laboral de de personas con discapacidad.

Se recomienda a los docentes favorecer el desarrollo del “hacer” antes que el “ver” creando los espacios propicios para desarrollar y aplicar ideas fomentando la innovación y el emprendimiento.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Politécnica Salesiana, al grupo Tecnologías de Información y Comunicación Asociadas a la Discapacidad (TICAD) por permitirnos el acceso a información relacionada a los proyectos de investigación INCLEDE e IMTICS desarrollados para favorecer la inclusión educativa de estudiantes con discapacidad en la Universidad Politécnica Salesiana sede Guayaquil.

Al CAI y a la Tifloteca de la UPS Sede Guayaquil por permitirnos el acceso a información para esta investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Tretkoff E., “Gershenfeld Hopes to Spearhead a Fab-ulous Revolution,” American Physical Society Sites, Apr. 2006. <https://www.aps.org/publications/apsnews/200604/gershenfeld.cfm>, (Recuperado: Nov. 08, 2020).

“Maker Movement - Make Community.” <https://make.co/maker-movement/>, (Recuperado: Nov. 08, 2020).

“About Instructables,” 2011. <http://www.instructables.com/about/>, (Recuperado: Nov. 08, 2020).

Wang H., Zhou C., and Wu Y., “Smart Cup, wisdom creation: A project-based learning initiative for maker education,” in Proceedings - IEEE 16th International Conference on Advanced Learning Technologies, ICAALT 2016, Nov. 2016, pp. 486–488, doi: 10.1109/ICALT.2016.113.

Willis S., “The Maker Revolution,” Computer (Long. Beach. Calif.), vol. 51, no. 3, pp. 62–65, Mar. 2018, doi: 10.1109/MC.2018.1731074.

Dewey J., “Experience and education,” Educ. Forum, vol. 50, no. 3, pp. 242–252, 1986, doi: 10.1080/00131728609335764.

Tabarés Gutiérrez R., "The significance of technological culture in the maker movement," *Arbor*, vol. 194, no. 789, Jul. 2018, doi: 10.3989/arbor.2018.789n3013.

Sánchez Ludeña E., "La educación STEAM y la cultura «maker»," *Padres y Maest. / J. Parents Teach.*, vol. 0, no. 379, pp. 45–51, Sep. 2019, doi: 10.14422/pym.i379.y2019.008.

Ortiz Gil A., "Las impresoras 3D como herramientas científicas," *repositorio.uam.es*, vol. 1, p. 8, 2019, Recuperado: Dec. 07, 2020. [Online]. Disponible: <https://repositorio.uam.es/handle/10486/687514>.

"OMS | 10 datos sobre la discapacidad," WHO, 2017, Recuperado: Nov. 08, 2020. [Online]. Disponible: <http://www.who.int/features/factfiles/disability/es/>.

"Estadísticas de Discapacidad – Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades." <https://www.consejodiscapacidades.gob.ec/estadisticas-de-discapacidad/>, (Recuperado: Nov. 08, 2020).

Muñoz A. P., "Inclusión educativa de personas con discapacidad," *Rev. Colomb. Psiquiatr.*, vol. 40, no. 4, pp. 670–699, Dec. 2011, doi: 10.1016/s0034-7450(14)60157-8.

Halverson E. R. and Sheridan K. M., "The maker movement in education," *Harvard Educational Review*, vol. 84, no. 4. Harvard University, pp. 495–504, Dec. 01, 2014, doi: 10.17763/haer.84.4.34j1g68140382063.

Magloire K. and Aly N., "SciTech kids electronic arts: Using STEAM to engage children all ages and gender," 2013, doi: 10.1109/ISECon.2013.6525220.

Gong X., "How to 'STEAM' children at home? Let children 'STEAM' themselves," in *Proceedings - 2016 IEEE International Conference on Service Operations and Logistics, and Informatics, SOLI 2016*, Aug. 2016, pp. 129–132, doi: 10.1109/SOLI.2016.7551674.

Tian H., Li X., Ren S., Zhang L., and Wu F., "The initial development of the factors to influence the maker teachers' Acceptance of Maker Education Scale," In *2017 International Conference of Educational Innovation Through Technology (EITT)*, pp. 250–253, IEEE Computer Society.

25

ORIGEN DEL CONCEPTO DE RESILIENCIA Y CRÍTICA A SU APROPIACIÓN EN LOS PROYECTOS EDUCATIVOS DE MEDELLÍN.

ORIGIN OF THE CONCEPT OF RESILIENCE Y CRITICISM ITS APPROPRIATION IN THE EDUCATIONAL PROYECTS OF MEDELLÍN

ORIGEM DO CONCEITO DE RESILIÊNCIA E CRÍTICA A SUA APROPRIAÇÃO NOS PROJÉTOS EDUCACIONAIS DE MEDELLÍN

Diana Patricia Foronda Macías ¹

Claudia Vélez de la Calle ²

Colombia

¹ *Candidata a Doctora en Ciencias de la Educación, Universidad de San Buenaventura, sede Medellín - Colombia. Magister en Educación y Desarrollo Humano, Universidad de Manizales convenio CINDE. Psicóloga, Universidad de Antioquia. Licenciada en Educación Preescolar, Universidad de Antioquia
ORCID: 0000-0002-4326-4829
Correo electrónico: dipafoma@gmail.com*

RESUMEN

El concepto de resiliencia ha evolucionado teóricamente; en principio, se consideró como una capacidad; luego como un proceso, para responder a una serie de situaciones que afectan a los individuos según un contexto y un referente histórico; en la actualidad se concibe como una propuesta esperanzadora con alternativas de intervención para contribuir a la formación de sujetos y comunidades capaces de superar las adversidades, e

RESUMEN

El concepto de resiliencia ha evolucionado teóricamente; en principio, se consideró como una capacidad; luego como un proceso, para responder a una serie de situaciones que afectan a los individuos según un contexto y un referente histórico; en la actualidad se concibe como una propuesta esperanzadora con alternativas de intervención para contribuir a la formación de sujetos y comunidades capaces de superar las adversidades, e incluso salir fortalecidos de ellas.

En este estudio de caso de enfoque cualitativo, tipo no experimental y desarrollado bajo el método hermenéutico-crítico, se comprende el origen del concepto resiliencia y su aplicación en el ámbito educativo, específicamente en el contexto de tres proyectos educativos de la ciudad de Medellín que atienden grupos socioeducativos vulnerables: Caminos para la resiliencia, Familias fuertes y resilientes, e Ícaro.

Finalmente, se realiza un análisis crítico del concepto; y se propone como noción alternativa, la resistencia.

PALABRAS CLAVE : Resiliencia, resistencia, vulnerabilidad, condiciones de riesgo.

ABSTRACT

The concept of resilience has evolved theoretically; in principle, it was considered as a capacity; then as a process, to respond to a series of situations that affect individuals according to a context and a historical reference; nowadays it is conceived as a hopeful proposal with intervention alternatives to contribute to the formation of subjects and communities capable of overcoming adversities, and even coming out stronger from them.

In this Case study of qualitative approach, of non-experimental type and developed under the hermeneutic-critical method, the origin of the concept of resilience and its application in the educational field is understood, specifically in the context of three educational projects of the city of Medellín that serve vulnerable socio-educational groups: Caminos para la resiliencia, Familias fuertes y resilientes, and Ícaro.

Then a critique is made of the concept around the ways in which these programs appropriate this, social as well as theoretical and disciplinary.

Finally, a critical analysis of the concept is carried out; and it is proposed as an alternative notion, the resistance.

KEYWORDS : Resiliencia, resistance, vulnerability, risk conditions.

RESUMO

O conceito de resiliência evoluiu teoricamente; em princípio, era considerado como uma capacidade; e depois, como um processo, para responder a uma série de situações que afetam os indivíduos de acordo com um contexto e uma referência histórica. Atualmente é concebida como uma proposta esperançosa com alternativas de intervenção que contribuem à formação de sujeitos e comunidades capazes de superar as adversidades, e mesmo emergir delas fortalecidas.

Neste estudo de caso com abordagem qualitativa, do tipo não experimental e desenvolvido

sob o método hermenêutico-crítico, compreende-se a origem do conceito de resiliência e a sua aplicação no campo educacional, especificamente no contexto de três projetos educativos na cidade de Medellín com grupos socioeducativos vulneráveis: Caminos para la Resiliencia, Familias Fuertes y Resilientes e Ícaro.

Em seguida, é feita uma crítica ao conceito em torno às formas como esses programas se apropriam dele, tanto socialmente, como teorica e disciplinarmente.

Por fim, é realizada uma análise crítica do conceito; e é proposto como uma noção alternativa, a resistência.

PALAVRAS-CHAVE: Resiliência, resistência, vulnerabilidade, condições de risco.

INTRODUCCIÓN

Este artículo hace parte de la tesis doctoral Origen y Crítica al concepto de resiliencia en los proyectos educativos de Medellín que buscó comprender el concepto de resiliencia desde el ámbito pedagógico de tres proyectos educativos de la ciudad de Medellín, que atienden a grupos socioeducativos vulnerables: Caminos para la resiliencia (Duque, 2012), Familias fuertes y resilientes (Alcaldía de Medellín, 2016) e Ícaro (Duque, 2014), con el fin de hacer una crítica su origen y apropiación, para fundamentar un nuevo concepto o conceptos alternativos relacionados entre sí, como lo fue para este caso el concepto de resistencia.

Históricamente, los antecedentes del concepto de resiliencia se remontan a la época de la Primera Guerra Mundial, cuando surge el interés por conocer las preocupaciones de los sobrevivientes de la guerra. Por su parte, McLaren (2005), destaca que el concepto de resiliencia proviene del entorno anglosajón de las ciencias sociales y que surgió en la década de 1970 para permitir una mayor comprensión de fenómenos como la pobreza y la denominada “invulnerabilidad”, concepto que hace referencia a la capacidad del hombre de ceder ante una situación adversa. Machuca (2002), reseña que fue el psiquiatra Michael Rutter, quien trató un concepto que hacía referencia a la capacidad social de adaptarse. Posteriormente, dicha noción tuvo cabida en la corriente del conductismo, en donde el etólogo Cyrulnik (2001) trabajó el concepto con sobrevivientes de los campos de concentración de la Alemania Nazi, así como con niños huérfanos rumanos y niños bolivianos en situación de calle.

En Colombia, la resiliencia ha tenido un desarrollo doctrinal diverso, según la disciplina que estudie la actitud resiliente, pero principalmente ha servido para abordar fenómenos como la violencia, el conflicto, el duelo, las enfermedades, la falta de empleo, la violencia intrafamiliar, los problemas académicos, entre otros.

En sí, la palabra resiliencia tiene su origen en el latín resilio, que significa volver atrás, volver de un salto, resaltar, rebotar. “El término fue adaptado a las ciencias sociales para caracterizar aquellas personas que, a pesar de nacer y vivir en situaciones de alto riesgo, se desarrollan psicológicamente sanos y exitosos” (Kotliarenco, Cáceres & Fontecilla, 1997, p. 5).

De acuerdo con Villalobos & Castelán (2002), el concepto de resiliencia se transfirió del campo de la psicología y la psiquiatría a la pedagogía, la sociología y a otras disciplinas, al igual que sus aplicaciones en el desarrollo de las personas ante la adversidad y el caos, cuestión que aún prevalece.

Según Ospina & Jaramillo (2005), desde la década de 1950 se comienzan a concebir y a promover nuevas formas y tendencias para comprender atributos individuales y condiciones familiares

y sociales, frente a las cuales se respondía a través de procesos psíquicos de situaciones adversas; ello permitió que se crearan tendencias de resiliencia individual y de resiliencia comunitaria, en procura de lograr un fortalecimiento individual o social para hacer frente a situaciones de emergencia.

En el caso de la resiliencia comunitaria, esta trasciende la noción de resiliencia individual, por cuanto centra su atención en el fenómeno de las comunidades resilientes, que cuentan con un manto protector proveniente de las características y costumbres de la comunidad, que permiten enfrentar eventos negativos para construir bases que blinden al grupo frente al conflicto.

Todas estas definiciones concuerdan con lo expuesto en los distintos antecedentes, desde los que resulta posible identificar una noción de lo que se entiende por resiliencia como proceso de adaptación. Por otra parte, emergen dos acepciones o tendencias en la manera como se ha entendido y abordado la resiliencia, a la vez que se observa la existencia de una tensión de un pequeño reducto de investigadores, quienes buscan alejarse de las concepciones tradicionales de las últimas décadas sobre la concepción de resiliencia.

En este segundo grupo de estudios se pueden establecer posiciones críticas, no contrarias respecto de lo que significa e implica la resiliencia, sino de perspectivas críticas frente a su generalidad, las cuales exigen una clara explicitación que bien puede adaptarse al contexto educativo, que es, en definitiva, el objeto de interés de este estudio.

Se insiste en que la resiliencia es un término acrítico, por lo que se hace necesario desmontar este concepto. De ahí que uno de los retos de esta investigación sea demostrar que es posible generar un concepto que se asume, en principio, como carente de criticidad. Pero, también, constituye un reto para esta propuesta, la justificación de la necesidad de insistir en el concepto de resiliencia, cuando se quiere plantear una visión distinta a la que actualmente existe en la literatura sobre el tema, buscando su contextualización desde las dinámicas pedagógicas que se presentan en los proyectos educativos de resiliencia de la ciudad de Medellín.

Al igual que lo plantean Alonso-Geta et al. (2018, p.198)

Como intelectuales, dedicados a y comprometidos con la tarea educativa, estamos convencidos de la necesidad de revisar los fundamentos y las creencias más tenidas en consideración por profesores, políticos, padres y, en definitiva, por la sociedad. Tanto es así que creemos que es una necesidad ineludible y perentoria repensar las ideas dominantes en la educación.

METODOLOGÍA

Esta investigación se realizó desde el paradigma cualitativo, siguiendo las pautas de Hernández, Fernández y Baptista (2010), debido a que se vale de datos que no requieren de medición ni cuantificación y solo necesitan de una interpretación valorativa. Este enfoque parte de la identificación de un problema de estudio concreto, debidamente delimitado para el caso específico de esta investigación, concerniente a la comprensión de los orígenes del concepto de resiliencia desde el ámbito pedagógico de tres proyectos de la ciudad de Medellín que atienden grupos socioeducativos vulnerables: Caminos para la resiliencia, Familias fuertes y resilientes, y el proyecto Ícaro.

Este trabajo se amparó bajo una tipología de investigación hermenéutico-crítica, ampliamente abordada por autores como Wilhelm Dilthey, Hans Gadamer y Paul Ricoeur, considerada como la vía más expedita para abordar la investigación aquí planteada, sobre todo por su condición

multifacética, lo que a su vez permitió la inclusión de la subjetividad como herramienta de análisis en el proceso de comprensión e interpretación que buscaba efectuarse. Se eligió la tipología hermenéutica crítica, porque además de revisar antecedentes investigativos y teóricos, se requería hacer una comprensión analítica de lo que los actores educativos presentes en los proyectos educativos de Medellín, que hacen parte de este estudio, establecían sobre el concepto de resiliencia.

El método de esta investigación fue el estudio de caso, cuyas técnicas permiten realizar un estudio en profundidad de una situación, fenómeno o caso concreto, de tal forma que se toma en cuenta, principalmente, sus características internas, pero también el contexto en el que se produce. Este método consiste en la identificación de situaciones específicas, para desarrollar sobre éstas procesos de análisis e interpretación, en un contexto de actitud dialógica entre el investigador, la doctrina y la experiencia personal de los participantes en el ejercicio investigativo.

Así, se buscó comprender el concepto de resiliencia desde el ámbito pedagógico de los antes citados proyectos educativos de la ciudad de Medellín, que atienden grupos socioeducativos vulnerables: Caminos para la resiliencia, Familias fuertes y resilientes y el Proyecto Ícaro, por lo que consideramos que el estudio de caso es el método más conveniente para la investigación. Para los propósitos de esta investigación, se utilizaron como técnicas de recolección de la información la revisión documental, la entrevista semiestructurada y el grupo focal, todos aplicados de forma continua entre los meses de julio y diciembre de 2018.

El trabajo de campo con 28 personas pertenecientes a los tres proyectos de resiliencia en la ciudad de Medellín antes citados, es decir, tanto un grupo de usuarios como también aquellos que diseñaron los proyectos; así se conformaron los sujetos que proporcionaron información contextual sobre el objeto de estudio aquí planteado. Para esta investigación, a los entrevistados se les ha denominado “actores de la resiliencia”.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el desarrollo de la investigación emergieron categorías importantes, desde la cuales se estructura la crítica al concepto: **1. Desplazamiento** **2. Naturalización** y **3. Resistencia**. Para esta investigación, la resiliencia denota adaptación a la adversidad. Como opción alterna, se propone la resistencia, concebida desde la subjetividad política, es decir, desde la postura política que cuestiona, enfrenta y transforma realidades, alejándose de la actitud pasiva que legitima los discursos hegemónicos y serviles al poder, para lograr dirigir la atención hacia acciones que posibiliten cambiar la lógica impuesta de vivir en peligro.

Es decir, entenderemos aquí la subjetividad política como la producción de sentido y condición de posibilidad de un modo de ser, estar y actuar en sociedad; de asumir posición en esta y de hacer visible el poder para actuar (Martínez, 2012, pág. 7). Un actuar que surge como respuesta a la desazón y a la incomodidad de permanecer en contextos vulnerables y que implica resistirse a continuar siendo sometido, en otras palabras, un actuar que exige resistencia.

En otros términos, la conciencia política emana ante las injusticias a las que se ven sometidos los individuos por situaciones estructurales y políticas, las cuales impiden, en palabras de Stefan Vanistendael (como se citó en Muñoz & De Pedro, 2005), tener unos buenos cimientos -metáfora de la edificación de una casa-, que permitan construir resiliencia.

Al igual que otros animales, los humanos han sido dotados de un gran potencial para resistir el clima y otros factores naturales. Sin embargo, para que los sistemas de protección natural

se desarrollen y operen efectivamente, se necesitan amplios recursos sociales y materiales, pues la resiliencia depende de múltiples sistemas a nivel individual, que están integrados en sistemas sociales a escalas mayores. En consonancia con lo expuesto, en esta investigación la resistencia se considera como la capacidad de acción para resistirse a la vulneración de los derechos y a permanecer en contextos de adversidad. Resistencia que surge “cuando (...) somos sujetos políticos, cuando nos percibimos a nosotros mismos, reflexivamente, como agentes sociales con conciencia de nuestra identidad histórica, que apostamos a tomar decisiones a futuro y nos sentimos responsables de la dimensión política de nuestras acciones” (Rodríguez, 2012, p. 321).

Una de las respuestas de los sujetos ante el agotamiento que generan los mandatos de “sea resiliente”, “usted es el responsable”, “usted solo tiene que ser capaz”, es la adopción de una postura política y el enfrentar el desafío de atreverse a cuestionar y reflexionar sobre los discursos dogmáticos que le imponen cargas sociales y vulneran sus derechos.

Esto es precisamente lo que se evidenció en el trabajo de campo realizado con los expertos sobre el tema de la resiliencia, quienes formaron parte de esta investigación, pertenecientes a los ya mencionados proyectos educativos de la ciudad de Medellín que atienden grupos socioeducativos vulnerables: Caminos para la resiliencia, Familias Fuertes y Resilientes, e Ícaro. Algunos participantes manifestaron lo que se transcribe a continuación.

“Yo intento hacer mucho énfasis que eso no es una práctica individual, o sea, que la resiliencia no será qué tan verraco será usted o qué tan verraca será usted, porque eso desconoce los derechos, desconoce las luchas que se han dado en la ciudad, y desresponsabiliza al Estado” (Participante 1, comunicación personal, 10 de agosto de 2018).

“Cuando escucho a políticos y a personajes pues como que tienen un nivel de poder mayor en comparación con otros y dicen: ‘hay que potenciar la resiliencia’, sí es un poco como en ese tono de hacerle quite a la responsabilidad que ellos tienen” (Participante 3, comunicación personal, 25 de julio de 2018).

Por consiguiente, emerge una conciencia política en la que es posible pensarse como agente de transformación; es decir, como sujeto que reconoce las realidades sociales en donde priman la carencia y la vulneración de los derechos, y aun así pervive un interés por seguir trabajando en acciones que van más allá de los intereses individuales y que generan cambio en el mundo en que se vive. De esta manera, la adquisición de conciencia política hace que se asuman posturas que develan las relaciones de poder existentes en la estructura social, como lo expresó otro de los participantes entrevistados:

“lo social está permeado por intereses particulares, en donde lo que menos importa es lo colectivo, o digamos el buscar el bienestar, no, ahí se entrelazan, se mezclan otros intereses de otro tipo” (Participante 4, comunicación personal, 31 de julio de 2018).

Así se palpa que, por encima del interés común, descuella el interés privativo de unos pocos; se comprende que para ser exitoso no basta con tener el deseo de serlo y con mostrar una actitud positiva ante la vida, como tampoco es suficiente con tener capacidades resilientes. Esto va más allá, es mucho más complejo. La falta de oportunidades propicia que el círculo de pobreza se reproduzca en los mismos sujetos, familias y comunidades.

“La resiliencia, digamos que una de las formas en cómo se piensa es como un asunto sólo personal, entonces, ¿dónde está la responsabilidad del Estado de proveer esas ciertas condiciones para que el joven se pueda desarrollar?” (Participante 7, comunicación personal, 6 de octubre de 2018).

En una estructura social desigual, muchos sujetos son condenados a sobrevivir en círculos de escasez e inequidad, en situaciones de adversidad que debilitan su participación en acciones políticas y en la toma de decisiones que cuestionen o contradigan el poder y propendan a una sociedad más justa y democrática. Evans & Reid (2016) comprenden a este tipo de individuo que se encuentra en resiliencia como “la encarnación más segura del pensamiento neoliberal pues se amolda a sus principios rectores sin cuestionar aquello que está en juego políticamente en la vulnerabilidad” (p. 66). De modo que, solamente, el individuo que deviene como sujeto político tiene la capacidad de comprender que los problemas de la escasez de recursos y de su condición de vulnerabilidad, no son su exclusiva responsabilidad y que, por ende, debe resistirse a cargar con el peso de sus desventajas sociales. De tal manera, lo interpreta otro de los entrevistados:

“El problema de Colombia no es de individualidades, sino que es un problema social, estructural, aquí no están las oportunidades dadas” (Participante 1, comunicación personal, 10 de agosto de 2018).

La conciencia política, como base fundamental de lo que aquí proponemos como resistencia, constituye, entonces, la posibilidad de que los sujetos y las comunidades se expresen acerca de asuntos sociales y precisen estrategias de acción que permitan la transformación social como una realidad y no como un ideal. La resiliencia, por el contrario, se inclina por la adaptación de los sujetos a lo instituido, por lo que “el sujeto en resiliencia no es un sujeto político que, en sus propios términos conciba cambiar el mundo, su estructura y sus condiciones de posibilidad” (Evans & Reid, 2016, p. 71).

Lograr una conciencia política no es cuestión simple; para que sea factible es necesario introducir argumentos, críticas y discursos que se contrapongan a los discursos dominantes y consigan “generar pensamiento que ampare propuestas de innovación, de reforma y de contestación a verdades que se creían intocables” (Alonso-Geta, 2018, p. 198).

El sujeto político se forma en sus experiencias y en sus relaciones; se configura en distintos espacios en donde le es posible poner en debate y controvertir las realidades, para introducir cambios con los que se beneficie a aquellos grupos sociales que a lo largo de la historia han estado desprotegidos y han sido acallados, mediante diferentes mecanismos que perpetúan la injusticia y la discriminación. Por consiguiente, la violencia aumenta y se endurece para mostrar sus secuelas en las casas, instituciones, los lugares de trabajo, en la comunidad toda; sobre ello Alvarado & Ospina exponen que (2014, p. 20) “estos incrementos acelerados de índices de violencia están fuertemente ligados al aumento de la desigualdad; por ello, sus mayores efectos se ven en (...) la adicción a sustancias psicoactivas, la drogadicción, la delincuencia común, el suicidio, entre otras”.

Estas circunstancias se hacen presentes en las narrativas de los propios actores de este estudio: “La mayoría de nuestros jóvenes lo que tiene es que, es como si el chip del soñar ya no estuviera, porque han estado inmersos en una realidad tan dura, tan fuerte” (Participante 4, comunicación personal, 31 de julio de 2018).

La violencia que ha soportado durante varias décadas la ciudad de Medellín, es una de las problemáticas propias de una estructura social con marcadas desigualdades. Los jóvenes

empobrecidos con la emergencia del sistema neoliberal, en muchas ocasiones se ven obligados a recurrir a luchas, marchas y manifestaciones para lograr el reconocimiento de derechos fundamentales, como la educación, o para procurarse el sustento que les permita sobrevivir. Bajo tales condiciones, el Estado señala a la población juvenil como responsables directos de la violencia en la ciudad, tildando de vagos, violentos y revolucionarios a los jóvenes que pretenden expresarse, movilizarse, resistir y rebelarse contra el orden establecido.

Naturalmente, los jóvenes al punto de ser estigmatizados e inculcados como violentos, se convierten en victimarios y el Estado pareciese tener la potestad para arremeter con violencia, gases, tanquetas y ataques militares, contra aquellos civiles “rebeldes” que se resisten a continuar sumidos en condiciones de vulnerabilidad. Solo unos pocos no han permitido ser sometidos a través de los discursos hegemónicos y demagógicos de los gobernantes de turno y han optado por asumir una actitud de resistencia, exigiendo la construcción de un mundo mejor.

Otro de los participantes lo expresa de este modo:

“La violencia no es un problema de orden público como a veces lo nombran, sino un problema de salud pública, ¿cierto?, y de componentes sociales y políticos, pero no de orden público, no es de ordenar a unos que están desordenados, como se creyó mucho tiempo. En los noventa esa visión era súper fuerte, con toda la violencia en Medellín se decía, “no, eso es orden público, hay que rodearlos y militarmente acabarlos” (Participante 1, comunicación personal, 10 de agosto de 2018).

Vinculado con ello, Bauman (2007) manifiesta: “mientras la elite viaja a su destino imaginario, situado en algún lugar cercano a la cima del mundo, los pobres han quedado atrapados en una espiral de delincuencia y caos” (p. 16). Esta problemática se relaciona con la reflexión formulada por otro participante:

“Es que no es entre buenos y malos que está la guerra en Colombia, sino entre falta de posibilidades y oportunidades” (Participante 1, comunicación personal, 10 de agosto de 2018).

Los jóvenes también se sienten agotados, desprotegidos, vulnerados e invisibilizados, bajo las condiciones estructurales de un sistema político y social que los somete, los cosifica y les dificulta actuar de manera individual y colectiva en busca del bien común. Sus voces solo son escuchadas como estrategia de confirmación de que los discursos, orquestados desde el poder, están impactando a la población joven de la manera cómo el mismo poder lo dictamina.

Los jóvenes están atrapados en los límites de sus territorios, porque la falta de oportunidades y la pobreza no les ha permitido concebir otro mundo más allá de sus barrios. Así lo atestiguan otro de los participantes en esta investigación:

“Lo que sucede con muchos jóvenes en nuestras comunidades, es que ellos están limitados a ese pequeño espacio. Muchos ni siquiera, o sea, hablan de Medellín como si no fuera la ciudad en la que ellos viven, sino que ven Medellín como si fuera lo que está allí abajo, entonces viven en las periferias, y Medellín es lo que está abajo, Medellín no es la ciudad de ellos” (Participante 7, comunicación personal, 6 de octubre de 2018).

Para lograr la modificación de dichas realidades resulta fundamental enfocar las problemáticas sociales desde otro punto de vista, es decir, asumirlas como problemas sociales, perspectiva que no cabe esperar del Estado ni de las clases que ostentan el poder, porque ellos son los

favorecidos al mantener adoctrinados a los sujetos, tanto en lo individual como en lo colectivo, y al impulsarlos a renunciar a sus derechos, adaptándose a su situación de vulnerabilidad. En este aspecto, uno de los participantes considera que :

“si no restablecemos los derechos de los jóvenes, si no velamos porque ellos puedan acceder a todos sus derechos, a una garantía de derechos, no vamos a poder avanzar mucho” (Participante 4, comunicación personal, 31 de julio de 2018).

La postura política asumida por algunos sujetos y comunidades que han resultado afectados por las problemáticas sociales, grupos fragmentados, con voces que han sido silenciadas por experiencias dolorosas y acontecimientos violentos, es una postura que se resiste al mandato de la resiliencia, de callar el sufrimiento, los cuestionamientos, las discusiones y la conciencia. Es propicia la ocasión para recordar la frase de Nelson Mandela: “aprendí que el coraje no era la ausencia de miedo, sino el triunfo sobre él. El valiente no es quien no siente miedo, sino aquel que conquista ese miedo”.

El sujeto político reconoce que la resiliencia trae consigo la premisa de la adaptación y el silenciamiento ante las injusticias. La resistencia, en cambio, lo conduce a alzar su voz y a dirigir sus acciones a una lucha por el reconocimiento, cuestionando lo que está instituido por el poder, con lo cual la situación deja de ser de injerencia meramente individual y adquiere interés colectivo, tal como lo plantea Martínez (2015, p. 332): “cuando luchamos por nuestros derechos no estamos sencillamente luchando por derechos sujetos a mi persona, sino que estamos luchando para ser concebidos como personas”.

Tales planteamientos concuerdan con lo expuesto por el Grupo de Estudios y Trabajo en Educación Popular (2011)

Esto es así porque hablamos de sujeto popular (pueblo político) cuando los sectores sociales dominados, explotados y empobrecidos – necesitados de un cambio radical– se organizan, se movilizan, y luchan, produciendo sentido en los procesos democráticos de construcción que generan para transformar la realidad y oponerse a las prácticas de dominación e identificaciones que les impone el sistema. (p. 27)

Estas ideas las sintetiza, a su vez, el Participante 1, cuando manifiesta:

“Es más, generar conciencia colectiva. Y eso se parece más a la resistencia” (comunicación personal, 10 de agosto de 2018).

La resistencia debe entenderse frente a los discursos hegemónicos y a las distintas modalidades de vulneración, a la vez que capacidad de agencia para sopesar su propia voz, como competencia para emprender una participación crítica en reclamo de los propios derechos.

“Es más, pensarse no como víctimas, sino cómo yo me resisto ante ese contexto de vulneración” (Participante 6, comunicación personal, 08 de octubre de 2018).

En términos amplios, estas consideraciones de acuerdo con Sameroff (2005) significan que,

Más que centrarse en el mejoramiento de un concepto de resiliencia aún sin definición, a nivel individual, se debería poner más energía en el estudio de contextos sociales que fomenten resultados positivos. El mejoramiento de la competencia individual es una estrategia importante cuando las circunstancias

sociales no puedan alterarse, pero un mayor número de resultados competentes se podría lograr si se realizan esfuerzos para cambiar los factores contextuales en vez de cambiar los factores individuales. (p. 4)

Como se sostiene aquí, ante el panorama social actual urge que las instituciones y los proyectos educativos logren generar conciencia colectiva. Tal como lo sostienen Alonso-Geta et al. (2018), esta debe ser una de las tareas de los profesionales de la educación en la sociedad actual: revisar, criticar y denunciar y, al mismo tiempo, aportar alternativas y proyectos de mejora (p.198).

Sin embargo, reconocemos que en Colombia esta es una tarea ardua, además de peligrosa, sobre todo porque se trata de un país que pareciera estar condenado al silencio, por cuanto crear conciencia individual y colectiva implicaría comprometer las condiciones que favorecen a una minoría ubicada en la cúspide de la escala social, ya que es un mandato mantener el silencio a fin de que quienes han escalado a lo más alto allí continúen. Las luchas, las marchas, y otras manifestaciones de diferentes grupos indígenas, afrodescendientes, desplazados, estudiantes, obreros, maestros, son expresiones de conciencia política y resistencia de los sujetos y de los grupos que se movilizan en busca de ser reconocidos, visibilizados y protegidos.

Torres (2009, p. 52), señala que los procesos colectivos de organización y movilización han constituido “un mecanismo eficaz de los sectores subalternos en los dos últimos siglos para visibilizar conflictos, injusticias y exclusiones sociales, así como para impugnar las arbitrariedades de los gobernantes y las consecuencias adversas de la expansión del capital”. En realidad, todos los movimientos de los últimos años no serían comprensibles sin estos enfrentamientos en contra de los absolutismos, arbitrariedades y sistemas autoritarios que se valen de la discriminación social y la coacción.

En el contexto de esta investigación, la violación de los derechos se descubre a través de los relatos de aquellos que se atreven a vencer el temor, a quienes se les ha dominado y se les ha inmovilizado ante las injustas condiciones sociales en las que les ha tocado sobrevivir. Esta particularidad de vivir en medio del miedo, la angustia y la desesperanza es la realidad que se vive en Colombia, paradójicamente reputado como “el segundo país más feliz del mundo” (El Espectador, 2018). En este país se localiza Medellín, reconocida como “la ciudad más educada” (El Espectador, 2004) y resiliente (Caracol Radio, 2017). Estos reconocimientos fueron desestimados por otro de los sujetos participantes en la presente investigación:

“Medellín es una ciudad resiliente, yo digo noo, pues esa también es una manera de vender la ciudad y el país, pero somos resilientes porque no has tocado vivir en conflicto, porque hay injusticia, porque hay una desigualdad enorme, porque asesinan por todas partes, o sea por unas situaciones tan injustas y que como hemos logrado superarlas somos resilientes” (Participante 3, comunicación personal, 25 de julio de 2018).

Puede señalarse como una realidad del país, el hecho de que la estructura social y las relaciones de poder que allí se tejen han afectado la capacidad de agencia de los sujetos, porque sus conciencias individuales han sido adoctrinadas, asegurando de esta manera su sujeción al servicio del sistema e inhabilitando su participación en lo social, en lo político y en lo público. A tal grado se mediatiza la conciencia que los sujetos terminan convenciéndose de que si no logran triunfar es porque son incapaces. Se culpan de no ser exitosos en un país “inmensamente feliz”. Ante este panorama, pocos logran sospechar de los discursos oficiales e interpretar lo que subyace en su trasfondo.

Como lo expresan Evans & Reid (2016), la resiliencia es actualmente propuesta por las agencias e instituciones neoliberales, especialmente como la propiedad fundamental que los pueblos y las personas, en todo el mundo, deben poseer para convertirse en sujetos plenos y desarrollados.

En esta misma línea de ideas, otro de los participantes, discurre que la resiliencia

“es más bien como un mecanismo político, en los términos de Foucault, como un mecanismo político, que promueve la expansión de la incertidumbre y las lógicas anticipatorias de su manejo, o sea, es como si encuadrara que todos tenemos que ser de determinada manera para enfrentar unas incertidumbres y unos riesgos que son naturales a lo social” (Participante 4, comunicación personal, 31 de julio de 2018).

Así, se comprueba que las expresiones de algunos de los entrevistados apoyan las premisas de esta investigación, en la cual no se plantea argüir en contra de la resiliencia, ni poner en entredicho que una actitud positiva, el humor, la creatividad, la autonomía y las demás actitudes o habilidades que los autores han denominado pilares de la resiliencia, beneficien el sujeto y la manera como este pueda afrontar diferentes situaciones de la vida. Lo que se propone en este estudio es develar el manejo ideológico e intencionado de transferir la responsabilidad de las adversidades sociales a los individuos, eximiendo a los contextos.

De este modo lo entiende un participante:

“No se debe como “satanizar” el término también, como ¿En qué puede aportar? Pero también ¿De qué manera lo están manipulando para descuidarse de otros asuntos que son responsabilidad del Estado, del municipio, de las instituciones que reciben recursos públicos?” (Participante 10, comunicación personal, 8 de octubre de 2018).

Cuando se asume una postura política, los sujetos reconocen que el problema de la precarización de las condiciones de vida es de orden macropolítico, social y del Estado, que ha dejado de ser protector y, por lo tanto, no provee los recursos necesarios para apoyar el desarrollo de los individuos. Tal como lo refiere otro participante:

“Existen intereses económicos y políticos que le apuestan más a una resiliencia para seguir contribuyendo a un desarrollo económico, a un crecimiento económico, más que al desarrollo del ser” (Participante 6, comunicación personal, 08 de octubre de 2018).

Al respecto, Evans & Reid (2016) aseguran que no sorprende el hecho de que las ideas que rodean la resiliencia se concentren mucho más en quienes se les caracteriza por ser personas más vulnerables y acotan que es precisamente la inseguridad “de los que se encuentran más en riesgo la que amenaza políticamente la seguridad y las comodidades de aquellos que están lo suficientemente protegidos y excluidos de los efectos demasiado reales de las sociedades basadas en el riesgo” (p. 60).

Con la naturalización del concepto de resiliencia se transfiere al individuo la responsabilidad de los problemas sociales, lo cual se convierte en un soporte para el sistema social y político existente. En este punto cabe señalar que el concepto de “naturalización”, trabajado en las ciencias sociales especialmente por autores como Josep Vicent Marqués escritor español, sociólogo y licenciado en derecho, indica que todo lo que rodea al ser humano y que hace parte

de lo cotidiano, es decir, los objetos, los comportamientos de los individuos, las acciones, las relaciones humanas y hasta las propias instituciones, se han convertido en naturales, cuando en realidad no lo son. En palabras del citado autor:

las cosas no son necesariamente naturales, como son ahora y aquí. Saberlo le resultará útil para contestar a algunos entusiastas del orden y el desorden establecidos, que a menudo dicen que 'es bueno y natural esto y aquello', y poder decirles educadamente 'veamos si es bueno o no, porque natural no es. (Marqués, 1982, p. 5)

A lo previamente expuesto, es posible agregar que la resiliencia -el concepto mismo-, igualmente se ha naturalizado en nuestra sociedad. Efectivamente, uno de esos enfoques naturalizadores que configuran el discurso de la resiliencia, ha sido la biologización de la capacidad que tiene el ser humano para hacer frente a las adversidades, superarlas y resultar transformado, positivamente. Más aún, el concepto tradicional de resiliencia, el cual se ha naturalizado en lo colectivo y en lo individual, le ha impuesto un gran número de cargas al sujeto, desresponsabilizando al Estado y a sus instituciones de aquello que les compete.

Tal apreciación se desprende de lo expresado por otro de los participantes:

"La resiliencia tiene para mí un problema fundamental y es que todavía le deja mucha carga a la persona, al sujeto, y ya luego fui entendiendo que la resiliencia debe tener un papel más colectivo, o sea, que usted puede ser el más ducho, la más ducha para afrontar problemas, para salir más fortalecido incluso, pero eso requerirá precisamente condiciones estructurales" (Participante 1, comunicación personal, 10 de agosto de 2018).

Desde luego, lo anterior no significa que el Estado tenga que asumir todas las tareas ya que dejan de existir responsabilidades individuales. Sin lugar a dudas, hacerles frente a problemáticas sociales ligadas a las características individuales de los sujetos o de las comunidades, lleva a un desconocimiento de las causas sociales que pueden generar dichos problemas. Por ejemplo, calificar a las personas menos favorecidas en el aspecto económico como un grupo vulnerable por naturaleza, o como incapaces de superar la pobreza, implica ignorar la desprotección, exclusión y discriminación de las que han sido víctimas durante décadas. Al describir tal situación, un participante puntualiza:

"La resiliencia no es solo del individuo, sino que el contexto debe dar también unas condiciones favorables para que las personas puedan superar sus adversidades, pues todas las personas pueden tener adversidades, pero si un contexto te lo dificulta va a ser mucho más difícil que una persona supere esas dificultades, entonces es también, responsabilizar la sociedad de la resiliencia de sus individuos, entonces es también responsabilizar al Estado y las comunidades de brindar condiciones favorables para que las personas superen sus adversidades" (Participante 2, comunicación personal, 30 de julio de 2018).

Esto es, palpablemente, lo que sucede con la resiliencia, pues se ha supuesto que las personas deben ser capaces de enfrentar o sobrellevar las adversidades y que por esta razón deben atenderse las comunidades vulnerables, pues son grupos diferentes, afectados y en riesgo, por lo cual habrá que poner a su disposición proyectos de intervención. Es en tales casos cuando aparece el Estado con su poderosa idea naturalizante de resiliencia, "avalada por justificaciones científicas que empujan el concepto más allá de su alcance" (Mirenda & Lazos, 2018, p. 59).

Es este sentido, Vanistendael & Lecomte (2000), en sus planteamientos sobre resiliencia, proponen un concepto desde la óptica de las satisfacciones de las necesidades básicas que son atribuciones del Estado, pues es la instancia que debe ofrecer oportunidades reales y concretas, a fin de que los sujetos puedan desarrollarse y tener una vida digna y exitosa. De aquí que, en la naturalización de la resiliencia y en sus buenas intenciones, se halle un trasfondo de complicidad con aquellas responsabilidades que evade el Estado.

Se hace necesario, entonces, desnaturalizar la resiliencia, término que, desde su origen, en la década de 1960, “fue adaptado a las ciencias sociales para caracterizar aquellas personas que, a pesar de nacer y vivir en situaciones de alto riesgo, se desarrollan psicológicamente sanos y exitosos” (Kotliarenco, Cáceres & Fontecilla, 1997, p. 5). Será necesario, a la par, problematizarla y descartar lo obvio del concepto, pues “casi nada es natural. Tampoco tiene por qué serlo. Es imposible” (Marqués, 1982, p. 197). Los discursos con los que está construido el concepto de resiliencia deberán evitar caer en la naturalización de ciertas situaciones de vulnerabilidad y de crisis. Lo anterior pareciera justificarse a la luz de lo expresado por un participante:

“La resiliencia promueve vivir en medio del peligro, o sea, como que tenemos que aceptar vivir en medio del peligro como algo socialmente inevitable”. (Participante 5, comunicación personal, 5 de octubre).

Encontramos, además, conceptos asociados al de resiliencia, entre ellos el de vulnerabilidad, entendida como la tendencia “a sufrir afecciones diversas. Esto incluye las características de una persona o de un grupo, así como su situación, lo que influye en su capacidad para anticipar los efectos adversos de sucesos físicos, hacerles frente, resistirlos y recobrase de ellos” (Evans & Reid, 2016, p. 23).

Merece recordarse, por lo tanto, que el concepto de resiliencia “ha tratado de desplazar la noción de vulnerabilidad, que ha sido en sí misma una noción crítica de las condiciones sociales que definen la propensión de las poblaciones más pobres a sufrir desastres y sus dificultades para recuperarse” (Cuevas, 2014, p. 25). No obstante, en esta investigación la vulnerabilidad se entiende como un atributo interno, relacionado con la capacidad de tomar decisiones razonadas, constituyéndose en las propias “no-libertades” o las restricciones, tanto materiales como ideológicas, que impiden al ser humano resistirse a la desigualdad. Es decir, desde esta investigación, se conceptúan como vulnerables aquellas personas que se adaptan, sin queja ni reclamo, a vivir en una estructura social que los aniquila.

Lo antedicho impone priorizar la reflexión y el análisis en torno a una noción cada vez más distinta del concepto de resiliencia, lo cual debe estar fundamentado en la desnaturalización misma del concepto. Ello implica sacar del ámbito de lo resiliente el desempeño de un rol sumamente pasivo del Estado, en asuntos relacionados con la pobreza, la marginalidad, la desprotección, la violencia, la falta de oportunidades, etc. En otros términos, la resiliencia desde la noción tradicional e individualista que:

“hay que pensarse para prevenir violencias, fortalecer a las naciones para que sean resilientes y se encarguen solitas de sus problemas” (Participante 1, comunicación personal, 10 de agosto de 2018).

Lo anterior es una clara muestra de la naturalización de la resiliencia, dado que los actores que deben procurar sus propias herramientas para hacer frente a los problemas, son los sujetos, las poblaciones y las naciones. Este asunto resulta inquietante y, por lo tanto, requiere de una apropiación colectiva que señale y reclame aquello que los aqueja. El hecho de que se siga aceptando un concepto de resiliencia que transfiera un creciente número de responsabilidades

al individuo, al tiempo que no se le reclaman al Estado-colectivo, dificulta prevenir situaciones de violencia, desigualdad, inequidad e injusticia.

Ya se ha establecido que la resiliencia debe ser un esfuerzo realizado desde lo colectivo, mediante el cual el individuo debe ser capaz de aprovechar oportunidades que ofrezca el Estado. Por consiguiente, el sujeto no se encuentra solo, porque desde lo colectivo es posible afrontar con mayor eficiencia las dificultades. Como lo expresara McLaren (2005), es la acción colectiva la que permite librarse de condiciones de dominio, opresión e irracionalidad y, por tanto, generar igualdad y justicia social.

En los discursos de los mandatarios, y en el creciente apoyo a la difusión del concepto de resiliencia por parte de estos, se evidencia la promoción de un concepto que se ha naturalizado, y ha trasladado al individuo todos los gravámenes que impone la superación de sus dificultades. Situación que, en términos políticos y económicos, resulta ventajosa para el Estado mismo, en detrimento de los individuos. De acuerdo con Hidalgo & Miralles (2016), esta forma de concebir la resiliencia es una manifestación de cientificismo, que permite la implantación de políticas sociales fundadas en una concepción de carácter neoliberal.

“la resiliencia ha sido una bandera a través de la que los políticos se han excusado, se han tapado. Una población en condiciones de vulnerabilidad, no es que ellos sean vulnerables, sino su territorio, son sus recursos, es un territorio en condiciones de vulnerabilidad” (Participante 10, comunicación personal, 8 de octubre de 2018).

Sin embargo, ello no significa que el Estado sea el único responsable de proveer herramientas, recursos y asesoramiento para que los sujetos y comunidades puedan superar la vulnerabilidad. Efectivamente, se trata de una responsabilidad compartida entre Estado e individuo; un asunto de corresponsabilidad, en el cual el primero hace un gran esfuerzo y el segundo aprovecha las oportunidades que se le ofrecen, ya que, según señalan Coles & Buckle (2004), es quien tiene la capacidad, habilidad y conocimiento para recuperarse frente a una adversidad, aunque tal capacidad también sea comunitaria, pues la recuperación efectiva de una adversidad, de un desastre, de una catástrofe, o de cualquier calamidad, solo se puede lograr cuando la comunidad afectada participa plenamente en el proceso de recuperación.

Básicamente, la resiliencia como estrategia para “salir adelante” requiere de la totalidad de los elementos individuales, pero es ineficaz sin los recursos que debe proveer el colectivo.

De igual manera, para avanzar y prosperar se requiere la participación activa de los sujetos y comunidades en la lucha por la igualdad de condiciones políticas, económicas y sociales. A favor de este tema se inclinan Pfefferbaum et al. (2005), quienes señalan que son los miembros de la comunidad los que tienen la verdadera capacidad de remediar el impacto de un problema, aunque es el individuo quien debe aportar sus competencias para que esa comunidad posea efectivamente esa capacidad.

El problema, en este caso, no radica en las habilidades de los individuos para salir, por ejemplo, de la pobreza, sino en que los gobiernos no brindan las oportunidades suficientes para el acceso a la educación gratuita y de calidad como un asunto de derecho. Del mismo modo, no hay facilidad de acceso a viviendas dignas, porque no se invierten los recursos suficientes a fin de que los sujetos puedan ver satisfechas sus necesidades básicas. O bien, se destinan los recursos para ello, pero la deficiente administración no permite que se inviertan adecuadamente. Por lo tanto, se hace necesario fortalecer la capacidad individual de asumirse como sujeto político, para contribuir de manera comunitaria a una mejor sociedad, actuando con la convicción de que el bienestar de todos es un asunto de corresponsabilidad.

De esta manera también lo concibe uno de los participantes, cuando expresa:

“No podemos poner la responsabilidad de la resiliencia en el sujeto, toda no, eso es una responsabilidad compartida. Tan es responsable el sujeto que está acá de potenciar su resiliencia, como el medio de ofrecer las capacidades y la oferta y las opciones y alternativas para que este sujeto se enamore, quiera explorar, se vuelva un ser curioso frente a eso que le ofrece el medio” (Participante 4, comunicación personal, 25 de julio de 2018).

Esta figuración implica establecer que, en ese proceso de desnaturalización de la resiliencia, el Estado debe asumir el rol de agente potencializador de dicho proceso, lo cual se logra con la oferta de opciones y alternativas para que el sujeto resiliente logre transformar las condiciones adversas a las que se enfrenta.

El concepto subsumido en esta reflexión evidencia, en última instancia, la certeza de que el individuo requiere indiscutiblemente de la ayuda del Estado; de que este se responsabilice, como gobierno, de las comunidades, de los pueblos, de las regiones, cuando alguno de sus miembros, o un grupo en concreto, se vea afectado por situaciones sociales que lo expongan a situaciones de vulnerabilidad o de riesgo.

CONCLUSIONES

Actualmente, Colombia presenta condiciones preocupantes de pobreza, exclusión, marginalidad y desigualdad, en tal grado que se considera el país más desigual según el índice de desarrollo regional para América Latina, en el cual los ciudadanos enfrentan mayores dificultades para alcanzar sus metas y aspiraciones. Frente a este panorama desalentador nos encontramos sin respuestas, pero con nuevas propuestas, proyectos, estrategias y programas, que buscan fortalecer acciones para la promoción de resiliencia en los sujetos individuales y colectivos.

Dicho concepto, planteado desde el ámbito educativo, con base en los tres proyectos que son objeto de esta investigación, permite comprender cómo una noción que sobrevalora las capacidades del individuo por encima de la responsabilidad social, innata a toda acción humana, es impulsada por la psicología humanista, revestida de un matiz modernista y liberal que ignora las características del contexto social, cultural e histórico en el que los individuos se desenvuelven.

El concepto de resiliencia es un término aplicado por la psicología a la capacidad que despliegan los sujetos para soportar adversidades. Alude, además, a una cualidad que deben poseer los individuos y en ninguna instancia interroga los contextos y poderes externos que generan las adversidades. En ese sentido, su aplicación al campo educativo, sin análisis de origen y de comprensiones críticas, genera una veridicción, en términos de Michel Foucault (2014), proclive a subjetivizar los actores educativos y a disciplinarlos en el sometimiento y la subordinación. Las conclusiones que derivan de este trabajo de investigación, expuestas seguidamente, correlacionan los aportes de diferentes investigadores, autores y actores de los proyectos de resiliencia, de modo que faciliten la comprensión del concepto de resiliencia.

La difusión del concepto, su repetición y el uso indiscriminado en distintos escenarios educativos y sociales, han mostrado un proceso de naturalización del término, es decir se convierte en un fenómeno que induce a los sujetos a creer que poseen, o no poseen, ciertas características biológicas, psíquicas y emocionales, de las cuales dependen para obtener lo que el entorno no les ofrece.

En el contexto educativo de Medellín, una observación crítica revela que la resiliencia educativa en la ciudad significa adaptación, resistencia y resignación, ante las falencias educativas históricas. De esta manera, la resiliencia se convierte en un concepto que apuntala al sistema social actual, por cuanto contribuye al adoctrinamiento de los sujetos a fin de que se adapten, como algo natural, a las relaciones de dominación, exclusión, injusticia y violencia social.

Lo anteriormente expuesto permite concluir que el concepto de resiliencia, a través de los distintos desplazamientos, su acelerada difusión y su naturalización, ha adquirido una connotación universal y salvífica. Sin embargo, se ha hecho evidente en esta investigación que la expansión del concepto se ha dado de una manera mecánica y que, debido a la repetición, se ha generalizado la creencia de que todas las situaciones adversas que afectan la existencia de los individuos, deben ser resueltas por su capacidad y creatividad personal, idea que se extiende por diferentes disciplinas, como si se tratase de un talismán para alcanzar la salvación y superar con éxito las dificultades.

En la sociedad actual, la naturalización de un concepto, en este caso el de resiliencia, puede considerarse como una estrategia de dominación en la que, atribuyendo a causas naturales las problemáticas sociales, los sujetos y las comunidades se sienten responsables de enfrentarlas, ocultándoseles, de esta manera, las causas sociales de dichos problemas. De igual manera, el concepto se moraliza, en tanto adquiere la categoría de “bueno” quien logra ser exitoso, gracias a la capacidad resiliente, y “malo” aquel que no lo logra. En ese sentido, Huergo (2013) afirma que la falta de éxito individual se debe al incumplimiento de las pautas establecidas para ello, lo cual supone un juicio de valor y se considera reprochable.

En el campo educativo, la aplicación del concepto bajo este enfoque moralista, implica la aceptación del entrenamiento educativo, es decir, la imposición de desarrollar capacidades resilientes. Al respecto, Marqués (1982) señala:

entender el éxito desigual que los diferentes individuos tienen en el sistema educativo como meras diferencias genéticas ligadas a la inteligencia humana, sería otra forma de naturalización que desconoce las desigualdades sociales que los diferentes grupos presentan a la hora de enfrentarse a la educación. (p. 10)

Por último, es importante señalar que la propuesta de una nueva mirada crítica a un concepto instaurado y naturalizado en la sociedad, no surgió de un impulso desenfrenado. Por el contrario, es el resultado de un proceso investigativo amplio y riguroso, con el compromiso de aportar conocimientos, en este caso al campo de la educación. Formular una crítica al concepto, desde su origen en la teoría hasta su aplicación en la práctica, implicó mostrar otras formas de entender la adversidad y sus efectos en los sujetos, a la vez que proponer un concepto alternativo, en este caso de la resistencia, sin desconocer que, en un país como Colombia, uno de los grandes desafíos para quienes adopten una postura política de resistencia, es verse enfrentado no a las adversidades causadas por desastres naturales, sino al peor desastre que por décadas ha azotado a la educación y al país: el desastre de la corrupción.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcaldía de Medellín (2016). Familias fuertes y resilientes. Medellín, Colombia: Alcaldía de Medellín, Secretaría de Salud. Recuperado de <https://repository.ces.edu.co/bitstream/10946/3170/1/Familias%20Fuertes%20Resilientes.pdf>

- Alonso-Geta, P. M. P., García Garrido, J. L., Rodríguez Neira, T., Sarramona López, J., Colom Cañellas, A. J., Vázquez Gómez, G., & Touriñán López, J. M. (2018). Repensar las ideas dominantes en educación. *Revista Boletín Redipe*, 7(9), 195-201. Recuperado de <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/576>
- Alvarado, S., & Ospina, H. (2014). *Socialización y configuración de subjetividades: Construcción social de niños y niñas y jóvenes*. Bogotá, Colombia: Siglo del Hombre Editores.
- Bauman, Z. (2007). *Tiempos líquidos. Vivir en una época de incertidumbre*. México: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.
- Caracol Radio. (2017, mayo 31). Medellín fue elegida como laboratorio de resiliencia en el mundo. Caracol Radio Medellín. Recuperado de https://caracol.com.co/emisora/2017/05/31/medellin/1496229524_869131.html
- Coles, E. & Buckle, P. (2004). Developing community resilience as a foundation for effective disaster recovery. *Australian Journal of Emergency Management*, 19, 6-15. Recuperado de [https://www.scirp.org/\(S\(lz5mqp453edsnp55rrgjct55\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=2064255](https://www.scirp.org/(S(lz5mqp453edsnp55rrgjct55))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=2064255)
- Cuevas, A. (2014). Vulnerabilidad social vs. resiliencia: un acercamiento a partir de las ciencias sociales para el estudio de procesos de riesgo de desastres. En Soares, D., Millán, G. & Gutiérrez, I. (Coords.) *Reflexiones y expresiones de la vulnerabilidad social en el sureste de México* (16-30). México: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
- Cyrułnik, B. (2001). *La maravilla del dolor. El sentido de la resiliencia*. Buenos Aires: Granica.
- Duque, L. (2012). (Director). *Proyecto Caminos para la Resiliencia*. Antioquia, Colombia: Universidad de Antioquia/Previva. Recuperado de <http://www.udea.edu.co/wps/wcm/connect/udea/4b3206d9-b962-481f-9a95-db957cdb1d52/INFORME+CUALITATIVO.pdf?MOD=AJPERES&CVID=lglsqL6>
- Duque, L. (2014). *Proyecto Ícaro*. Medellín, Colombia: Secretaría de la Juventud/ Universidad de Antioquia.
- El Espectador. (2004, octubre 27). Medellín quiere ser la ciudad más educada. *EL ESPECTADOR*. Recuperado de <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1533129>
- Evans, B. & Reid, J. (2016). *Una vida en resiliencia. El arte de vivir en peligro*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Foucault, M. (2014). *Subjectivité et vérité. Cours au Collège de France. 1980-1981*. Paris, Seuil-Gallimard.
- Grupo de Estudios y Trabajo en Educación Popular. (2011). Autoformación de pobladores y estudiantes contra la patologización y exclusión del sistema educativo. *Diatriba, Revista de Pedagogía Militante*, (1), 22-29.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, L. P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Hidalgo, M. & Miralles, B. (2016). *Vulnerabilidad y resiliencia: medios y miedos*. Recuperado de

<http://septg.es/boletinseptg/docs/32C.pdf>

Huergo, A. (2013). Mitos y falacias de la "psicología positiva". *Microfilosofía*. Recuperado de <http://www.microfilosofia.com/2013/08/mitos-y-falacias-de-la-psicologia.html>

Kotliarenco, M., Cáceres, I. & Fontecilla, M. (1997). *Estado de arte en resiliencia*. Washington: Organización Panamericana de la Salud.

Machuca, J. (2002). Resiliencia: una aproximación a la capacidad humana para afrontar la adversidad. *Diálogos*, (2), 59-135.

Marqués, J. V. (1982). *No es natural. Para una sociología de la vida cotidiana*. Barcelona, España: Anagrama.

Marqués, J. V. (1982). *No es natural. Para una sociología de la vida cotidiana*. Barcelona, España: Anagrama.

Martínez Pineda, M. (2012) Sujeto y política: vínculos y modos de subjetivación. *Revista colombiana de educación*, 63.

Martínez, A. (2015). La tensión entre materialidad y discurso: La mirada de Judith Butler sobre el cuerpo. *Cinta Moebio*, 54, 325335

McLaren, P. (2005). *La vida en las escuelas: una introducción a la pedagogía crítica en los fundamentos de la educación*. México: Siglo XXI Editores.

Mirenda, C. & Lazos, E. (2018). Miradas críticas de los paradigmas normativos de adaptación y resiliencia en los discursos de cambio climático. En en Avzaradel, C. & Parola, G. (coords.), *Cambios Climáticos, Tratados Ambientales, Constituciones y Derechos Humanos*, (39-72). Brasil: Universidad Federal Fluminense.

Muñoz, V. & De Pedro, F. (2005). Educar para la resiliencia. Un cambio de mirada en la prevención de situaciones de riesgo social. *Revista Complutense de Educación*, 16(1), 107-124.

Ospina, D. & Jaramillo, D. (2005). *La investigación sobre resiliencia en Colombia*. Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia.

Pfefferbaum, B., Reissman, D., Pfefferbaum, R., Klomp, R. & Gurwitch, R. (2005). Building resilience to mass trauma events. En Doll, L., Bonzo, S., Mercy, J. & Sleet, D. (Eds.), *Handbook on injury and violence prevention interventions* (347-358). New York: Kluwer Academic Publishers.

Rodríguez, M. I. (2012). La formación de la subjetividad política. *Revista Colombiana de Educación*, (63), 321-328.

Torres C., A. (2009). Acción colectiva y subjetividad. Un balance desde los estudios sociales. *Folios*, (30), 51-74.

Vanistendael, S. & Lecomte, J. (2000). *Le bonheur est toujours possible. Construire la résilience*. [Happiness is always possible. Building resilience]. Paris: Bayard.

Villalobos, E. & Castelán G., E. (2002). *La resiliencia en la educación* (Tesis de pregrado). Universidad Panamericana, México.

26

MATHEMATICAL ECONOMICS IN THE EXPLANATION OF ECONOMIC GROWTH IN ECONOMIES WITH ENDOGENOUS AND EXOGENOUS TECHNOLOGICAL CHANGE.

LA ECONOMÍA MATEMÁTICA EN LA EXPLICACIÓN DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO EN ECONOMÍAS CON CAMBIO TECNOLÓGICO ENDÓGENO Y EXÓGENO.

Henry de Jesús Gallardo Pérez ¹

Mawency Vergel Ortega ²

Jhan Piero Rojas Suárez ³

¹ *Universidad Francisco de Paula Santander Doctor en Educación*
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-4377-3903>
henrygallardo@ufps.edu.co

² *Universidad Francisco de Paula Santander Doctora en Educación*
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-8285-2968>
mawencyvergel@ufps.edu.co

³ *Universidad Francisco de Paula Santander Magister en Ingeniería Civil*
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-2682-9880>
jhanpiero Rojas@ufps.edu.co

ABSTRACT

Economic growth is a function of the interactions between the different productive factors framed in the economic policy of an economy, in particular, it can be expressed in terms of labour force, productive resources (land, capital) and technology, among others. The present work pretends to approximate a model to explain the economic growth in developing economies, for which a model is proposed that explains this growth in function of the referred factors; then production is proposed in function of capital and work and two models are adjusted, one with exogenous technological change and the other that involves technological change in an endogenous manner.

The model is developed with a production function with constant substitution elasticity so that it is applicable to both developed and developing economies, since it is to be expected that in developed economies the substitution elasticity is unitary, which would lead to a Cobb-Douglas-type production function, but it is very probable that in incipient economies the function with constant substitution elasticity better reflects the relationship between production factors and economic growth. The research allows the development of the corresponding mathematical model in each case, the economic and mathematical foundations of each model are presented and validated according to economic theories. The behaviour of variables such as savings, investment, income, consumption, capital and their relationships in each model is analysed.

RESUMEN

El crecimiento económico es una función de las interacciones entre los diferentes factores productivos enmarcados en la política económica de una economía, en particular, puede expresarse en términos de mano de obra, recursos productivos (tierra, capital) y tecnología, entre otros. El presente trabajo pretende aproximarse a un modelo para explicar el crecimiento económico en las economías en desarrollo, para lo cual se propone un modelo que explica este crecimiento en función de los factores referidos; luego se propone la producción en función del capital y el trabajo y se ajustan dos modelos, uno con el cambio tecnológico exógeno y otro que implica el cambio tecnológico de manera endógena. El modelo se desarrolla con una función de producción con elasticidad de sustitución constante de manera que es aplicable tanto a economías desarrolladas como en desarrollo, ya que es de esperar que en las economías desarrolladas la elasticidad de sustitución sea unitaria, lo que llevaría a una función de producción tipo Cobb-Douglas, pero es muy probable que en economías incipientes la función con elasticidad de sustitución constante refleje mejor la relación entre los factores de producción y el crecimiento económico. La investigación permite desarrollar el correspondiente modelo matemático en cada caso, se presentan y validan los fundamentos económicos y matemáticos de cada modelo según las teorías económicas. Se analiza el comportamiento de variables como el ahorro, la inversión, la renta, el consumo, el capital y sus relaciones en cada modelo.

INTRODUCTION

Economic growth is understood as a dynamic process in which each economy establishes interactions between the different productive factors that, together with economic policies, allows the generation of a greater quantity of goods and services produced, which improves the wellbeing of the population. [1, 2].

A model of economic growth is based on economic theory to establish basic fundamental assumptions that allow proposing an interaction between the factors of production in order to explain the determinants of economic growth [3, 4]

Based on exogenous and endogenous growth theories, different models have been proposed to explain economic growth including the human factor, capital accumulation and technological change among other factors of production. In this sense, Paul Romer [5, 6], Lucas [7], Aghion and Howitt [8], Grosman and Hellpman [9], Guelllec and Ralle [10] and Gaviria [11] among others, present theoretical works that explain endogenous growth.

Lucas [7] presents three models of economic growth to describe the production of a country based on its levels of physical and human capital and its level of technological acquis, using a production function of Cobb-Douglas. In the first model emphasizes the accumulation of human capital and technological change as determinants of economic growth, considers, like Solow, that the rate of change of technology is exogenous and determines the trajectories that per capita consumption should follow (control variable) and the stock of capital (state variable) in order to maximize utility over time.

In the second model, it assumes that technological change is endogenous and uses the approaches of Usawa [12] to measure its rate of growth. Its purpose is to find the trajectories that must be followed by the variables of control, per capita consumption and effort destined to production, as well as the variables of state, level of knowledge and stock of capital, to maximize the function of intertemporal utility. Finds that the growth of capital must be equal to the sum of the growth of the population and technological stocks.

The third model emphasizes international trade and the accumulation of human capital through learning in action as engines of economic growth.

But nevertheless; even when Lucas [7] states that in developing countries the elasticity of substitution between factors of production is less than 1, he develops his work based on Cobb-Douglas production functions which assume an elasticity of substitution equal to 1. In this paper we propose a production function with constant substitution elasticity since, in countries with emerging economies, it is very likely that it is less than unity.

In this second phase, the analysis of a model with endogenous technological change can be approached and finally the estimation of the model for when the economy is open. The first phase, which is summarized in numeral 2, was presented in 5th International Week of Science, Technology and Innovation [13]

Economic Growth Model with Exogenous Technological Change

Like Lucas [7], it is considered a closed economy, with competitive markets, with identical rational agents, endowed with a technology with constant returns to scale. Let $L(t)$ be the number of people (or, equivalently, the number of man-hours) willing to produce in a period of time t , with growth rate $\eta = (L'(t))/(L(t))$ given exogenously.

$$\int_0^{\infty} U[c(t)]e^{-\rho t} dt = \int_0^{\infty} \frac{c(t)^{1-\sigma}}{1-\sigma} e^{-\rho t} dt \quad (1)$$

In equation 1 we include a utility function with elasticity of substitution $(1/\sigma)$ between present consumption and constant future consumption, which allows us to describe the preferences among them. If σ is large, there is low elasticity between present and future consumption, this implies great preference for present consumption and low response of savings to the interest rate with high aversion to risk, which is to be expected in poor economies.

The production in a period t , is determined by the level of technology, $A(t)$, present in that period and by the levels of capital, $K(t)$, and work, $L(t)$, used in that period. Equation 2 describes the level of production, based on the variables described, using a production function with constant substitution elasticity, in which the relative share of each factor in the final product is determined by the distribution parameter δ ($0 \leq \delta \leq 1$) and the elasticity of substitution in production is given by $\sigma_p = 1/(1+\alpha)$, where α is the substitution parameter ($\alpha > -1, \alpha \neq 0$)

$$Y(t) = A(t)[\delta K(t)^{-\alpha} + (1 - \delta)L(t)^{-\alpha}]^{-1/\alpha} \quad (2)$$

The elasticity of substitution is a local measure of substitution is a local measure of the substitution between the factors of production, that is, for a given level of production, measures the proportional change in the use of factors as a result of a proportional change in the marginal rate of labor substitution by capital (TMS), $\sigma_p = [\text{TMS}/((K/L))] / [\partial \text{TMS}/\partial (K/L)]$; it can also be understood as a measure of the percentage change in the rate of use of the factors of production as a result of a percentage change in the relative prices of these factors. Thus, for high values of σ_p , the TMS responds intensely to changes in the relative prices of the factors and vice versa [14].

In this model it is considered that the technological change is given exogenously, then its growth rate $\mu = (A'(t))/A(t)$ is given exogenously and the function that describes the trajectory of the technology over time is of the exponential type $A(t) = A_0 e^{\mu t}$. It is also assumed that the per capita production of the only good is divided into consumption and capital accumulation. Thus, the net national income is given by: $Y(t) = c(t)L(t) + K'(t)$ where $K'(t)$ is the net investment [$(K'(t))/K(t)$ is the rate of change over time of the stock of capital] and since $c(t)$ represents per capita consumption, the expression $c(t)L(t)$ represents the level of national consumption.

The problem to solve consists of determining the trajectory in the time of the per capita consumption $c(t)$, that maximizes the function of utility given by the equations 1 and 2 incorporating the expression deduced on the income, which implies to solve the problem of control (equations 3 and 4), in which $c(t)$ is the control variable and $K(t)$ is the state variable:

$$\text{Max} \int_0^{\infty} \frac{c(t)^{1-\sigma}}{1-\sigma} e^{-\rho t} dt \quad (3)$$

$$\text{s. a. : } c(t)L(t) + \dot{K}(t) = A(t)[\delta K(t)^{-\alpha} + (1 - \delta)L(t)^{-\alpha}]^{-1/\alpha} \quad (4)$$

The solution to the corresponding Hamiltonian is obtained by applying the principle of maximization of Pontriagyn [14]

The optimal trajectory of capital and its exchange rate, , the rate of growth of capital is given by

$$\frac{\dot{K}(t)}{K(t)} = \eta + \frac{A(t)^\alpha [\mu - \dot{\varphi}(t)/\varphi(t)]}{A(t)^\alpha - \delta \varphi(t)^\alpha}$$

, which implies that the variation of capital is:

$$\frac{\dot{K}(t)}{K(t)} = \eta + \frac{\mu \sigma_p A_0^\alpha}{A_0^\alpha - \delta \varphi_0^\alpha e^{-\alpha \sigma_p \mu t}}$$

The growth rate of the economy is obtained from

$$G = \frac{\dot{Y}(t)}{Y(t)} = \frac{\dot{K}(t)}{K(t)} + \frac{\dot{\varphi}(t)}{\varphi(t)}$$

and it is expressed as follows:

$$= (1 - \sigma_p)\mu + \eta + \frac{\mu\sigma_p A_0^\alpha}{A_0^\alpha - \delta\varphi_0^\alpha e^{-\alpha\sigma_p\mu t}}$$

Note that these rates are constant only in the case that the elasticity of substitution in production is 1.

It implies that three different cases must be considered (depending on the elasticity of substitution) in order to determine the rate at which per capita consumption must grow in order to satisfy the differential equation $\dot{K}(t) = K(t)\varphi(t) - c(t)L(t)$ and stability of the model is achieved in the long term.

Note that when the elasticity of substitution is less than unity, the growth rate of capital is decreasing and tends to stabilize in the long term. If this were not the case and the rate of growth of capital would grow indefinitely, in developing economies there would be an unemployment problem since in these economies there is not enough saving to hook workers at certain prices, prices would be too high to the level of existing savings [13].

Economic Growth Model with Endogenous Technological Change

When technological change is measured endogenously in the model, the growth rates of the economy, capital and consumption that allow trajectories that optimize the level of intertemporal utility are given in a similar way by the determinants of economic growth regardless of the level of elasticity in production substitution.

Romer [6] considers three premises that justify technological change as an engine of economic growth and in turn explain why population is not an appropriate measure for the level of human capital, which makes it necessary to include the level of schooling as well: (i) Technological change is at the basis of economic growth, provides a necessary incentive for capital accumulation, and together with capital is responsible for productivity; (ii) in a model with endogenous technological change, people contributing to its variation are motivated by market incentives; (iii) instructions for working with raw materials are inherently different from other economic goods.

In addition, it defines a rival good as one whose use by one person or company prevents its use by another person or company; otherwise, the good is not a rival. An asset is subject to exclusion if its owner can prevent others from using it. The model developed in the second part of this article treats technological change in an exogenous way, that is, it considers technology as an input that is both excludable and not rival. This model is compatible with the first premise (technological change drives growth) and the third premise (technology is a non-rival good) but is incompatible with the second premise (it does not consider the role of private maximizing behavior in the generation of technological change).

In order to introduce technological change endogenously to the model, an additional variable is required to measure the level of human capital by its level of schooling. Just as Lucas [7] considers, in the period of time t , a level $L(t)$ of workers with a level of human capital or stock of

knowledge $h(t)$. By human capital we mean that a worker with level $h(t)$ is productively equivalent to two workers each with level of human capital $0.5h(t)$, or a half worker with $2h(t)$.

Under the assumption that there are L workers in total, which have levels h ($0 < h < \infty$) of knowledge, one has to $L = \int_0^\infty L(h)dh$. Now, if a worker devotes a fraction $u(h)$ of his non-leisure time to production and the remaining fraction of his time, $1-u(h)$, to the accumulation of human capital then the effective labor force of production is $L^c = \int_0^\infty [u(h)L(h)h]dh$ and the production function is given by $Y = F(K, L^c)$.

As a simplifying assumption it is assumed that all workers in the economy are identical, that is, have the same skill level and devote the same fraction of non-leisure time to production, in this case, the effective work force is $L^c(t) = u(t)h(t)L(t)$ and therefore the CES production function to consider is $Y(t) = A\{\delta K(t)^{-\alpha} + (1-\delta)[u(t)h(t)L(t)]^{-\alpha}\}^{-1/\alpha}$; however, since A is constant, $A=1$ can be assumed without loss of generality in the results.

On the other hand, the effort $1-u(t)$ destined to the accumulation of human capital is related to its growth rate, therefore it is possible to affirm that the rate at which the designs that increase the ability, h , of the workers are generated is given by:

$$\dot{h}(t) = h(t)^\xi M[1 - u(t)]$$

where M is a growing function with $M(0)=0$.

According to Usawa [12] the evolution of $h(t)$ is determined by the allocation of resources between a research sector and a final goods sector; he proposes that the equation for defining $\dot{h}(t)$ be linear in $h(t)$ and therefore the level of human capital grows exponentially and grows steadily if the human effort devoted to research remains constant. Lukas [7] uses this approach and proposes that the growth rate of human capital is:

$$\frac{\dot{h}(t)}{h(t)} = \xi[1 - u(t)].$$

The objective now is to determine the trajectories that the per capita consumption $c(t)$ and the production effort $u(t)$ must follow over time in order to maximize the intertemporal utility function at all times. That is, the following problem must be solved:

$$\text{Max} \int_0^\infty \frac{c(t)^{1-\sigma}}{1-\sigma} L(t) e^{-\rho t} dt \quad (5)$$

$$\text{s. a. : } L(t)c(t) + \dot{K}(t) = \{\delta K(t)^{-\alpha} + (1-\delta)[u(t)h(t)L(t)]^{-\alpha}\}^{-1/\alpha}$$

(6)

$$\dot{h}(t) = \xi[1 - u(t)]h(t) \quad (7)$$

in which $c(t)$ and $u(t)$ are the control variables and $K(t)$ and $h(t)$ are the state variables.

As in the previous case, the Pontriagyn maximization principle is applied and it is obtained that the optimal solution must satisfy the following necessary conditions:

In the margin, goods must be valued equally in their two uses: consumption and capital accumulation. Time must also be valued in its two uses: production and capital accumulation. The exchange rate of the efficiency price of physical capital must be equal to the discount rate minus the marginal productivity of capital.

The system of simultaneous non-linear differential equations must be given regularity

conditions in order to obtain results consistent with economic theory. Under the assumption that the growth rate of per capita consumption is constant over time, it is obtained that the optimal trajectory of the product to capital ratio is constant over time, which implies that the optimal requires that the growth rate of the economy be equal to the growth rate of capital. The optimal capital trajectory must grow at a constant rate given by the sum of the growth rates of labour force and human capital. In the long run, human capital must grow at the same rate as the economy. The growth of per capita consumption is equal to the growth of technology minus the discount rate plus the growth rate of the labor force, multiplied by the rate of substitution between present consumption and future consumption; which implies that the system grows more to the extent that there is more preference for future consumption.

Fundamentals of Economics-Mathematics

The production of a country in time period t is determined by the level of technology, $A(t)$, present in that time period and by the levels of capital and labour used in that period. The production level is described by equation (2) which represents a production function with constant substitution elasticity, in which the relative share of each factor in the final product is measured by the substitution parameter δ ($0 < \delta < 1$); and the substitution elasticity in production $\sigma_p = 1/(1+\alpha)$, where α is the substitution parameter ($\alpha > -1, \alpha \neq 0$).

Substitution elasticity σ_p is a local measure of the substitution between the two factors of production. Specifically, for a given level of production, σ_p measures the proportional change in the factor utilization rate as a result of a proportional change in the marginal rate of capital-labour substitution (MRS).

$$\sigma_p = \frac{\Delta(K/L)/K/L}{\Delta MRS/MRS} = \frac{MRS/(K/L)}{\partial MRS/\partial(K/L)} \quad (8)$$

Substitution elasticity can also be understood as a measure of the percentage change in the rate of use of factors of production as a result of a percentage change in the relative prices of those factors. Thus, for high values of σ_p , the MRS responds intensely to changes in relative factor prices and vice-versa.

The curvature of isocuantas (contour lines) is measured by the elasticity of substitution, presenting five cases:

First case: in the limit when $\alpha \rightarrow \infty$ you have to $\sigma_p \rightarrow 0$ and in this case the

$$MRS = - \frac{\partial L(t)}{\partial K(t)} = \frac{\delta}{1-\delta} \left[\frac{L(t)}{K(t)} \right]^{1+\alpha}$$

tends to zero if $K(t) > L(t)$ or tends to infinity if $K(t) < L(t)$. In this borderline case, the situation is impossible and therefore the curvature of the isocuantas appears at right angles. The CES production function tends to be a Leontief production function.

Second case: when $\alpha > 0$ you have to $0 < \sigma_p < 1$. The isoquantas are in the form

$$\delta K(t)^{-\alpha} + (1 - \delta)L(t)^{-\alpha} = \left[\frac{Y(t)}{A(t)} \right]^{-\alpha}$$

In the equation of isoquantas, the term on the right is constant in an instant of time t . Note that if $K(t) \rightarrow 0$, it is obtained that $\delta K(t)^{-\alpha} \rightarrow \infty$; therefore $K(t)$ and $L(t)$ cannot be zero. The isoquantas are decreasing and convex with asymptotes given by

$$K(t) = \delta^{1/\alpha} \frac{Y(t)}{A(t)} \text{ and } L(t) = (1 - \delta)^{1/\alpha} \frac{Y(t)}{A(t)}.$$

Third case: when $\alpha \rightarrow 0$ you have to $\sigma_p \rightarrow 1$. The CES production function tends to be Cobb-Douglas type with substitution elasticity 1. To see this, write the CES production function as follows:

$$\frac{Y(t)}{A(t)} = [\delta K(t)^{-\alpha} + (1 - \delta)L(t)^{-\alpha}]^{-1/\alpha}$$

Taking logarithms on both sides of the equation and applying limit when $\alpha \rightarrow 0$ is obtained:

$$\lim_{\alpha \rightarrow 0} \ln \left[\frac{Y(t)}{A(t)} \right] = \lim_{\alpha \rightarrow 0} \frac{-\ln[\delta K(t)^{-\alpha} + (1 - \delta)L(t)^{-\alpha}]}{\alpha}$$

Apply the rule of L'Hôpital to the expression on the right to get:

$$\lim_{\alpha \rightarrow 0} \ln \left[\frac{Y(t)}{A(t)} \right] = \lim_{\alpha \rightarrow 0} \frac{-[-\delta K(t)^{-\alpha} \ln K(t) - (1 - \delta)L(t)^{-\alpha} \ln L(t)]}{\delta K(t)^{-\alpha} + (1 - \delta)L(t)^{-\alpha}}$$

$$\lim_{\alpha \rightarrow 0} \ln \left[\frac{Y(t)}{A(t)} \right] = \frac{\delta \ln K(t) + (1 - \delta) \ln L(t)}{1} = \ln [K(t)^\delta L(t)^{(1-\delta)}]$$

So, when $\alpha \rightarrow 0$ you have to: $\ln \left[\frac{Y(t)}{A(t)} \right] \rightarrow \ln [K(t)^\delta L(t)^{(1-\delta)}]$ and therefore, $Y(t) \rightarrow A(t) K(t)^\delta L(t)^{(1-\delta)}$

It is thus demonstrated that when $\alpha \rightarrow 0$ the CES production function effectively tends to a Cobb-Douglas

Fourth case: When $-1 < \alpha < 0$ you have to $\sigma_p > 1$. In the equation of isoquantas

$$\delta K(t)^{-\alpha} + (1 - \delta)L(t)^{1-\alpha} = \left[\frac{Y(t)}{A(t)} \right]^{-\alpha}$$

the exponents of the terms on the left are positive. Therefore, the isoquantas cut both axes. That is, when

$$K(t) = 0, L(t) = (1 - \delta)^{1/\alpha} \frac{Y(t)}{A(t)} \text{ and when } L(t) = 0, K(t) = \delta^{1/\alpha} \frac{Y(t)}{A(t)}.$$

Fifth case: when $\alpha \rightarrow -1$ one has to $\sigma_p \rightarrow \infty$; in the limit, both exponents of the isoquantas are one. The isoquantas are straight lines. In this case, the production factors are perfect substitutes.

CONCLUSIONS

When the elasticity of substitution in production is greater than 1, the economy will experience high savings rates that in turn push up the interest rate, which leads to a deterioration in the distribution of income causing the rich to appropriate each time a greater proportion of income than the poor. There is also a decrease in the consumption to capital ratio, that is, over time a decrease in the level of consumption is experienced with respect to the level of capital present in the economy.

Conversely, when the elasticity of substitution in production is less than unity, the saving rates will be increasingly low, which leads to an economy in which growth does not depend on savings and therefore does not worsen the distribution of income. The result obtained here indicates that saving is not a determinant of growth, this is due in turn to the assumption of full employment in the model. If this assumption were removed, saving would become one of the determinants of growth, and in this case, the consumption to capital ratio increases with the passage of time leading to the level of capital present in the economy generates more and more of national consumption.

In a model with endogenous technological change, if the level of schooling of workers increases, the economy will grow at a higher rate than the population, thus achieving higher levels of output per worker. It is enough for workers to specialize more and more in the generation of designs that facilitate production.

When technological change is endogenous, there are two possibilities: whether growth is determined by technology or whether it is determined by capital. If a capital-led model is desired, higher savings rates and hence higher interest rates are required, a low interest rate would determine capital growth below full employment; therefore, a capital-led model is conditional on high interest rates causing problems in income distribution. Now, a technology-driven model implies a better wage as more technology becomes available; if technology increases, the marginal productivities of capital and labor increase, which implies higher levels of capital and labor and, therefore, higher economic growth, which leads to a better distribution of income.

The results obtained in the development of the model with endogenous technological change are similar to those obtained by Lukas [7]. Therefore, when the technological change is endogenous to the model, it does not matter the level of elasticity of substitution that is had in the production in a country, because always the rates of growth of the economy, of the capital and of the consumption are going to be given in the same way by the determinants of the growth.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

- [1] Sánchez P and Prada A 2015 Del concepto de crecimiento económico al de desarrollo de las naciones: una aplicación a la Unión Europea. *Revista de Economía Mundial* 40 221
- [2] Castillo P 2011 Política económica: crecimiento económico, desarrollo económico, desarrollo sostenible. *Revista Internacional del Mundo Económico y del Derecho* 3 1
- [3] Cuenca M and Penagos I 2014 Crecimiento económico en Colombia: una aproximación empírica fundamentada en la perspectiva capital humano. *Apuntes del CENES* 33(58) 11
- [4] Peña A 2010 Contribución de la cultura al crecimiento de la economía regional española. *Cuadernos de Economía* 29(53) 211

- [5] Romer P 1986 Increasing returns and long-run growth *Journal of Political Economy* 94(5) 1002
- [6] Romer P 1990 Endogenous technological change *Journal of Political Economy* 98(5) 71
- [7] Lucas R 1998 On the mechanism of economic development *Journal of Monetary Economics* 22 3
- [8] Aghion P and Howitt P 1992 A model of growth through creative destruction. *Econometrica* 60(2) 323.
- [9] Grosman G and Hellpman E 1991 Trade, knowledge spillovers, and growth *European Economic Review* 35(2) 517.
- [10] Guellec D and Ralle P 1996 *Les nouvelles théories de la croissance* (París: La Decouverte)
- [11] Gaviria M 2007 El crecimiento endógeno a partir de las externalidades del capital humano *Cuadernos de Economía* 26(46) 51.
- [12] Uzawa H 1995 Optimum technical change in an aggregative model of economic growth *International Economic Review* 6 18
- [13] Gallardo H Vergel M and Cordero C 2019 Economic growth model in developing economies *Journal of Physics: Conference Series* 1388 012033
- [14] Gallardo H 1993 *Una Validación del Modelo de Lucas* (Bogotá: Universidad de Los Andes)
- [15] Romer P 1989 Human capital and growth: Theory and evidence, *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, Elsevier 32(1) 251

27

RECURSOS EN EL AULA DE CLASE PARA LA ENSEÑANZA DE FRACCIONES EN EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA MEDIA DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN PÚBLICAS DE LA CIUDAD DE LATACUNGA (ECUADOR).

RESOURCES IN THE CLASSROOM FOR THE TEACHING OF FRACTIONS IN THE AVERAGE BASIC GENERAL EDUCATION OF THE PUBLIC EDUCATION INSTITUTIONS OF THE CITY OF LATACUNGA.

Julio Salazar ¹

Patricio Bedón ²

Yohana Salazar ³

Maxwell Salazar ⁴

¹ *Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Administrativas, Latacunga, Ecuador.*

² *Banco Central, Quito, Ecuador Patricio Bedón Orcid 0000-0002-1142-0196*

³ *Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Administrativas, Latacunga, Ecuador.*

⁴ *Libre Ejercicio*

RESUMEN

Este artículo discute uno de los temas del área de las matemáticas, específicamente el estudio de las fracciones, en el cual los estudiantes dentro del sistema escolar convencional presentan dificultades de aprendizaje. La manera convencional de enseñar fracciones genera dificultad para los estudiantes debido a las diferentes interpretaciones que se pueden presentar; como resultado, se genera repulsión a la matemática, angustia y rechazo por parte de los alumnos, el mismo que se ve reflejado en el bajo rendimiento al momento de ser evaluados en el tema. Este estudio se basa en una encuesta a 54 docentes, de las Unidades Educativas Gubernamentales de Educación General Básica Media (EGBM) de la ciudad de Latacunga Provincia de Cotopaxi, con el propósito de obtener información sobre los materiales y recursos que emplean en el aprendizaje de las fracciones. Para ello, se combinó las metodologías cuantitativa y cualitativa y se indagó sobre las concepciones respecto a la enseñanza aprendizaje de fracciones, mediante una investigación directa y descriptiva utilizando técnicas de investigación como el cuestionario y la observación, y se determinó que el uso de materiales realmente es importante para la enseñanza de las fracciones, en virtud que los docentes atribuyen que las dificultades que presentan los niños para manejar el concepto de fracciones están ligada a la nula utilización de materiales manipulables.

PALABRAS CLAVE: Educación, fracciones, didáctica, recursos y materiales

ABSTRACT

This article discusses one of the topics in the area of mathematics, specifically the study of fractions, in which students within the conventional school system show difficulties to learn. The conventional way of teaching fractions creates struggle for students due to the different interpretations that can be presented; As a result, repulsion to mathematics, anguish and rejection on the part of the students are fused, which it is reflected in the low performance at the time of being evaluated on the subject.

This study is based on a survey of 54 teachers from the Government Educational Units of General Basic Education (EGBM) of the city of Latacunga, Province of Cotopaxi, with the purpose of obtaining information on the materials and resources they use in the learning of the fractions. The quantitative and qualitative methodologies were combined and the conceptions regarding the teaching of fraction learning were investigated, through direct and descriptive research using research techniques such as the questionnaire and observation, and it was determined that the use of materials really It is important for the teaching of fractions, since the teachers attribute that the difficulties that children have to handle the concept of fractions are linked to the null use of manipulative materials.

INTRODUCCIÓN

La matemática, por generaciones, ha sido una de las asignaturas con mayor dificultad en la comprensión por parte de estudiantes y porque no decirlo de docentes, la enseñanza está basada en simple teoría dejando de lado la práctica, esto significa que el conocimiento adquirido no es aplicado en problemas de la vida cotidiana, siendo esto una de las razones para que los estudiantes no les guste la asignatura.

Las matemáticas forman parte de la historia de la humanidad y ha sido indispensable en el desarrollo de nuestra civilización tal como sugiere Alsina (2002):

Desde el inicio de la civilización humana, la matemática ha sido fundamental en el desarrollo de la vida cotidiana, considerándola, por encima de todo, un recurso de conocimiento más que una disciplina teórica que debe enseñarse en un contexto artificial. (p.13)

Los primeros números que se utilizaron para representar las situaciones cotidianas fueron los números naturales. Sin embargo, conforme crecía la población, estos dejaron de ser suficientes. Por este motivo, surgieron nuevos números que representan valores más complejos como, por ejemplo, los números racionales.

Al inicio de las civilizaciones surge la necesidad de usar fracciones, ya que estas permiten expresar las situaciones poco cotidianas en números y mejorar la toma de decisiones de forma racional. Por ejemplo, las fracciones en años pasados y actualmente se utiliza para comparar el tiempo (Sean estos en días, horas y minutos) y la distancia, permitiendo conocer si el tiempo y la distancia entre una ciudad y otra es equivalente a una tercera ciudad o es la mitad. Posteriormente, el uso de las fracciones se hizo necesario y frecuente usándolo también en las actividades cotidianas de las civilizaciones.

Es muy común que los estudiantes presenten problemas al momento de estudiar fracciones ya que el método de enseñanza aprendizaje de un gran porcentaje de docentes no es el adecuado, lo que ocasiona que el alumno jamás adquiera un conocimiento conceptual apropiado del tema de fracciones. Como prueba, se observa los resultados obtenidos por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en la cual a través de una investigación realizada en un grupo de estudiantes de escuelas norteamericanas, solamente el 50% de los estudiantes clasificaron adecuadamente un grupo de fracciones (Consejo Nacional de Profesores de Matemática., 2007, p. 3).

El tema de las fracciones siempre ha presentado varios desafíos a docentes como a estudiantes, tanto en la enseñanza, así como en el aprendizaje. En el actual sistema educativo se puede observar que los estudiantes pasan una gran cantidad de tiempo en la instrucción y estudio de fracciones, sin embargo, siguen enfrentando problemas con este tema en particular. La razón principal de que esto suceda es la metodología usada por los docentes al momento de impartir sus clases, la cual es una forma mecánica y aislada que está basada únicamente en la solución de ejercicios y problemas. Históricamente, la resolución de problemas ha sido uno de los temas principales de la educación matemática a nivel internacional (Arcavi y Friedlander, 2007).

Los estudiantes comúnmente memorizan el proceso de resolución de un modelo matemático y enseguida practican lo aprendido resolviendo ejercicios similares al mismo problema, incluso sin entender el significado del problema, se enfocan únicamente en un proceso mecánico para la resolución del mismo. Sí existirá la pregunta ¿los juegos son importantes en las clases de matemáticas? , la respuesta será siempre afirmativa, independientemente del enfoque o metodología del docente. Como indican Meza y Barrios (2010) “Sin duda, el juego experimental es muy importante, pero no hay unidad en la razón de ello, muchos profesores continúan ofreciendo la mayoría de las clases en forma expositiva” (p.15).

Según Flores, Lupiáñez, Berenguer, Marín y Molina (2011), “para la enseñanza de la matemática todavía son escasos o insuficientes los materiales y recursos didácticos que existen en los centros educativos y más aún rara es su utilización en clase” (p.5). Actualmente estos recursos o materiales están siendo sustituidos por herramientas tecnológicas con la incorporación de computadores o tablet. Sin embargo, es importante dar un lugar en el aula al uso de materiales y recursos que puedan ser manipulados directamente por el alumno, ya que constituyen una ayuda importante durante el proceso de aprendizaje.

El estudio para la matemática necesita un nuevo enfoque tal como sugiere Flores et al. (2011):

La enseñanza de fracciones utilizando recursos o materiales didácticos tiene que cambiar el concepto de lo que es un aula de clases, y convertirla en taller o laboratorio de matemática, dando un mayor protagonismo de la enseñanza indirecta, en la que el alumno desarrolla conocimientos a partir de su trabajo con la manipulación de materiales.

Esto fomentará el uso de varios recursos didácticos para que los alumnos no solo memoricen formulas o procedimientos, más bien se enfoquen en entender lo que las fracciones representan y su verdadero uso con ejemplos más reales. El objetivo es que los estudiantes concluyan que, para aprender algún concepto matemático hay que “hacer”, es decir, deben buscar una aplicación tangible con la que se pueda aplicar el concepto, utilizando los materiales y recursos que permitan que el alumno realice.

MARCO TEÓRICO

Recursos y Materiales.

Recursos y materiales son dos conceptos separados, tal como señala Cascallana (1988), “a los materiales estructurados se los conoce como materiales, mientras que a los no estructurados son llamados recursos”. Ambos conceptos involucran un gran número de elementos y herramientas con las cuales interactúan los alumnos, por lo tanto, cualquier cosa que el estudiante pueda manipular se considera recurso o material.

Tanto recursos como materiales son herramientas necesarias para el estudio de cualquier asignatura, sin embargo, hay que entender adecuadamente la diferencia entre los dos conceptos, según afirma Flores, 2011: “Los recursos son básicamente cualquier material que no haya sido diseñado bajo un concepto orientado a la educación, más bien el docente toma algún objeto y lo involucra dentro de sus clases” (p.37). Por ejemplo, imagen, diapositivas, artículos de periódicos o revistas, los programas y anuncios de radio y TV, programas de ordenador de propósito general procesadores de texto, hojas de cálculo, etc.

La ventaja que presenta el uso de estos recursos es que pueden ser usados para un gran número de campos de estudio, no solo en la matemática, sin embargo, ya que se basan en la forma en que el docente los use dentro del aula de clases estos podrían no conducir hacia los resultados deseados, por ejemplo, si el profesor usa un software para que practiquen ejercicios sin haber dado una correcta clase introductoria, los estudiantes podrían dominar el software sin entender lo que realmente representa.

Según la definición proporcionada por Álvarez (1996), los materiales didácticos hacen referencia todo objeto, aparato, juego y medio técnico capaz de ayudar al alumno y al docente durante su proceso de enseñanza – aprendizaje. Los diferentes materiales disponibles son ampliamente usados tal como aseguran Ogalde y Barbadid (1991) “Los materiales son usados dentro del ámbito educativo con el fin de acceder más fácilmente a la información, adquisición de habilidades y destrezas, y a la formación de actividades y valores” (p .15).

La gran diferencia existente entre los materiales y los recursos son que los materiales son específicamente diseñados con propósitos educativos, sin embargo, incluso los materiales que han sido desarrollados con un propósito claro en ocasiones pueden ser adaptado para otro uso, por este motivo Flores, Luipáñez y Berenger (2015) consideran que, no hay una separación que

limite claramente qué es un material y qué es un recurso.

Los materiales didácticos constituyen un impulso para llegar al objetivo de una clase y sus variaciones o modificaciones dependerán de este objetivo al cual se desea llegar. Por ejemplo, cuando el docente está preparando la clase de fracciones, este primero debe revisar que tema se va a enseñar y consultar el material acorde a los problemas que plantee en su clase. Por lo tanto, todas las instituciones educativas deben tener materiales, que puedan ser usados para múltiples temas y no solo uno en específico.

El material didáctico no solo desempeña el papel de herramienta para entender mejor un concepto, también forma parte de desencadenar la motivación y el interés hacia los estudiantes ya que la motivación adecuada favorece el interés para aprender y es un factor esencial en cualquier asignatura. Tal como afirman Gómez y Coronel (2008): “los cuales aseguran que las características del material, la novedad y la variedad en su presentación logran atrapar el interés del estudiante” (p.17). Por lo tanto, estos se sienten estimulados y predispuestos para aprender. Básicamente los materiales didácticos son interpretados por los estudiantes como juegos, donde se desarrollan sus destrezas.

El que los docentes usen materiales para sus clases no es un aspecto reciente, siempre se ha requerido de alguna herramienta que ayude en el proceso educativo, tal como afirma Adam (1958) citado en Nortés (1996): “es necesario enseñar a nuestros alumnos a descubrir el contenido matemático de las cosas que nos rodean, ya sea por simple observación y manejándolas convenientemente”. (p.60).

El uso de materiales permite a los estudiantes abordar cada tema a su propio ritmo, a la vez que desarrolla los conceptos con sus compañeros de clase y con la guía del docente lo que favorece la real integración del grupo en el aula a través del juego, favoreciendo el aprendizaje de los estudiantes que presentan desajustes en su formación. Sin embargo, para que esto se logre se requiere de que se cumplan ciertas condiciones tal como explica Coriat (1997), las condiciones son resumidas de la siguiente manera:

- El material debe ser el suficiente para todos los alumnos o para los grupos que el docente planea formar.
- El docente debe tener un conocimiento previo sobre las reglas del juego, y a su vez debe haber explicado con detalle estas reglas a los estudiantes.
- El docente debe planificar adecuadamente el tiempo de la clase para profundizar el tema.

En conclusión, el material didáctico tiene como propósito que los estudiantes trabajen para descubrir, adquiriendo más experiencia y aproximándolo a la realidad. Por ello, los docentes de matemática deben necesariamente utilizar recursos y material didáctico en la enseñanza de fracciones.

Clasificación de materiales o recursos.

El material didáctico o recurso es todo aquello que se puede ver, tocar, manipular. Por lo tanto, se puede deducir que todo aquello que se incluya en el aula de clases que el estudiante puede ver, tocar, y además le ayuda a aprender, es un material didáctico.

Los recursos o materiales didácticos son introducidos en la clase de matemática por que ayudan a optimizar la atención, la comprensión y en general al aprendizaje por parte de los alumnos.

Por ello, los docentes deben estar familiarizados con todas las clasificaciones de materiales o recursos, de esa manera ellos podrán segregar los elementos que promuevan el cumplimiento de sus objetivos.

Los diferentes recursos utilizados para la enseñanza y el aprendizaje de las fracciones, se encuentran clasificados en dos grupos: los materiales y recursos conceptuales y los materiales para ejercitarse. Dentro del primer grupo se encuentran herramientas que permiten al estudiante representar el valor de las fracciones, comparar unas fracciones con otras, realizar operaciones de manera manipulativa, y relacionar su correspondiente valor con otras fracciones, por ejemplo, el círculo de fracciones, diagrama de Freudenthal, transparencias de cuadrados, círculo de fracciones, regletas Cuisenaire y el libro de fracciones.

El segundo grupo corresponde a los materiales para ejercitarse, los cuales facilitan a crear condiciones lúdicas para motivar a los alumnos a trabajar con fracciones, en los cuales se pueden destacar el dominó de fracciones, carrera de fracciones, bingo de fracciones y los juegos con barajas.

OBJETIVOS

Objetivo General.

Determinar los recursos empleados en el aula de clase, por los docentes en la enseñanza de las fracciones en EGBM de la ciudad de Latacunga, proponiendo mejoras en las estrategias de enseñanza-aprendizaje.

Su consecución implica

Objetivos Específicos.

- Identificar los recursos que utilizan los docentes en el aula de clase para la enseñanza de fracciones en los estudiantes de EGBM de la ciudad de Latacunga.
- Enunciar que los docentes utilizan frecuentemente las TIC para la enseñanza de fracciones.
- Explicar la importancia del uso de recursos y materiales para la enseñanza de fracciones,

Análisis de los datos obtenidos de las encuestas a los docentes.

En los siguientes gráficos se muestran la información necesaria para determinar si existe alguna relación entre las diferentes respuestas obtenidas a través de la encuesta.

Los *gráficos 1 y 2* muestran que el número de docentes, tanto para hombres y mujeres corresponden la mayoría a edades de 37 años en adelante. Esto significa que los profesionales más jóvenes posiblemente no están interesados en trabajar de profesores en instituciones educativas ya que claramente sus números son menores, aunque en este caso es importante recalcar que el estudio se realizó únicamente en instituciones educativas urbanas. También es importante recalcar que en el caso de los hombres el número de docentes, es mayor cuando la edad esta entre 47 y 52 años, por el contrario que en las mujeres, que en el mismo rango son un porcentaje muy pequeños.

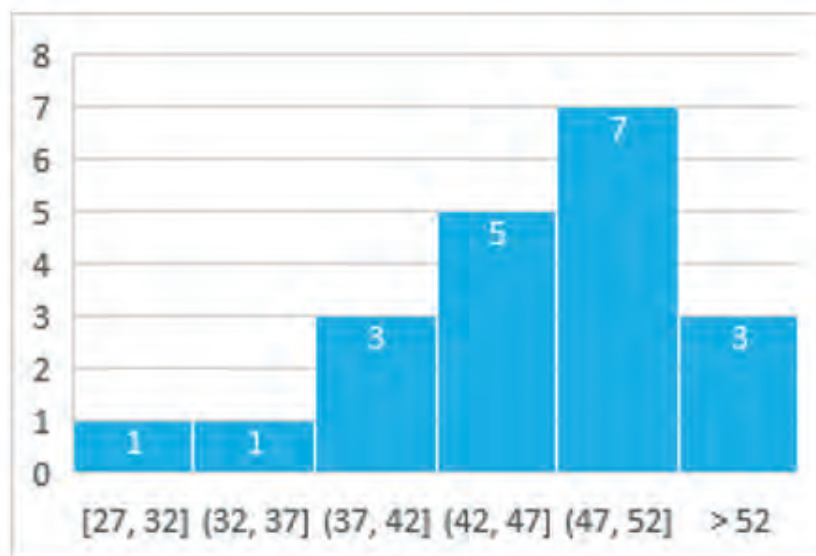


Figura 1. Edades de los docentes divididos por género (Hombres).

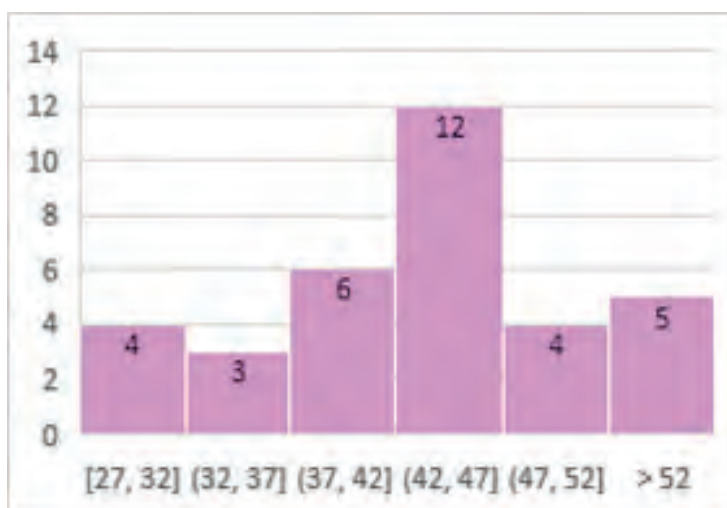


Figura 2. Edades de los docentes divididos por género (Mujeres).

Los años que han trabajado los profesionales como docentes pueden ser divididos según el género tal como se muestra en las figuras 3 y 4. En las cuales se aprecia que los años son bastante similares, lo que significa que este tampoco es un factor decisivo al momento de enseñar.

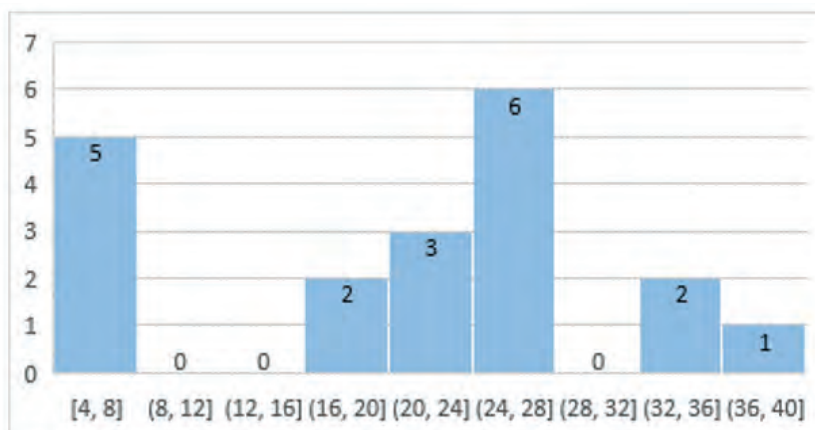


Figura 3. Años de servicio de los docentes hombres.

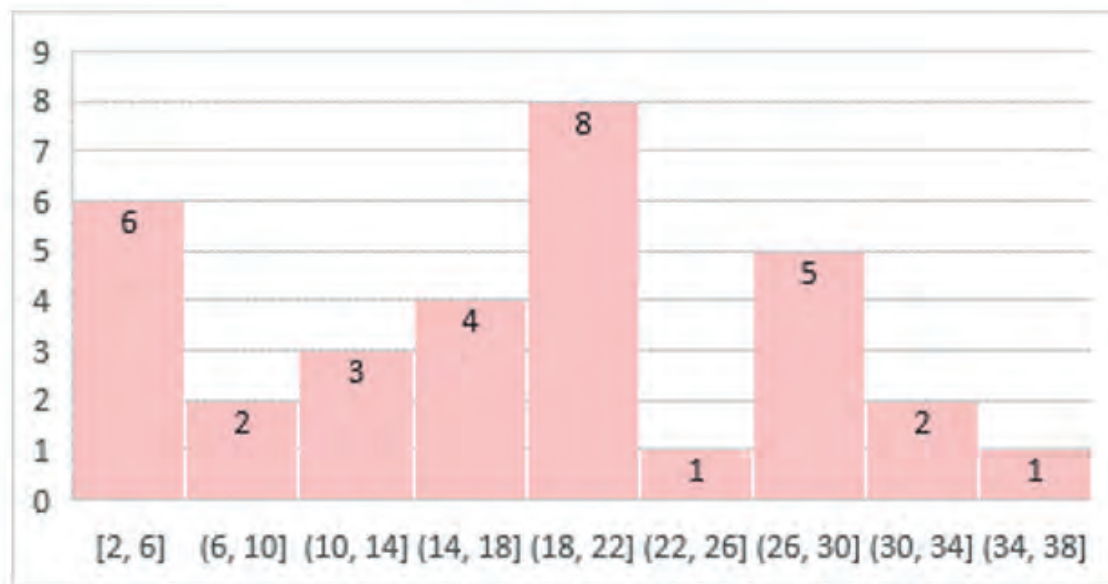


Figura 4. Años de servicio de las docentes mujeres.

En la **figura 5** se observa la relación entre la edad de los docentes y el grado de dificultad que estos consideran al enseñar fracciones. Al ordenar las edades de menor a mayor (barras azules) se pretendía que su percepción al enseñar fracciones creciera o descendiera en la misma medida (puntos rojos del 1 al 5), sin embargo, como se ve en el grafico esto no sucede, por lo que se puede determinar que no existe una relación directa en estos dos aspectos.

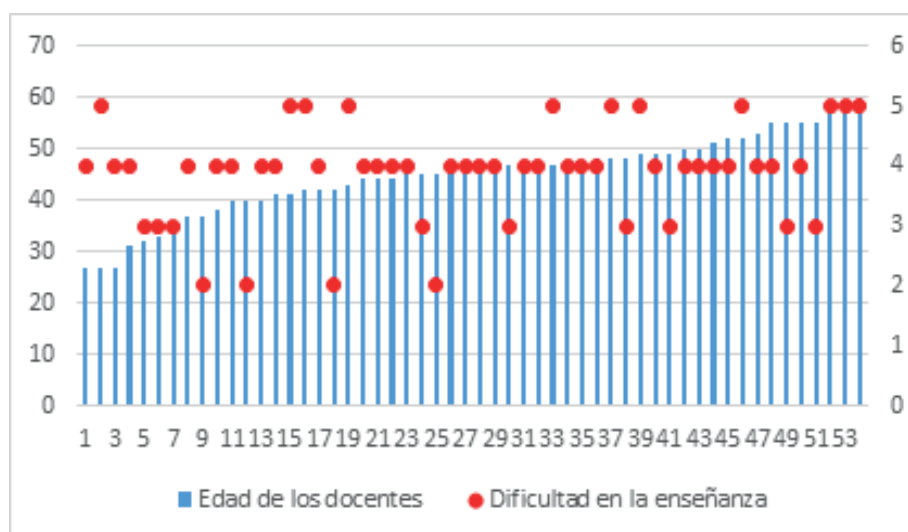


Figura 5. Relación entre la edad de los docentes y su interpretación de la dificultad para enseñar fracciones.

Del mismo modo se observa gráficamente una relación entre los años de experiencia en la docencia y su propia concepción de si enseñar fracciones es fácil o no, sin embargo, al igual que el caso anterior no se encontró una relación directa, ya que en el grafico 6 se puede ver que, a pesar que los años de servicio están ordenados de menor a mayor (barras azules), estas no se asocian con la enseñanza de las fracciones (puntos amarillos).

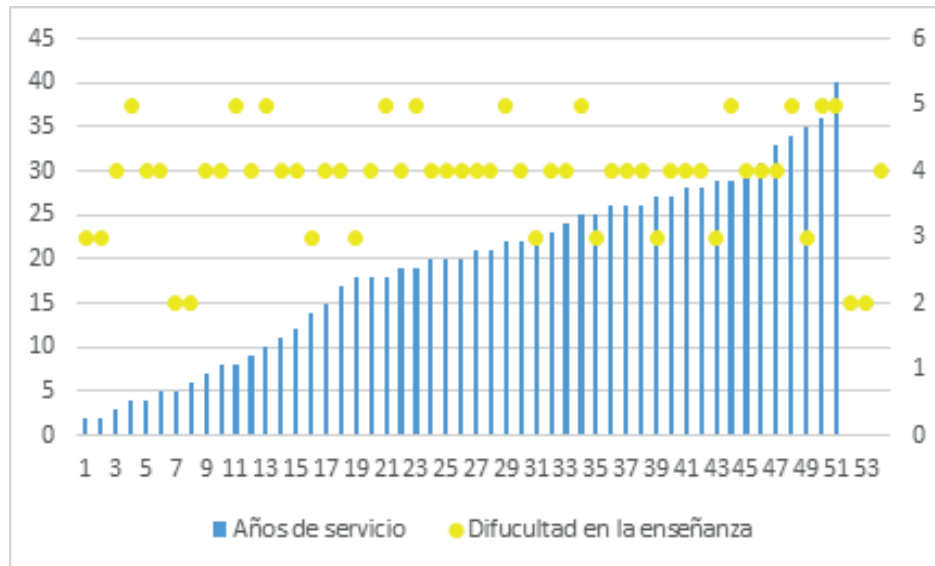


Figura 6. Relación entre los años de servicio y la interpretación de los docentes sobre la dificultad de enseñar fracciones.

Como conclusión del *grafico 5 y 6*, se puede observar que la edad no tiene relación con el hecho que un gran porcentaje de docentes consideran que la enseñanza de fracciones es fácil.

La *figura 7* muestra que, un gran número de docentes considera que el uso de materiales realmente es importante para la enseñanza de las fracciones. Si se remonta al contenido de las preguntas señaladas en el grafico se puede observar que el hecho de que la mayoría de las respuestas están de acuerdo con estas afirmaciones en mayor o menor medida.

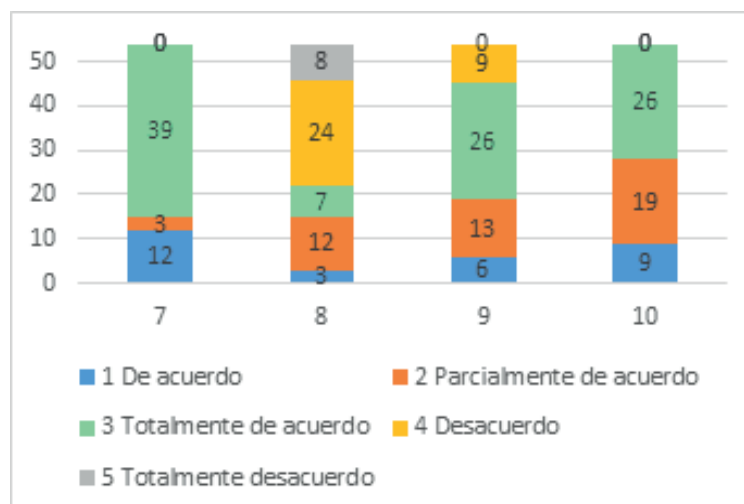


Figura 7. Preguntas de la encuesta 7 - 10.

La *figura 8* es una representación de la frecuencia de uso de diferentes herramientas y materiales, que usan para enseñar fracciones los 54 docentes a los cuales se les realizó la encuesta. Con la ayuda del grafico se hace evidente que con la gran mayoría de las respuestas son algunas veces, rara vez o nunca. Lo que significa que los docentes generalmente no utilizan ninguna herramienta adicional cuando imparten sus clases.

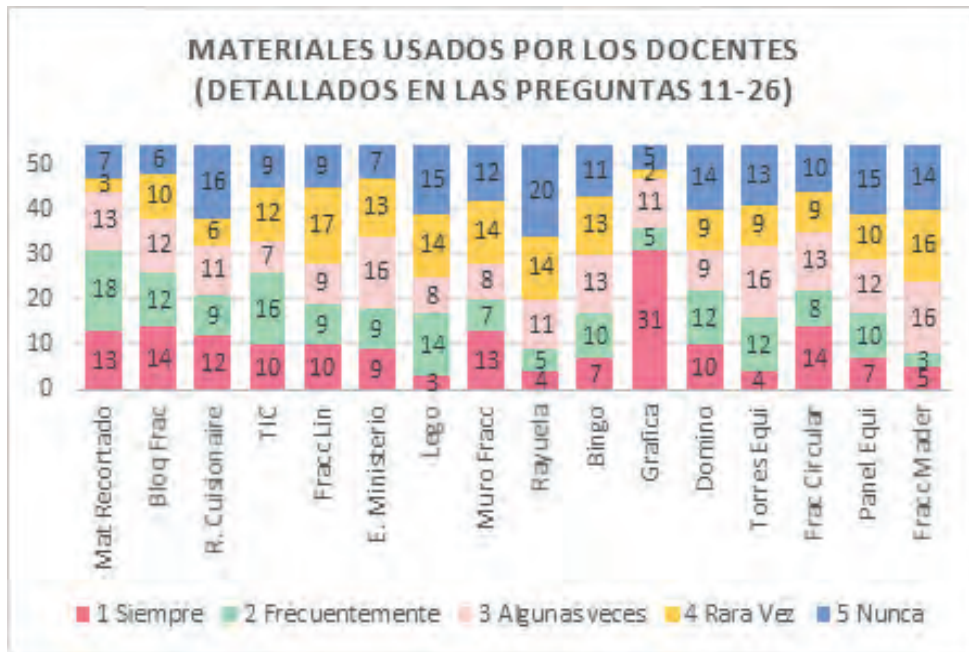


Figura 8. Frecuencia de uso de los materiales a los que los docentes recurren al momento de dar clases.

En la **figura 9** se evidencia que para la mayoría de los docentes los servicios de actualización de conocimientos que el ministerio de educación ofrece son suficientes para mantener al día al docente en cuanto al tema de fracciones. Sin embargo, este puede ser un factor que influya en el hecho que no muchos docentes optan por un curso adicional.

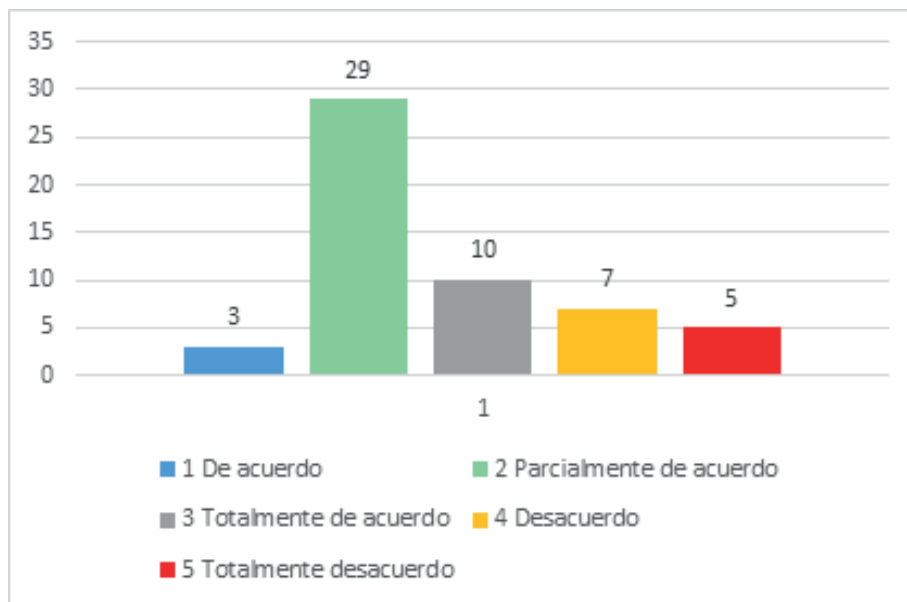


Figura 9. Los cursos de actualización a los docentes, realizados por parte del ministerio de educación son suficientes para mejorar el conocimiento del docente.

Si se observa el grafico 10, el total de cursos de actualización docente entre los 54 profesores es de 105, lo que significa que en promedio cada docente ha realizado solamente 2 cursos en los últimos 2 años. Además de esos 105 solamente 46 cursos fueron de fracciones, esto significa que en promedio la actualización específicamente en fracciones es de menor de 1 por docente.

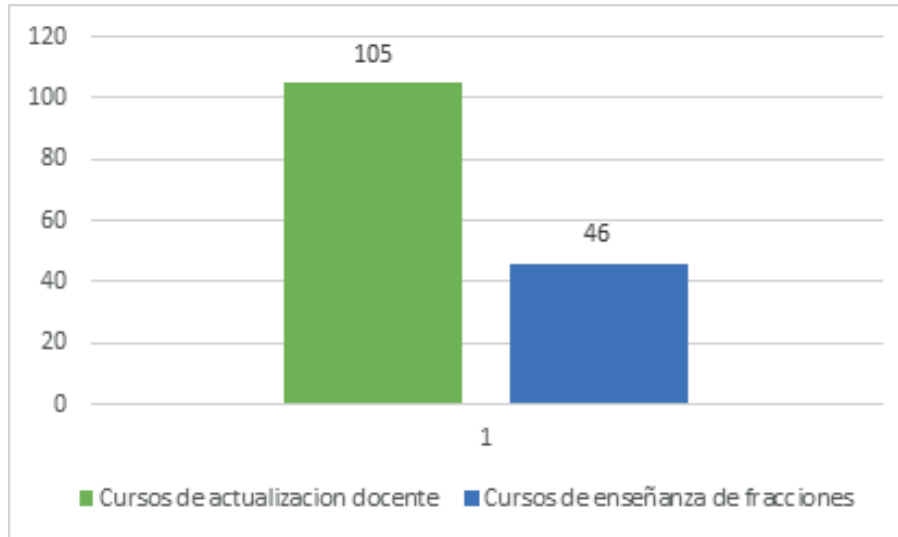


Figura 10. Total de los cursos realizados por los 54 docentes encuestados, en contraste con los cursos de fracciones que han realizado.

El hecho que los docentes estén conformes solamente con los cursos del MINDEDUC hace evidente que a los docentes no les interesa buscar otras alternativas ya que los promedios son muy bajos.

En el Ecuador a los docentes se les ofrece entre 6 y 8 cursos de actualización docente por año, sin embargo, la mayoría son opcionales y solamente 1 o 2 son obligatorios, esto es evidente con los datos obtenidos ya que los docentes al parecer solo optan por tomar el curso obligatorio de todos los que ofrece el ministerio.

Normalmente se podría pensar que los docentes entre más jóvenes sean serían más propensos a tomar más cursos, sin embargo, gracias al grafico 11 se observa que eso no sucede ya que los cursos que los docentes toman al parecer no tienen ninguna relación directa con su edad.

Del mismo modo se pensó que los años de servicio tendrían alguna relación con el número de cursos tomados por los docentes, pero se puede ver en la figura 12 que esto tampoco sucede, debido a que, al ordenar los años de servicio de menor a mayor, no hay una relación evidente con el número de cursos.

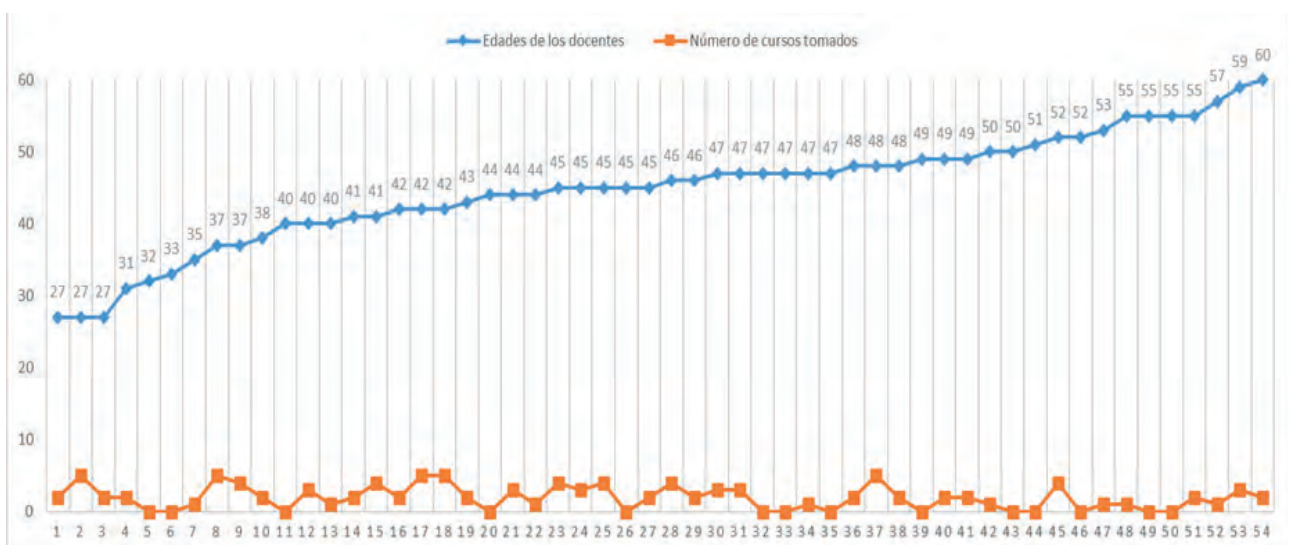


Figura 11. Edad de los docentes en relación con el número de cursos que han tomado en los dos últimos años.

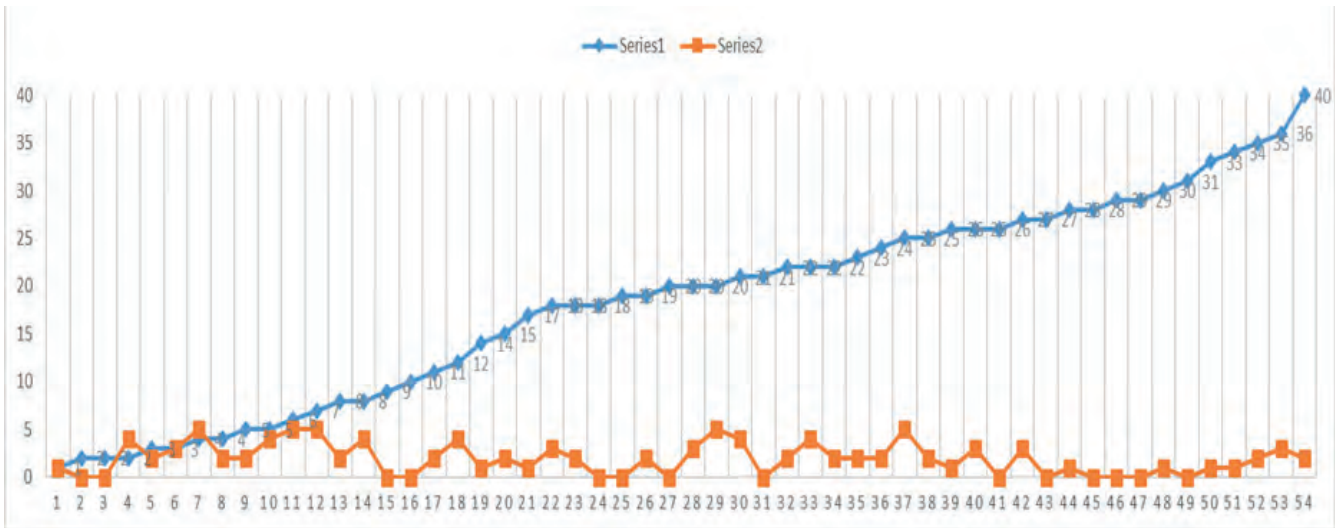


Figura 12. Años de servicio como docentes en relación con el número de cursos tomados.

Tanto el gráfico 11 y 12 se superpuso las edades de los docentes y los años de servicio con el número de cursos de actualización que han tomado en los últimos años, se lo hizo con la hipótesis de que entre mayor era la edad o mayor los años de servicio los docentes tomarían más cursos de actualización, sin embargo, en el grafico se observa que entre mayor sea los años, el número de cursos no crece de la misma manera.

Después de comprobar si la edad influye en el número de cursos se procede a evaluar si el género de los docentes tiene una influencia en la cantidad de cursos tomados. Las figuras 13 y 14 se realizaron para determinar qué grupo realizó más cursos si los docentes hombres o los docentes mujeres.

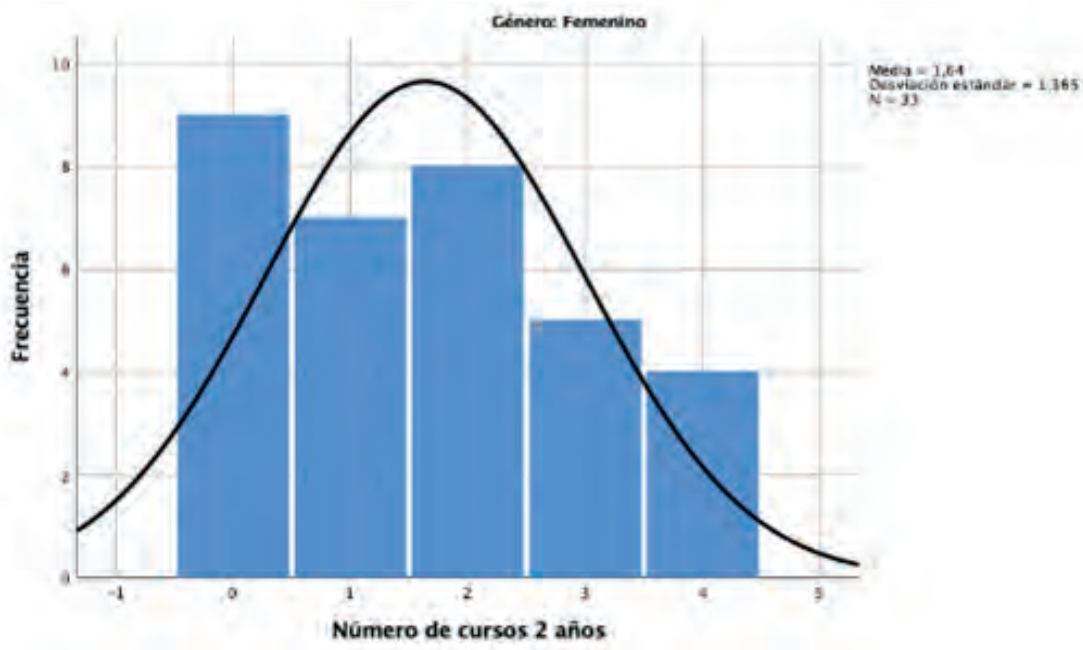


Figura 13. Media de cursos realizados por docentes Mujeres.

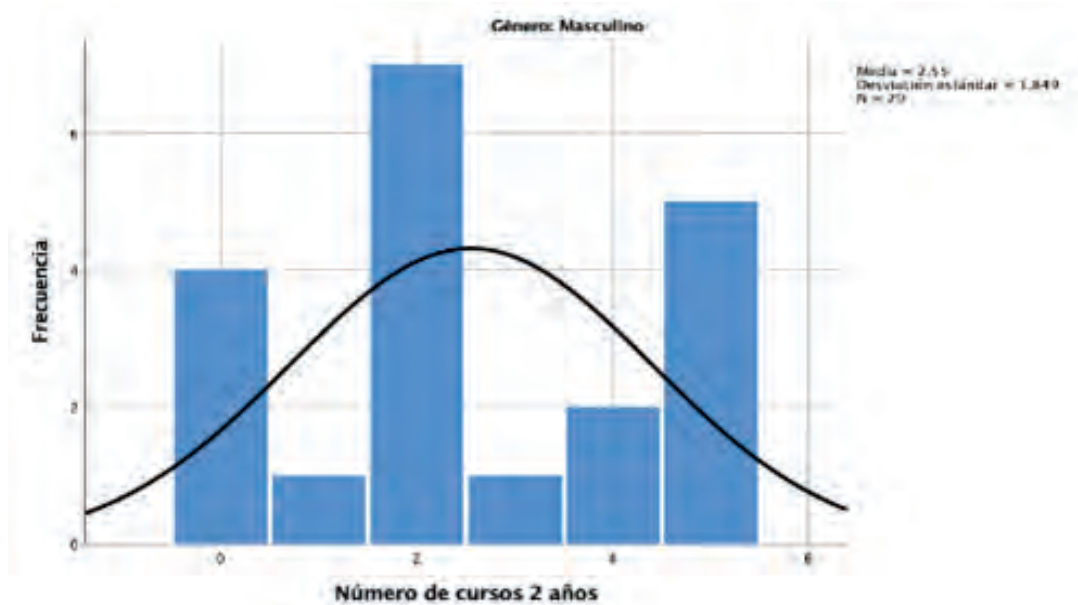


Figura 14. Media de cursos realizados por docentes Hombres.

Los datos descriptivos indican la media de 2.55, tanto de cursos de formación en general en los últimos dos años como específicamente cursos sobre fracciones.

Los datos obtenidos de la **figura 13** y **14** nos muestran que, en promedio los docentes masculinos hacen más cursos en comparación de los docentes femeninos.

La **tabla 1** ilustra el número de cursos realizados por los docentes encuestados sobre actualización en los dos últimos y sobre fracciones. Se observa que en promedio los docentes de género masculino han hecho 2.55 cursos de actualización (con una desviación de 1,849), el cual sobrepasa en 55% con relación a los hechos por los docentes de género femenino.

En cuanto a los cursos sobre fracciones, los docentes de género masculino han hecho 0,95 cursos (con una desviación de 0,999), un 20% más que los hechos por las docentes de género femenino. En general, los docentes de género masculino realizan en promedio más cursos que los docentes de género femenino.

Tabla1. Estadísticas de Grupo, número de cursos realizados por los docentes encuestados.

	Género	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Número de cursos de actualización en los dos últimos años	Femenino	33	1,64	1,365	,238
	Masculino	20	2,55	1,849	,413
Cursos de fracciones	Femenino	34	,79	1,274	,218
	Masculino	20	,95	,999	,223

Como los datos de **tabla 1**, son dos muestras independientes, medidos a nivel de intervalo y contienen un elevado número de posibles valores, es necesario conocer si hay una diferencia entre la magnitud de la variable que se está estudiando, es decir hay diferencia entre las medias de los números de cursos tomados entre los docentes de género masculino y los femenino.

Para contestar esta interrogante se puede usar la t-student, el cual es utilizado para determinar si hay una diferencia significativa entre las medias de dos grupos, en donde se asume que las variables dependientes tienen una distribución normal. Sin embargo, para ser usada con una prueba válida la data debe cumplir ciertas condiciones: las muestras deben ser aleatorias, la población se debe distribuir normalmente y el número de personas de la población debe tener la misma varianza.

Para determinar la normalidad de la data, se aplica la prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra, exhibida en la tabla 2, la cual es un procedimiento de "bondad de ajuste", verifica si las puntuaciones de la muestra siguen o no una distribución normal, es decir, permite medir el grado de concordancia existente entre la distribución de un conjunto de datos y una distribución teórica específica, lo que hace es contrastar si las observaciones podrían razonablemente proceder de la distribución específica (Frank y Massey, 1951).

La hipótesis nula (H_0) establece que los datos se aproximan a la distribución normal, mientras que la hipótesis alternativa (H_1) establece que los datos no se aproximan a la distribución normal. Se comprueba a través del p-valor, con un nivel de significancia del 95%, si este es menor que 0.05, se rechaza la H_0 y la distribución no es normal, si es mayor que 0.05 no se rechaza la H_0 y la distribución es normal. En este caso, para ambas muestras, el p-valor es menor a 0.05 por lo tanto los datos no se aproximan a la distribución normal.

Tabla 2. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

		Número de cursos de actualización en los dos últimos años	Cursos de fracciones
N		53	54
Parámetros normales ^{a,b}	Media	1,98	,85
	Desv. Desviación	1,611	1,172
Máximas diferencias extremas	Absoluto	,175	,303
	Positivo	,175	,303
	Negativo	-,109	-,234
Estadístico de prueba		,175	,303
Sig. asintótica(bilateral)		,000 ^c	,000 ^c

a. La distribución de prueba es normal.

b. Se calcula a partir de datos.

c. Corrección de significación de Lilliefors.

Para evaluar la igualdad de las varianzas para una variable calculada para dos o más grupos, se aplica la prueba de Levene ilustrada en la tabla 3, el H_0 establece que las varianzas poblacionales son iguales mientras que la H_1 establece que las varianzas poblacionales no son iguales. Se comprueba a través del p-valor, con un nivel de significancia del 95%, si este es menor que 0.05, se rechaza la H_0 , si es mayor que 0.05 no se rechaza la H_0 . En ambos casos, el p-value al 95% es mayor a 0.05, por lo tanto, la hipótesis nula de igualdad de varianzas no se rechaza y se concluye que no hay diferencia entre varianzas en la población. (Amat, 2016)

Tabla 3. Prueba de Levene

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas	
		F	Sig.
Número de cursos de actualización en los dos últimos años	Se asumen varianzas iguales	3,204	,079
	No se asumen varianzas iguales		
Cursos de fracciones	Se asumen varianzas iguales	1,132	,292
	No se asumen varianzas iguales		

Como la data no cumple con el requisito de normalidad, no se puede utilizar la prueba t-student. Por ello, se evalúa la prueba U de Mann-Whitney, ilustrada en la tabla 4. La prueba U de Mann-Whitney se utiliza cuando dos muestras son independientes, se desea conocer si hay una diferencia en la magnitud de la variable que se está estudiando y la data no cumple con las condiciones para el uso de la t-student (Dietrichson, 2019).

Tabla 4. Estadísticos de pruebas de las encuestas a los docentes (Número de cursos realizados según el género).

	Número de cursos 2 años	Cursos de fracciones
U de Mann-Whitney	236,000	283,000
W de Wilcoxon	797,000	878,000
Z	-1,764	-1,120
Sig. asintótica(bilateral)	,078	,263

a. Variable de agrupación: Género

a. Variable de agrupación: Género.

La prueba se basa en la comparación de cada observación de una muestra, con cada observación en la otra, si las muestras tienen una misma mediana, entonces cada observación tiene un 50% de oportunidad de ser mayor o menor que la observación correspondiente a la otra muestra.

En esta prueba la H_0 establece que no hay diferencia entre la media de las muestras frente a la H_1 que si lo hay. En la tabla 4 se observa que los valores de la prueba de U de Mann-Whitney del “número de cursos de actualización en los dos últimos años” y “curso de fracciones” fueron de 236,000 (con p-valor = 0,078) y 283,000 (con p-valor = 0,263) respectivamente, por lo que no se rechaza la H_0 , y se concluye que el número de cursos de actualización en los dos últimos años y cursos de fracciones no difiere significativamente entre docentes femeninos y masculinos. A continuación, se analizará cuáles son los materiales más empleados:

En la **figura 15**, se puede observar la media de la respuesta a la pregunta de los materiales más usados por los docentes, donde se observa que varios de estos materiales son frecuentemente usados por los docentes durante sus clases.

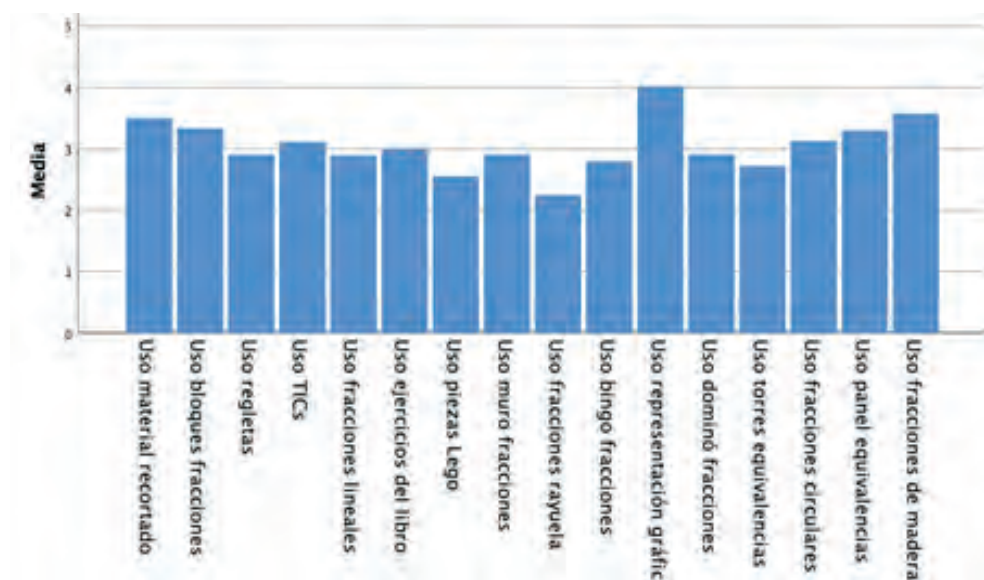


Figura 15. Materiales más utilizados según los docentes encuestados (Media).

La media de la respuesta de los materiales más usados nos muestra que los docentes han usado en algún momento todas las herramientas, sin embargo, los docentes usan unas con más frecuencia que otras tal como se ve en la figura 16 a continuación.

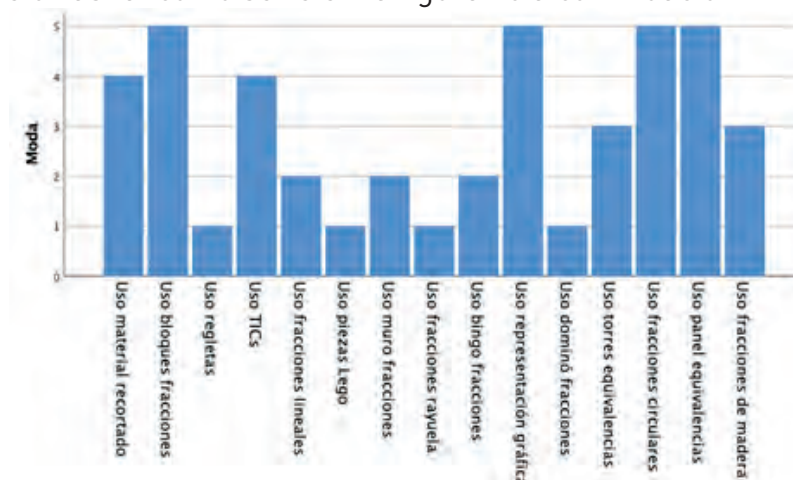


Figura 16. Materiales más utilizados (Moda).

El valor de la moda, nos indica la opción más elegida. Podemos observar que los materiales más utilizados son los bloques de fracciones, representación gráfica, fracciones circulares y paneles de equivalencia, mientras que hay otros que se utilizan muy poco.

Tabla 5. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra.

		Importancia manipulación	Suficiencia act. Textos ofic.	Importancia fracciones	Dificultad por no utilizar materiales
N		54	54	54	54
Parámetros normales ^{a,b}	Media	4,63	2,59	3,89	4,09
	Desv. Desviación	,623	1,221	1,176	,917
Máximas diferencias extremas	Absoluto	,428	,279	,291	,302
	Positivo	,276	,279	,182	,254
	Negativo	-,428	-,166	-,291	-,302
Estadístico de prueba		,428	,279	,291	,302
Sig. asintótica(bilateral)		,000 ^c	,000 ^c	,000 ^c	,000 ^c

a. La distribución de prueba es normal.

b. Se calcula a partir de datos.

c. Corrección de significación de Lilliefors.

Tabla 6. Estadísticos de pruebaa (Respuesta de los docentes separados por género)

	Dificultad fracciones	Importancia manipulación	Suficiencia act. Textos ofic.	Importancia fracciones	Dificultad por no utilizar materiales
U de Mann-Whitney	307,500	317,000	300,500	283,000	312,500
W de Wilcoxon	517,500	527,000	510,500	493,000	522,500
Z	-,645	-,515	-,747	-1,088	-,536
Sig. asintótica(bilateral)	,519	,607	,455	,277	,592

a. Variable de agrupación: Género

No hay diferencias, como podemos observar el valor de sig. Asintótica es, mayor que 0,05 en todos los casos, lo cual significa que no existe diferencia en estas variables entre docentes

hombres y mujeres. Tampoco hay diferencias en relación con el nivel de formación (licenciatura o maestría), según se muestra en la **tabla 7**.

Tabla 7. Estadísticos de pruebaa (Respuestas de los docentes según su grado de formación académica)

	Dificultad fracciones	Importancia manipulación	Suficiencia act. Textos ofic.	Importancia fracciones	Dificultad por no utilizar materiales
U de Mann-Whitney	75,500	107,500	73,000	105,000	115,500
W de Wilcoxon	90,500	1332,500	88,000	120,000	1340,500
Z	-1,553	-,559	-1,559	-,557	-,227
Sig. asintótica(bilateral)	,120	,576	,119	,578	,820
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,166 ^b	,664 ^b	,148 ^b	,622 ^b	,840 ^b

a. Variable de agrupación: Nivel de formación

b. No corregido para empates.

Conclusiones de la encuesta realizada a los docentes.

La mayoría de docentes está totalmente de acuerdo con la idea que la enseñanza de fracciones es importante; este resultado es un tanto alentador por el hecho de que las fracciones son el inicio para posteriormente comprender la idea de números racionales.

Una vez analizado los resultados, de hombres y mujeres que ejercen la docencia en las Unidades educativas de EGBM, se puede observar que hay más docentes de género masculino que femenino, comprendido entre la edad de 30 a 52 años, se pudo analizar también que, de las encuestas realizadas, con relación al grado de dificultad en los docentes hombres y mujeres para la enseñanza de fracciones en la EGBM, de las Unidades Educativas en la Provincia de Cotopaxi, puede influenciar el grado de preparación, ya que un alto porcentaje de maestros cuenta solamente con estudios generales de tercer nivel (Licenciatura), seguido de un bajo porcentaje de docentes especializados en matemática con estudios de cuarto nivel, también manifiestan que en el Ecuador la mayoría de Instituciones educativas poseen un promedio de 45 a 50 alumnos por salón, realmente los grupos sobrepoblados afectan la calidad de aprendizaje y es necesario preguntarnos qué experiencia educativa estamos buscando y para qué; ¿en qué momento dejamos de transmitirles conocimientos para enseñar habilidades?.

Continuando con el análisis de resultados podemos observar que una gran mayoría de profesores de este nivel básico consideran importante el uso de materiales para la enseñanza de fracciones, ya que los docentes atribuyen que las dificultades que presentan los niños para manejar el concepto de fracciones están ligada a la mala utilización de materiales manipulables, los maestros dicen utilizar con gran frecuencia materiales extras durante sus clases, debido a la idea de promover una construcción abstracta de conceptos matemáticos en los alumnos. Es importante recalcar, que los docentes consideran que los libros suministrados por el Ministerio de educación no son lo suficientemente claros para explicar a los estudiantes el

concepto de fracciones, dando como resultado que estos libros sean más usados como un complemento que como herramienta principal para el estudio, ya que por sí solos no son suficientes para el desarrollo de la clase.

En el Ecuador a los docentes se les ofrecen entre 6 y 8 cursos de actualización por año, la mayoría son opcionales y solamente 1 o 2 son obligatorios, se pudo evidenciar con los datos obtenidos que los docentes al parecer solo optan por tomar el curso obligatorio de todos los que ofrece el Ministerio de educación, quienes han seguido esta actualización que ofrece el Ministerio de Educación los cursos que han recibido les ayudado a mejorar la dinámica dentro del aula en los diferentes temas y asignaturas que imparten. Sin embargo hay maestros que no están de acuerdo en cuanto a la actualización brindada, por no ser aplicables dentro del aula.

En la investigación realizada, se puede observar también que la mayor parte de docentes aplican frecuentemente las TIC para la enseñanza de fracciones, o lo han hecho por lo menos alguna vez, demostrando que están familiarizados con la tecnología de información y su favorable participación en el proceso de enseñanza aprendizaje.

BIBLIOGRAFÍA

Arcavi, A., & Friedlander, A. (2007). Curriculum developers and problem solving: the case of Israeli elementary school projects. *ZDM*, 39(5-6), 355-364.

Alsina, A. (2002). De los contenidos a las competencias numéricas en la enseñanza obligatoria. Uno. *Didáctica de las Matemáticas*. Recuperado de: <https://pdfs.semanticscholar.org/4a6b/eadc2f5e4799fd535ff24d8096902e9d6f.pdf>

Adam, P. P. (1958). El material didáctico matemático actual: presentado en la Xla. Reunión de la Comisión Internacional para el Estudio y Mejora de la Enseñanza Matemática y Exposición Internacional Simultánea, Madrid, España: Ministerio de Educación Nacional.

Álvarez, Á. Á. (1996). Actividades matemáticas con materiales didácticos: más de 250 problemas con fichas, dominó, palillos, tramas, geoplanos, polícubos, tangram, pentominós, libro de espejos, tabla de multiplicar y papiroflexia. Madrid, España: Ministerio de Educación y Ciencia, Centro de Publicaciones.

Barbadid, E. (1991) Los Materiales Didácticos. Medios y apoyo a la docencia. México, Trillas, S.A.

Cascallana, M.T. (1988). Iniciación a la matemática. Materiales y recursos didácticos. Madrid, Aula XXI.

Coriat, H. L. (1997). Estimulación Temprana: La construcción de una disciplina en el campo de los problemas del desarrollo infantil. *Escritos de la Infancia*, 8, 29. Buenos Aires, Argentina: Fundación para el Estudio de Problemas de la infancia.

Flores, P., Lupiáñez, J. L., Berenguer, L., Marín, A. y Molina, M. (2011). Materiales y recursos en el aula de matemáticas. Granada, España: Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada. Recuperado de: <https://digibug.ugr.es/handle/10481/21964>

Flores, R., & Martínez, G. (2009). Una construcción de significado de la operatividad de los números. En P. Leston, *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 22 (págs. 509-516).

México DF: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.

Meza, A., & Barrios, A. (2010). Propuesta didáctica para la enseñanza de las fracciones.

Memoria 11° Encuentro Colombiano de Matemática Educativa. Recuperado de http://funes.uniandes.edu.co/1174/1/674_Propuesta_Didctica_Asocolme2010.pdf

28

PROPUESTA PEDAGÓGICA PARA LA ELABORACIÓN DE UN MODELO MATEMÁTICO EPIDEMIOLÓGICO: UN MODELO DE VIH/SIDA COMO EJEMPLO.

PEDAGOGICAL PROPOSAL FOR THE DEVELOPMENT OF AN EPIDEMIOLOGICAL MATHEMATICAL MODEL: AN HIV / AIDS MODEL AS AN EXAMPLE.

Cristian Camilo Espitia Morillo ¹

Universidad Estadual de Campinas, Brasil

Miller Cerón Gómez ²

Eduardo Ibargüen ³

Universidad de Nariño, Colombia

¹ Cristian Camilo Espitia Morillo , espitiacristian@gmail.com, código ORCID: 0000-0001-5500-0460, +5519993806433, Universidad Estadual de Campinas, Brasil.

² Miller Cerón Gómez , millercg@udenar.edu.co, código ORCID: 0000-0002-2689-495X, +573177572322, Universidad de Nariño, Colombia.

³ Eduardo Ibargüen , edbargun@udenar.edu.co, código ORCID: 0000-0001-6308-1344, +573232734559, Universidad de Nariño, Colombia.

RESUMEN

En este trabajo se muestra un ejemplo de cómo utilizar una herramienta pedagógica de análisis literario para la elaboración de un modelo matemático de VIH/SIDA. Para este objetivo se revisaron diferentes modelos epidemiológicos para interpretar matemática y biológicamente la dinámica del Virus de Inmunodeficiencia Humana VIH y el posterior Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida SIDA, se utilizó una muestra representativa de investigaciones científicas desarrolladas en el periodo de enero de 2012 hasta abril de 2019, se identificaron características principales de modelamiento como forma de reclutamiento, fuerza de infección, hipótesis a modelar y mortalidad. Entre sus principales resultados está la elaboración de un modelo original de ecuaciones diferenciales ordinarias que gobiernan la dinámica del modelo y que están acorde a los principales avances de la actualidad mejorando algunas de las formas clásicas de modelamiento matemático. Concluimos que la metodología empleada en este trabajo es un paso pedagógico fundamental en el proceso de inicio de una investigación científica.

PALABRAS CLAVE: Virus de Inmunodeficiencia Humana, Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida, Sistema de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, Modelo Matemático y Epidemiológico, Análisis Literario.

ABSTRACT

This paper an example of how to use a pedagogical tool of literary analysis for the elaboration of a mathematical model of HIV/AIDS is presented. For this objective, different epidemiological models were reviewed to interpret mathematically and biologically the dynamics of the Human Immunodeficiency Virus HIV and the subsequent Acquired Immune Deficiency Syndrome AIDS, a representative sample of scientific research developed in the period from January 2012 to April 2019 was used, main modeling characteristics were identified as recruitment form, force of infection, hypothesis to be modeled and mortality. Among its main results is the elaboration of a completely original model of Ordinary Differential Equations that govern the dynamics of the model and that are in accordance with the main advances of the present time, improving some of the classical forms of mathematical modeling. We conclude that the methodology used in this work is a fundamental pedagogical step in the process of starting a scientific research.

KEY WORDS: Human Immunodeficiency Virus, Acquired Immune Deficiency Syndrome, System of Ordinary Differential Equations, Mathematical and Epidemiological model, Literature Review.

RESUMO:

Nesta pesquisa é apresentado um exemplo de utilização da ferramenta pedagógica de análise literário com o intuito de fazer um modelo matemático de HIV/AIDS. Para este objetivo foram pesquisados muitos modelos matemáticos para modelar a dinâmica do Vírus de Inmunodeficiência Humana HIV e posterior Síndrome de Inmunodeficiência Adquirida AIDS, foi utilizado uma mostra representativa de pesquisas científicas desenvolvidas no período de janeiro de 2012 até 2019, foram identificadas as principais características de modelamento como forma de recrutamento, força de infecção, hipóteses a modelar e mortalidade. Um dos principais resultados é a elaboração de um modelo original de equações diferenciais ordinárias que modelam a dinâmica do modelo concordando com os principais avanços da atualidade melhorando algumas formas clássicas de modelamento. Nos concluímos que a metodologia utilizada neste trabalho é um passo pedagógico fundamental no começo de uma pesquisa científica.

PALAVRAS CHAVE: Vírus de Imunodeficiência Humana, Síndrome de Imunodeficiência Adquirida, Sistema de Equações Diferenciais Ordinárias, Modelo Matemático e Epidemiológico, Análise Literária.

1, INTRODUCCIÓN.

Con el objetivo de diseñar una obra científica "original" la elaboración de una herramienta pedagógica como el análisis literario nos sirve para profundizar reflexiones tales como "¿Qué dijo el autor?, ¿Porque lo dijo? y en algunos casos relacionar la realidad y el tiempo, es decir comprender un tema al cual no se prestó atención en su momento y en el cual descubrimos aspectos relevantes e irrelevantes que ayudan a dirigir nuestra investigación para lo verdaderamente importante. De esta manera se presenta en esta investigación un ejemplo de un análisis literario para una de las principales epidemias que han azotado a la humanidad.

El Virus de Inmunodeficiencia Humana VIH causante del Síndrome de Inmunodeficiencia adquirida SIDA es uno de los principales problemas de salud en el mundo, el virus VIH ataca al sistema inmunológico del paciente, exponiéndolo a cualquier enfermedad oportunista. De acuerdo a ONUSIDA (2021) al cierre de 2019, 1.7 millones de personas contrajeron el virus, 38 millones de personas están viviendo con el virus y 690 mil personas murieron por enfermedades relacionadas a SIDA.

El virus es transmitido sexualmente por contacto de fluidos corporales infectados como sangre, semen, fluidos vaginales o rectales. Verticalmente se transmite de madre infectada a hijo, durante el embarazo, nacimiento o por leche materna. En usuarios de drogas inyectables (IDU) la transmisión se lleva a cabo al compartir jeringas con sangre infectada o por transfusión sanguínea, Aldila (2018b). Muchas medidas han sido utilizadas para controlar la disipación del virus tales como campañas educativas, campañas acerca del uso de condones, exámenes voluntarios para VIH, acceso a jeringas estériles para usuarios de drogas inyectables y terapia antirretroviral (ART) para personas infectadas y expuestas. De estos mecanismos el tratamiento antirretroviral ha demostrado ser el más efectivo y usado no sólo por extender la vida del paciente infectado, atrasando la presencia de síntomas de SIDA, sino también manteniendo la carga viral en niveles indetectables haciendo posible mantener una vida sexual normal, PCDT (2018).

La principal referencia en modelamiento de VIH/SIDA fue llevada a cabo por Anderson & Medley (1986), ellos presentaron un modelo matemático-epidemiológico y determinístico tipo SI considerando transmisión sexual entre susceptibles, infectados no sintomáticos e infectados sintomáticos. Desde entonces se han realizado muchas variaciones utilizando herramientas actuales de matemáticas y medicina, estos modelos pueden ayudar a predecir el comportamiento futuro de la enfermedad ofreciendo un mejor entendimiento de sus patrones epidemiológicos. Omondi (2019), estudió la dinámica de transmisión de VIH utilizando un modelo compartimental, consideró transmisión heterosexual en dos grupos de edades en Kenya; adultos jóvenes de 15 a 24 años y adultos con edad superior a 25 años, cada población es dividida en susceptibles e infectados considerando terapia antirretroviral. Omondi (2018c), estudió la dinámica dentro de adultos sexualmente activos con edades superiores a 15 años en población susceptible e infectada considerando el conteo de linfocitos CD4 y terapia antirretroviral. Una investigación sobre usuarios de drogas inyectables (IDU) fue llevada a cabo por Yang 2017, quien considero trabajadoras sexuales y clientes masculinos con transmisión heterosexual usando un modelo epidemiológico determinístico tipo SI. La tesis de doctorado de Afassinou (2016) se basa en tres investigaciones de su autoría en las cuales presenta un modelo matemático compartimental considerando profilaxis pre-exposición dentro de la población de susceptibles y personas infectadas. Bhunu (2015), dice que la atención a las personas que viven con el VIH/SIDA es algo

más que la provisión de terapia antirretroviral y realiza un modelo matemático de ecuaciones diferenciales considerando cuidados adicionales. El mismo autor Bhunu (2014) estudió la dinámica de transmisión en la prostitución considerando un modelo matemático epidemiológico en susceptibles, infectados y personas viviendo con SIDA en trabajadoras sexuales y no trabajadoras considerando terapia antirretroviral y carga viral en la fuerza de infección del modelo. Sun 2013, considero la epidemia entre hombres que tienen sexo con hombres dentro de campañas de salud como el uso del condón y terapia antirretroviral, en su modelo dividió los infectados según el número de células CD4 en la sangre. Para terminar este breve recorrido literario mencionamos a Kaur (2012) quien investigo la transmisión de HIV en niños, adultos y personas mayores considerando transmisión horizontal y vertical.

La presente investigación tiene dos objetivos principales; En primer lugar, realizar una revisión literaria de modelos matemáticos determinísticos de VIH/AIDS resaltando sus características más importantes como forma de reclutamiento, fuerza de infección, hipótesis a modelar y mortalidad. En segundo lugar, realizar un modelo matemático epidemiológico basado en las principales características encontradas, con el objetivo de realizar una nueva, actual y original contribución en este campo de investigación.

La distribución del presente trabajo es la siguiente: en la sección 2 presentamos un Modelo Básico de VIH/SIDA resaltando en sus principales características con el objetivo de servir de base para la identificación por parte del lector. En la sección 3 se presenta la muestra escogida para el análisis literario, posteriormente en la sección 4 un análisis literario clasificamos las diferentes características tales como: hipótesis a modelar, fuerza de infección, reclutamiento y forma de mortalidad. En la sección 5 realizamos un análisis comparativo de estas características con el objetivo de proponer en la siguiente sección el modelo. En la sección 6 exponemos el modelo matemático original considerando las características resaltadas anteriormente. En la sección 7 damos una justificación del modelo resaltando las características que llevaron a su construcción. En la sección 8 damos algunas conclusiones obtenidas durante la construcción del modelo y finalmente en la sección 9 de trabajo futuro mencionamos algunas actividades que pueden ser realizadas posteriormente como producto de este trabajo.

2. MODELO BÁSICO

Presentamos un modelo matemático determinístico básico el cual es basado en compartimentos para cada una de las etapas de infección. Este caso particular de modelo epidemiológico para modelar la dinámica de VIH/SIDA se conoce como de tipo SI (susceptibles-infectados), en el cual identificamos las principales componentes que se analizarán posteriormente.

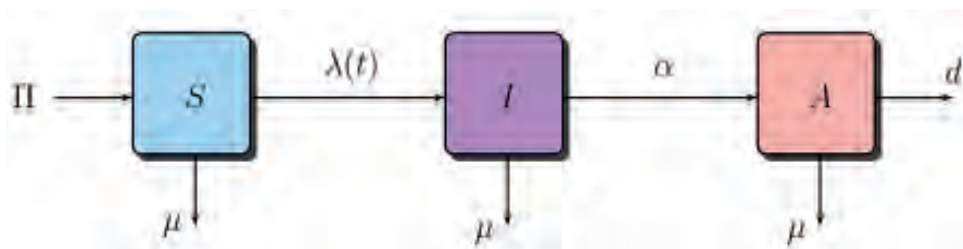


Figura 1. Modelo determinístico básico para modelar VIH/SIDA.

La población es dividida en 3 compartimentos disjuntos, donde el número de individuos cambia con respecto al tiempo. La clase de susceptibles $S(t)$ consiste de individuos quienes están expuestos a la enfermedad pero aún no infectan, la clase $I(t)$ consiste de personas infectadas

quienes infectan a otros y la clase de personas viviendo con SIDA $A(t)$ consiste de personas quienes desarrollan el síndrome resultado de la infección por VIH. La población total $N(t)$ es dada por $N(t)=S(t)+I(t)+A(t)$.

La infección ocurre debido a la interacción de personas susceptibles en contacto con personas infectadas. En la figura 1, el parámetro Π representa reclutamiento constante de personas susceptibles, μ representa tasa de mortalidad natural en todas las clases, d representa tasa de mortalidad inducida por SIDA, $\lambda(t)$ representa la tasa en la cual personas susceptibles obtienen la infección también conocida como fuerza de infección y δ representa tasa en la cual infectados progresan a la fase SIDA. La dinámica está gobernada por el sistema de ecuaciones diferenciales se representan en el conjunto de ecuaciones (1).

$$\begin{aligned}\frac{dS}{dt} &= \Pi - \lambda S - \mu S \\ \frac{dI}{dt} &= \lambda S - \alpha I - \mu I \\ \frac{dA}{dt} &= \alpha I - dA - \mu A\end{aligned}\quad (1)$$

$$\lambda = \frac{\beta_1 I + \beta_2 A}{N}$$

La fuerza de infección considerada en este modelo básico es $\lambda = \frac{\beta_1 I + \beta_2 A}{N}$ donde se asume que personas infectadas I y personas con SIDA A transmiten el virus, los parámetros β_1 y β_2 representan probabilidades de infección en las respectivas clases y habitualmente representan un producto de dos factores; el primero es el número promedio de acompañantes sexuales y el segundo la probabilidad de infección en el encuentro respectivo, Harpe (2015).

3. MUESTRA.

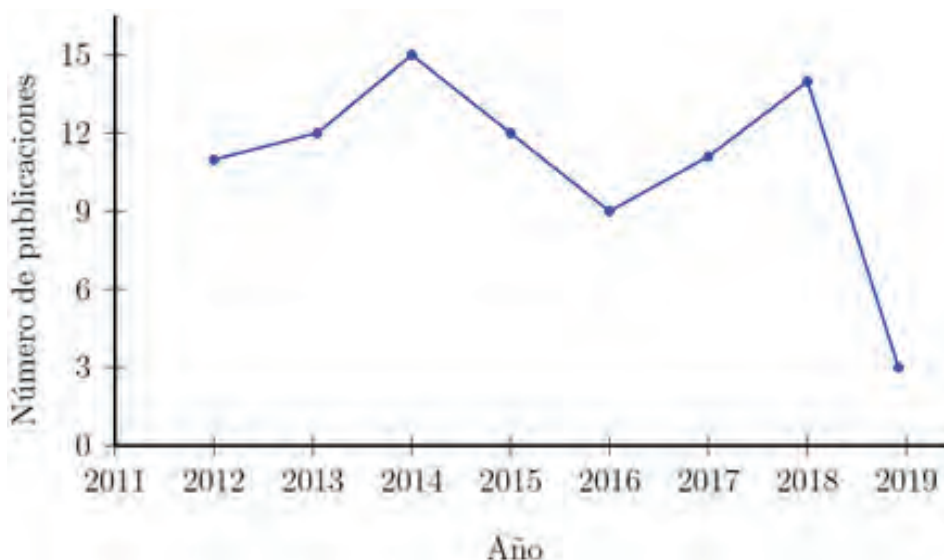


Figura 2. Distribución de la muestra clasificada según año de publicación.

El estudio se basa en la revisión de 93 artículos científicos realizados en el periodo de 2012 hasta 2019, los cuales son referenciados en Google académico, y muestran criterios para esta

revisión. Esta muestra representativa es un conjunto de 101 modelos los cuales son clasificados y analizados de acuerdo a: hipótesis del modelo, fuerza de infección, forma de reclutamiento y mortalidad. Estas características representan una parte crucial en el entendimiento de la dinámica de infección en un modelo matemático. La distribución de las 93 investigaciones analizadas de acuerdo al año de publicación es mostrada en la **figura 2**.

4. ANÁLISIS LITERARIO

4.1 Hipótesis a modelar

Existen varias hipótesis que pueden ser modeladas en la dinámica de infección, tales como: terapia antirretroviral (ART), transmisión vertical (MTCT), personas retiradas, usuarios de drogas inyectables (IDU), profilaxis pre-exposición, campañas educativas y tratamiento con vacuna son las principales suposiciones establecidas en los modelos referenciados en la muestra, la distribución presenta en la **figura 3**.

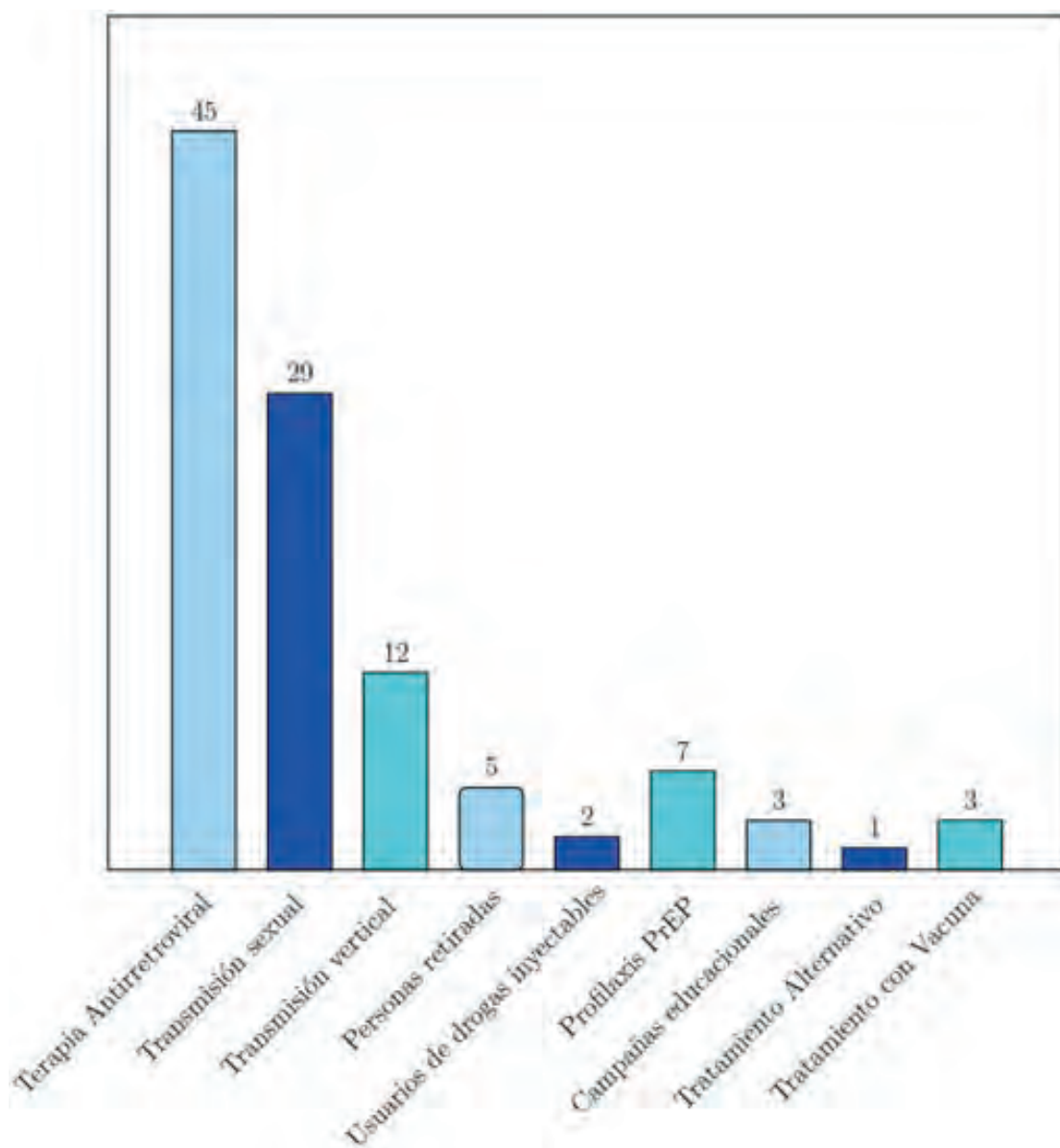


Figura 3. Principales hipótesis asumidas en los modelos.

TERAPIA ANTIRRETROVIRAL. Consiste en la administración de fármacos para personas infectadas con el virus VIH con el principal objetivo de mantener la carga viral del paciente en niveles indetectables y de esta manera prevenir la transmisión. De acuerdo al protocolo clínico y directrices terapéuticas para el manejo de la infección por VIH en adultos, PCDT (2018), el objetivo es alcanzado cuando existe una buena adherencia al tratamiento por parte del paciente, de esta manera infectados y personas viviendo con SIDA no transmiten el virus incluso mediante relaciones sexuales sin protección, Del Romero (2016). De esta manera la terapia antirretroviral atrasa la aparición de síntomas relacionados a SIDA, es por esto que el tratamiento es la principal forma para controlar la diseminación del virus.

En los modelos analizados la forma de modelar matemáticamente la terapia antirretroviral es considerar un compartimento adicional de tratados entre las clases de infectados y personas viviendo con SIDA, esta nueva clase hace parte del fluido natural de la infección. Existen personas VIH positivas quienes no conocen su estado serológico y por lo tanto no están en tratamiento antirretroviral, por tanto, estas personas desarrollan síntomas de SIDA sin ser tratados. Sin embargo, existe la posibilidad de que personas tratadas puedan eventualmente desarrollar SIDA debido a una falla de tratamiento, como pérdida de adhesión, o falta de tratamiento después de un periodo de incubación con un promedio de 5 años y 9 meses, Kadi (2014).

En la muestra representativa 50% de las investigaciones considerando terapia antirretroviral fueron desarrolladas entre 2017 y 2019.

TRANSMISIÓN SEXUAL. El 98.93% de los modelos de la muestra usan transmisión sexual como la principal forma de transmisión de VIH el porcentaje restante corresponde a transmisión vertical. 29 investigaciones incluyen la transmisión sexual como la única forma de contagio, debemos mencionar que los demás modelos además de la transmisión sexual consideran otras hipótesis de contagio. El 48% de las investigaciones fueron desarrolladas entre 2015 y 2016.

TRANSMISIÓN VERTICAL. Sucede cuando la madre infectada transmite el virus para su hijo. La forma de modelar matemáticamente este comportamiento es considerar un flujo adicional de entrada en la clase de infectados. 13 de los 101 modelos estudian transmisión vertical como una hipótesis adicional 46.15% de las investigaciones fueron desarrolladas en los años de 2013 a 2014.

PERSONAS RETIRADAS. Algunos modelos consideran personas quienes modifican su comportamiento sexual de tal forma que ellos son considerados inmunes a la infección, esto sucede debido a la efectividad de campañas educacionales y a la abstinencia de las principales formas de contagio sexual y debido al uso de drogas inyectables. En la muestra existen 5 investigaciones usando este comportamiento considerando un compartimento separado del flujo natural de infección. 80% de las investigaciones con esta hipótesis fueron realizadas en el periodo de 2015 a 2017.

USUARIOS DE DROGAS INYECTABLES. En el periodo considerado existen pocas investigaciones que incluyen este tipo de hipótesis, sin embargo, actualmente después de la transmisión sexual, el contagio en usuarios de drogas inyectables es considerada la principal forma de contagio. De acuerdo a datos de ONUSIDA (2019) el riesgo de contraer VIH es 27 veces más alto en hombres que tienen sexo con hombres, 23 veces entre usuarios de drogas inyectables, 13 veces más alto en trabajadoras sexuales y 13 veces mayor en personas transgenero.

PROFILAXIS PRE-EXPOSICIÓN. Consiste en la administración de drogas a personas consideradas en alto riesgo, quienes están expuestas a la infección tales como trabajadoras sexuales, hombres que tienen sexo con otros hombres o usuarios de drogas inyectables. Estas

drogas luchan contra una eventual infección pero no son consideradas 100% efectivas para combatir la infección.

CAMPAÑAS EDUCACIONALES. Han probado ser un efectivo mecanismo en la prevención del contagio y control de la diseminación del virus y posterior síndrome, campañas tales como: uso de condón, acceso a jeringas estériles para usuarios de drogas inyectables y exámenes voluntarios de VIH.

TRATAMIENTO CON VACUNA. Algunas investigaciones exploran el efecto de introducir una vacuna en el tratamiento para minimizar la destrucción causada por el virus VIH, de acuerdo a Liu (2013), el uso de una vacuna es evidentemente la mejor forma para reducir la tasa de infección, pero desafortunadamente no hay aún una vacuna altamente efectiva capaz de destruir las innumerables células que infectan el sistema inmune.

4.2 FUERZA DE INFECCIÓN

También conocida como fuerza de incidencia es responsable por modelar la tasa de transmisión de individuos susceptibles en la clase de infectados. La siguiente clasificación se basa en las diferentes formas de considerarla, el análisis es dividido en 4 categorías dependiendo de si personas viviendo con AIDS son sexualmente activas y pueden infectar a otros o si la función se clasifica como una de las siguientes.

Dependiente de la densidad, o también llamada incidencia por acción de masas, considera que la fuerza de infección crece de acuerdo a la densidad de personas infectadas. Un ejemplo de ello puede ser $\lambda = \beta I$ donde β es un parámetro que representa probabilidad de transmisión por unidad de tiempo e I representa a personas infectadas. Esta forma asume que en un periodo de tiempo sin control la enfermedad puede diseminarse en la población total, esta forma es generalmente usada cuando la población no es muy grande, Jeffrey (2013).

Dependiente de la Frecuencia, llamada también incidencia estándar, consiste en considerar que la fuerza de infección crece con la prevalencia de la infección, un ejemplo puede ser $\lambda = \frac{\beta I}{N}$ donde β e I son como antes y N representa la población total, este tipo de fuerza de infección es apropiada para modelar infecciones de transmisión sexual, Hetchcote (2000).

Existen fuerzas de infección clasificadas como no lineales, un ejemplo puede ser $\lambda = \frac{\beta I}{1 + \alpha I}$ donde β e I son como antes y α es un parámetro positivo, esta forma es usualmente conocida como función de saturación.

La **figura 3** muestra la distribución de los tipos de fuerzas de infección presentes en la muestra, la forma usualmente utilizada para modelar la fuerza de infección en la dinámica de VIH/SIDA es [F1] "Sin considerar personas con SIDA y dependiendo de la frecuencia", esto significa que en la fuerza de infección no se considera que las personas SIDA transmiten el virus. En la muestra se encontraron 39 investigaciones con este comportamiento, 49% de estas fueron desarrolladas entre 2013 y 2015. La clasificación [F2] "Sin considerar personas con SIDA y dependiendo de la densidad" es utilizada en 24 investigaciones y 50% de estas fueron desarrolladas en el mismo periodo anterior. La clasificación [F3] "Considerando personas con SIDA y dependiendo de la frecuencia" es presentada en 21 investigaciones de la muestra y 52% de estas investigaciones fueron desarrolladas en el periodo de 2012 hasta 2014. La clasificación [F4] "Considerando personas con SIDA y dependiendo de la densidad" sólo 7 investigaciones de la muestra usan este tipo de comportamiento y 57% de estos trabajos fueron desarrollados en el mismo

periodo anterior. La clasificación [F5] “Incidencia no lineal” corresponde a fuerzas de infección como una fracción donde el numerador corresponde a las poblaciones que infectan y en el denominador se considera un polinomio entre las diferentes poblaciones en la dinámica, de esta manera la función racional es llamada función de saturación. En la muestra se encontraron 6 investigaciones, 50% de estas investigaciones fueron desarrolladas en el periodo de 2017 a 2019. Por último, la clasificación [F6] “Incidencia no mencionada” se presenta en sólo 3 investigaciones dentro de la muestra.

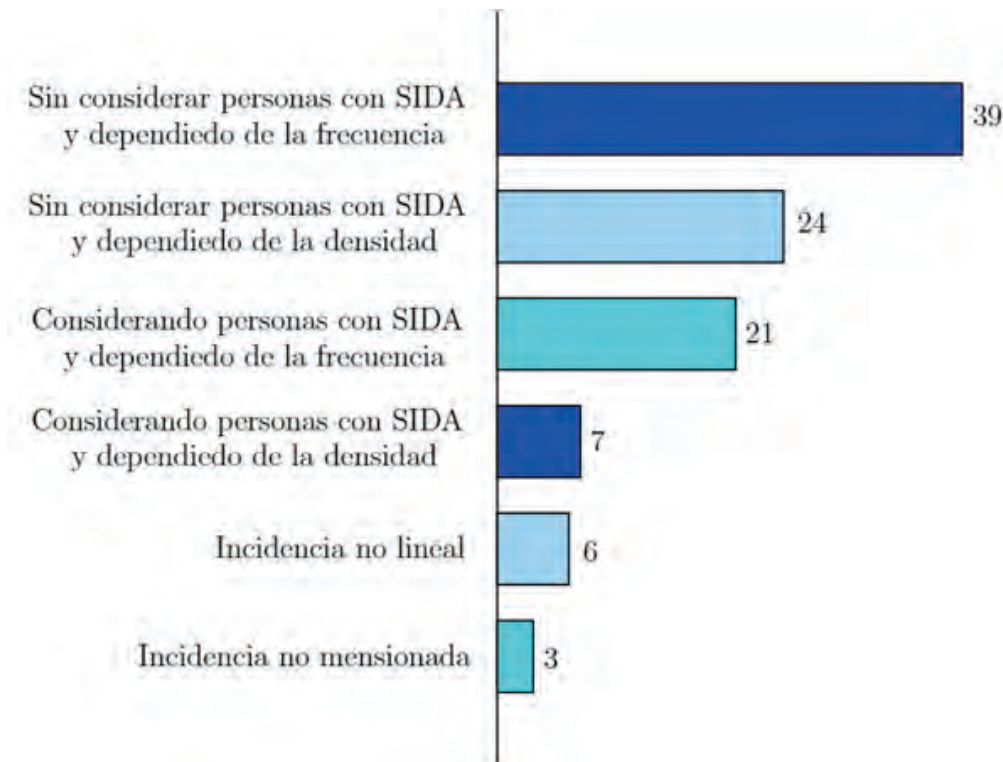


Figura 3. Distribución de fuerzas de infección en la muestra.

4.3 FORMA DE RECLUTAMIENTO.

Reclutamiento se refiere a la entrada de nuevos individuos dentro de la dinámica de infección, si nada adicional es mencionado, usualmente esta entrada sucede en la población de susceptibles.

En la población de susceptibles este reclutamiento es debido a nacimientos de personas saludables. En la tabla 1 se muestra la clasificación de las diferentes formas de reclutamiento presentes en la muestra. La clasificación [R1] representa “Reclutamiento constante” y está presente en 67 investigaciones de las cuales 46.25% fueron desarrolladas en el periodo de 2016 a 2018. [R2] denota “Reclutamiento proporcional” presente en 18 investigaciones de las cuales 55.55% de los trabajos fueron desarrollados en el periodo de 2012 a 2014. [R3] “Forma de reclutamiento variable” utiliza una función dependiente del tiempo para modelar la entrada de personas susceptibles, en la muestra se encontraron 7 investigaciones. [R4] “Forma de reclutamiento mixto” significa reclutamiento constante y proporcional y finalmente [R5] “No mencionado” se encontraron 3 investigaciones.

FORMA DE RECLUTAMIENTO	NÚMERO DE MODELOS
Constante	67
Proporcional	18
Variable	3
Mixto	7
No mencionado	3

Tabla 1. Distribución de formas de reclutamiento.

4.4 Forma de mortalidad.

La forma de mortalidad es el mecanismo por el cual las personas están saliendo de la dinámica, esto es debido a mortalidad natural o por muerte inducida por SIDA, la clasificación es mostrada en la *figura 4*.

La clasificación [M1] "Igual mortalidad en todas las clases y mortalidad inducida en personas viviendo con SIDA" está presente en 51 investigaciones de las cuales 45% de estas fueron desarrolladas en el periodo de 2012 a 2014. La clasificación [M2] "Diferente mortalidad en todas las clases" fueron 21 investigaciones de las cuales 52% fueron desarrolladas en el periodo de 2012 a 2014. [M3] "Igual mortalidad natural en cada clase" se encontraron 4 investigaciones en la muestra. La clasificación [M4] "Igual mortalidad en todas las clases y mortalidad inducida en clases de tratados, infectados e individuos viviendo con SIDA" se encontraron 15 investigaciones con este comportamiento de las cuales 53% se desarrollaron de 2016 a 2018. Finalmente [M5] "No mencionada" se encontraron sólo 2 investigaciones.

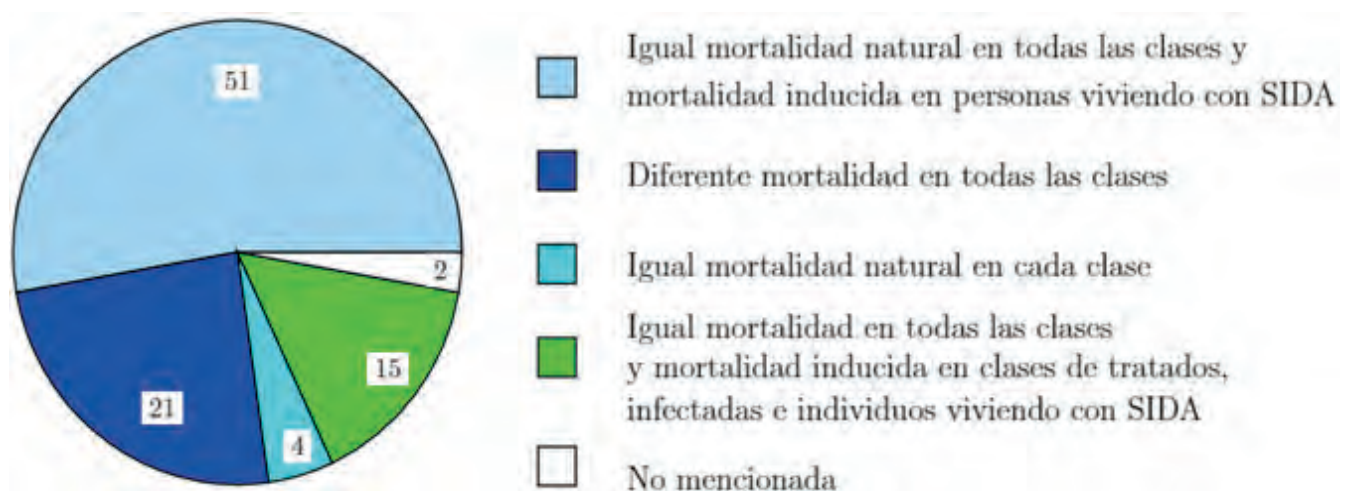


Figura 4. Distribución de los tipos de mortalidad presentes en la muestra.

5. ANÁLISIS COMPARATIVO.

En esta sección las principales formas de modelamiento estudiadas como fuerza de infección, formas de reclutamiento y mortalidad son analizadas en función de las principales hipótesis como: terapia antirretroviral, transmisión sexual y transmisión vertical, esta comparación es mostrada en la **figura 5**.

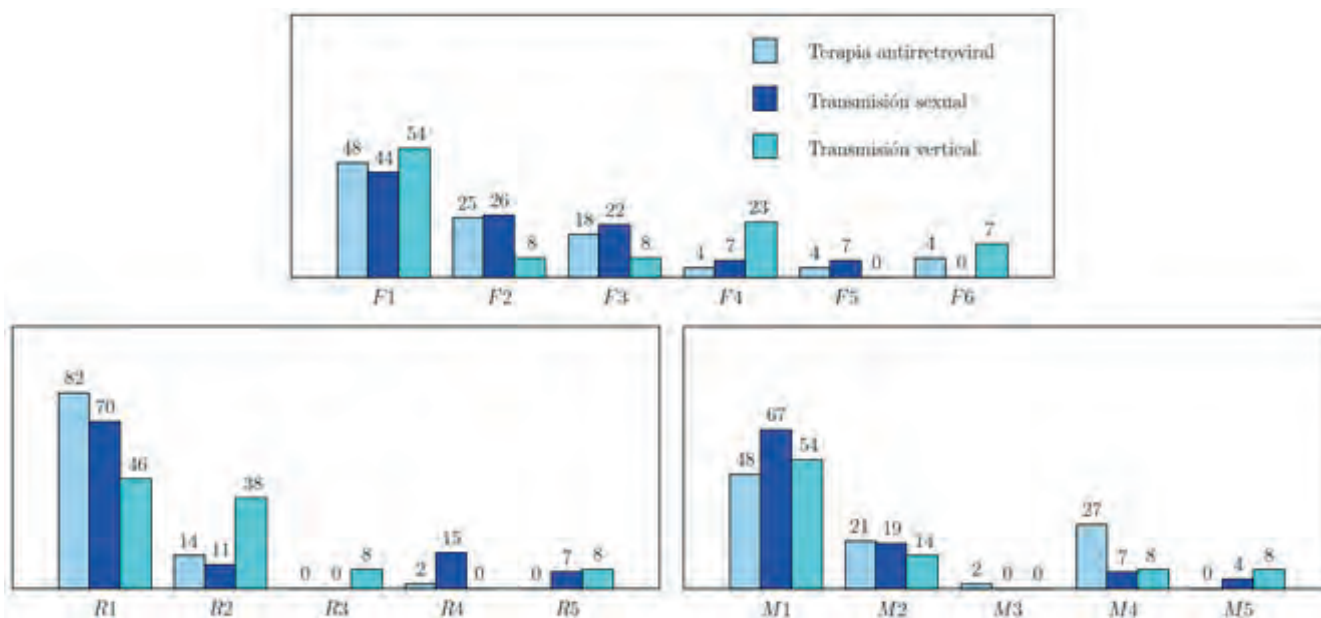


Figura 5. Análisis transversal entre las principales hipótesis presentes en la muestra.

De esta manera podemos concluir que la transmisión vertical tiene un importante efecto en el reclutamiento, pues 38% de las investigaciones presentan un reclutamiento proporcional contra 14% y 11% en terapia antirretroviral y transmisión sexual respectivamente. Con respecto a la forma de mortalidad este análisis permite concluir, al igual que Hetchcote (2000), que es común asumir la misma mortalidad en todos los compartimentos y mortalidad inducida en personas con SIDA. Además, la transmisión vertical muestra mayor variabilidad, 54%, al considerar fuerza de infección dependiendo de la frecuencia sin considerar a personas que viven con SIDA. De esta manera, es posible concluir que la transmisión vertical es la hipótesis más influyente en el modelo porque determinan como deberían ser considerados el reclutamiento y la fuerza de infección.

En la muestra escogida existen algunos incrementos importantes como en Fuerza de infección la subclase “Dependiendo de la densidad y considerando personas que viven con SIDA” representa 23% contra 4% y 7% en terapia antirretroviral y transmisión sexual respectivamente. Con respecto a la forma de mortalidad, la subclase “Igual mortalidad en todas las clases y mortalidad inducida en tratados y personas infectadas” representa 27% contra 7% y 8% de transmisión sexual y transmisión vertical respectivamente.

6. MODELO MATEMÁTICO.

De acuerdo con el análisis realizado en la sección 5 proponemos un modelo matemático considerando los principales criterios y características encontradas. La modelación matemática realizada se enfocó en cumplir dos objetivos principales; **1.** En lo posible el criterio aplicado sea común a la mayoría de las investigaciones presentes en la muestra y **2.** Que el criterio considerado sea realista, es decir, existen algunos criterios que en lugar de comunes son

biológicamente más válidos en la dinámica y serán estos quienes se asumen para el modelo. Por lo tanto, consideramos en este modelo; transmisión sexual, transmisión vertical y transmisión en usuarios de drogas inyectables siempre considerando terapia antirretroviral.

La población total N_T es dividida en 9 clases, para cada una el subíndice, c , significa niños, w , significa mujeres, m , significa hombres y a , significa adultos. De esta manera, S_c denota niños susceptibles, I_c denota niños infectados, T_c representa niños tratados con terapia antirretroviral, S_w representa mujeres adultas susceptibles que pueden ser infectadas, I_w denota mujeres adultas infectadas no tratadas, S_m representa hombres adultos susceptibles que pueden ser infectados, I_m representa hombres adultos infectados no tratados, T_a representa adultos tratados con terapia antirretroviral y A denota personas viviendo con SIDA. Por lo tanto la población total es: $N_T = S_c + I_c + T_c + S_w + I_w + S_m + I_m + T_a + A$, la población adulta total N_a es considerada mayor de 15 años de edad, pues como se menciona en PCDT (2018) generalmente en esa edad comienza la vida sexual y el uso de drogas inyectables, de esta manera escribimos $N_a = S_w + I_w + S_m + I_m + T_a + rA$ donde $0 < r < 1$ representa proporción de personas viviendo con SIDA mayores de 15 años de edad. La población adulta femenina es $N_{aw} = S_w + I_w + (1-\theta)(T_a + rA)$ donde $0 < \theta < 1$ representa proporción de hombres.

En la elaboración del presente modelo matemático fue necesaria una validación biológica de hipótesis de simplificación, para esta labor contamos con la valiosa ayuda del doctor Alexandre Naime Barbosa miembro del comité científico internacional de VIH/AIDS y médico epidemiólogo de la Unesp en Botocató, Brasil, quien nos colaboró con importantes comentarios y sugerencias sobre la mejor manera de considerar las siguientes hipótesis:

[H1] El reclutamiento de niños susceptibles se debe a la población de mujeres adultas susceptibles, mujeres adultas en terapia antirretroviral y bebés nacidos de madres infectadas que son susceptibles, estos niños alcanzan madurez sexual y uso de drogas inyectables a la edad de 15 años.

[H2] Se considera infección discordante, esto significa que una persona de la pareja es susceptible y la otra persona es infectada.

[H3] Consideramos la misma mortalidad en todos los compartimentos y mortalidad inducida en la población de personas que viven con SIDA.

[H4] Terapia antirretroviral en personas infectadas es considerada con buena adherencia, de esta manera la población de tratados tiene carga viral in-detectable. No consideramos diferencia entre tratamiento para hombres y mujeres.

[H5] El tratamiento antirretroviral puede fallar dependiendo de muchos factores como: diagnóstico tardío, alta carga viral, avanzado estado degenerativo en el paciente, etcétera y posteriormente desarrollar SIDA.

[H6] Una persona que vive con SIDA puede no tener terapia antirretroviral debido a que no ha sido diagnosticada, sin embargo, al presentar síntomas y acudir a una unidad hospitalaria será sometida a tratamiento antirretroviral.

[H7] Transmisión sexual o transmisión en usuarios de drogas inyectables sucede sólo en población adulta, por consiguiente, la infección en niños se debe sólo a transmisión vertical.

[H8] La transmisión sexual en hombres puede ser debida a tres mecanismos: transmisión homosexual exclusiva, transmisión heterosexual exclusiva o transmisión bisexual, mientras

que en transmisión sexual femenina es asumida que la única forma de transmisión es de forma heterosexual.

[H9] No se considera contagio por transfusión sanguínea ni por accidente laboral, pues este mecanismo en la actualidad es poco frecuente. De esta manera la única forma de transmisión por sangre infectada será por compartir agujas en usuarios de drogas inyectables.

[H10] Personas que viven con SIDA pueden ser niños, mujeres y hombres, entre ellos la población adulta son considerados sexualmente activos si las enfermedades oportunistas no necesitan de atención en hospital, de hecho, existen mujeres adultas viviendo con SIDA que son capaces de dar a luz niños susceptibles. Es considerado que estas personas no participan en la cadena de contagio porque en tratamiento su carga viral es in-detectable.

Los parámetros utilizados en la formulación del sistema de ecuaciones diferenciales se resumen en la **tabla 2**.

Parámetro	Descripción
η	Tasa de crecimiento (1/año)
v	Proporción de recién nacidos infectados
θ	Proporción de hombres
q	Tasa de madurez sexual y uso de drogas inyectables (1/año)
r	Proporción de personas viviendo con SIDA mayores a 15 años
μ	Tasa de mortalidad natural (1/año)
d	Tasa de mortalidad inducida (1/año)
$\delta_{c a}$	Tasa para desarrollar SIDA en niños y adultos respectivamente (1/año)
$\beta_{s n}$	Probabilidad de transmisión sexual y por compartir jeringa respectivamente
$c_{s n}$	Tasa de compañeros sexuales y personas que comparten jeringa respectivamente (1/año)
$\phi_{t,h}$	Probabilidad de transmisión sexual en contacto heterosexual y homosexual respectivamente
$p_{c w m}$	Proporción de tratados niños, mujeres y hombres respectivamente
$\alpha_{c w m}$	Tasa de salida de infectados en niños, mujeres y hombres respectivamente (1/año)

Tabla 2. Parámetros utilizados en el modelo.

Para modelar la fuerza de infección consideramos; infectados que transmiten, probabilidades de contagio en los diferentes contactos, número de acompañantes sexuales, hipótesis [H4] – [H8], diferentes mecanismos de contagio como en [H10] e investigaciones como Delromero (2016) y Cohen (2011) donde se mencionan que la transmisión en parejas discordantes durante terapia antirretroviral es menos probable (asumida menor a 0.04) consecuentemente no consideramos infección debido a personas viviendo con SIDA o en tratamiento. De esta manera consideramos tres fuerzas de infección; debido a contacto sexual en mujeres, por contacto sexual con hombres (considerando sus tres mecanismos de contagio) y por usuarios de drogas inyectables como se muestra en las siguientes ecuaciones.

$$\lambda_{ws} = c_s \beta_s \frac{\phi_t I_m}{N_a}$$

Contagio sexual en mujeres.

$$\lambda_{ms} = c_s \beta_s \frac{\phi_t I_w + \phi_h I_m}{N_a}$$

Contagio sexual en hombres,

$$\lambda_n = c_n \beta_n \frac{I_w + I_m}{N_a}$$

Contagio en usuarios de drogas inyectables.

Según la hipótesis de infección [H8], las fuerzas de infección en mujeres únicamente dependen de hombres infectados, mientras que la fuerza de infección en hombres depende de mujeres y hombres infectados. Por otra parte, la transmisión en usuarios de drogas inyectables no depende de preferencias sexuales.

El reclutamiento en niños susceptibles es proporcional a la población femenina de tratados y personas viviendo con así $F_a = (1-\theta)(T_a + rA)$. El diagrama correspondiente a la dinámica es representado en la *figura 6*. El sistema de ecuaciones que gobierna la dinámica está dado por el sistema de ecuaciones expuesto en (2).

7. JUSTIFICACIÓN DEL MODELO

En nuestro análisis literario cuando clasificamos las diferentes hipótesis en la muestra, concluimos que la terapia antirretroviral, transmisión sexual y transmisión vertical son las hipótesis más influyentes en la muestra, sin embargo, a pesar de que existen pocas investigaciones con respecto a la transmisión en usuarios de drogas inyectables y considerando que esta hipótesis es fundamental en la transmisión, decidimos que el modelo epidemiológico construido debe considerar este tipo de hipótesis, pues este mecanismo es una de las principales formas de contagio. A pesar de que en la muestra existen pocas investigaciones con respecto a la transmisión por usuarios de drogas inyectables y considerando que esta hipótesis es fundamental en la transmisión de VIH, el modelo epidemiológico construido incorpora esta hipótesis.

$$\begin{aligned} \frac{dS_c}{dt} &= \eta(S_w + (1-\theta)(T_a + rA) + (1-v)I_w) - (q + \mu)S_c \\ \frac{dI_c}{dt} &= v\eta I_w - (\alpha_c + q + \mu)I_c \\ \frac{dT_c}{dt} &= \alpha_c p_c I_c - (\delta_c + q + \mu)T_c \\ \frac{dS_w}{dt} &= q(1-\theta)S_c - (\lambda_{ws} + \lambda_n + \mu)S_w \\ \frac{dI_w}{dt} &= q(1-\theta)I_c + (\lambda_{ws} + \lambda_n)S_w - (\alpha_w + \mu)I_w \\ \frac{dS_m}{dt} &= q\theta S_c - (\lambda_{ms} + \lambda_n + \mu)S_m \\ \frac{dI_m}{dt} &= q\theta I_c + (\lambda_{ms} + \lambda_n)S_m - (\alpha_m + \mu)I_m \\ \frac{dT_a}{dt} &= qT_c + \alpha_w p_w I_w + \alpha_m p_m I_m - (\delta_a + \mu)T_a \\ \frac{dA}{dt} &= \alpha_c(1-p_c)I_c + \alpha_w(1-p_w)I_w + \alpha_m(1-p_m)I_m + \delta_c T_c + \delta_a T_a - (d + \mu)A \end{aligned} \quad (2)$$

Con respecto a la fuerza de infección vemos en la figura 3, que es frecuente no considerar a personas con SIDA como contagiosas y la forma de modelamiento siempre es dependiente de la frecuencia, lo cual puede ser justificado por las siguientes razones: 1. Debido al tratamiento antirretroviral la carga viral es indetectable y consecuentemente las personas con SIDA en tratamiento no contagian como es explicado en la referencia PCDT (2018), 2. La mayoría de personas en fase SIDA se encuentran en el hospital y la posibilidad de tener contacto sexual y compartir jeringas con otras personas es nula, 3. En Hetchcote (2000) la forma usual de modelar la fuerza de infección en enfermedades de transmisión sexual, se considera dependiendo de la frecuencia, 4. Siguiendo el trabajo de Jeffrey (2013) en el contagio entre pequeñas poblaciones y cuando el crecimiento poblacional no es controlado, es común utilizar una fuerza de infección dependiendo de la densidad, de esta forma, como la población en estudio es grande y la enfermedad no crece sin control consideramos la fuerza de infección dependiendo de la frecuencia. Adicionalmente, la fuerza de infección considerada en esta investigación es diferente de los trabajos en la muestra porque consideramos los mecanismos de transmisión diferentes para hombres y mujeres.

El reclutamiento considerado en la mayoría de las investigaciones de la muestra es un reclutamiento proporcional a la población total, esto posiblemente se justifique por el hecho de que las investigaciones no consideren población infantil, excepto Kaur (2012) y Kibona (2018) que estudian transmisión vertical, sin embargo, el reclutamiento considerado en el modelo .

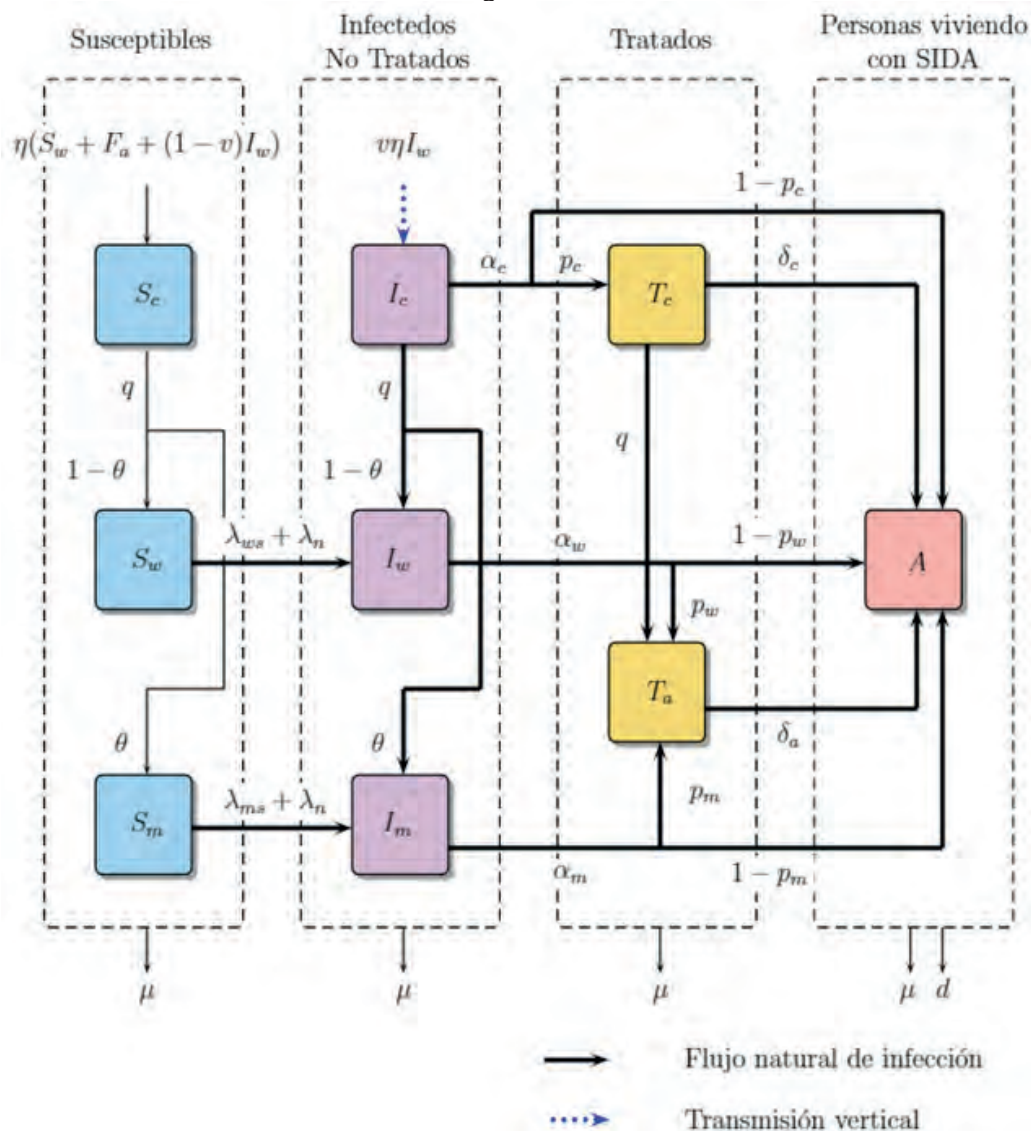


Figura 6. Diagrama de flujo de la dinámica.

propuesto es proporcional a la población adulta femenina susceptible y una proporción de población femenina adulta en tratamiento que pueden dar a luz niños susceptibles, además, como se mostró en la sección de análisis comparativo la hipótesis de transmisión vertical tiene mayor frecuencia cuando se considera un reclutamiento proporcional a la población.

La mortalidad asumida en el modelo fue “igual mortalidad en todas las clases y mortalidad inducida en personas que viven con SIDA” está de acuerdo al análisis literario realizado y a lo mencionado en Hetchcote (2000) respecto a enfermedades de transmisión sexual.

8. CONCLUSIONES.

Realizamos un análisis literario de modelos epidemiológicos de VIH/SIDA en el periodo de 2012 a 2019 y proponemos un modelo original de ecuaciones diferenciales ordinarias basado en las principales características encontradas en el presente estado del arte. La principal conclusión del análisis fue justificar la construcción de un modelo matemático que incluya población infantil infectada debido a transmisión vertical, alcanzando madurez sexual y uso de drogas inyectables a la edad de 15 años y posteriormente influir en la propagación del virus.

El estado del arte expuesto es fundamental en la elaboración de un modelo original, ya que permite conocer las herramientas usuales en modelamiento matemático y a la vez analizar cuales de ellas podrían brindar un toque más realístico a la dinámica, un ejemplo de ello fue que nos permitió considerar el tipo de reclutamiento, la fuerza de infección, hipótesis y forma de mortalidad las cuales son las principales características de un modelo epidemiológico, de esta manera brindamos un punto de vista diferente al clásico procedimiento de modelación matemática.

9. TRABAJO FUTURO.

Uno de los trabajos futuros a realizarse corresponde a análisis matemático del modelo propuesto como cálculo del número básico de reproducción, cálculo de puntos estacionarios, análisis de estabilidad, bifurcación, sensibilidad y simulaciones numéricas.

AGRADECIMIENTOS.

Agradecemos a la fundación Ceiba y a la gobernación de Nariño en Colombia quien financió esta investigación, gracias también al Dr. Alexandre Naime Barbosa de la facultad de medicina de la Universidad Unesp en la ciudad de Botocatu, SP, Brasil quien valido biológicamente el modelo propuesto sin su valiosa ayuda este trabajo no podría realizarse.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Afassinou, Komi (2016), Analysis of multiple control strategies for pre-exposure prophylaxis and post-infection interventions on HIV infection, University of Kwazulu-Natal

Anderson, RM and Medley, GF and May, RM and Johnson, AM, A preliminary study of the transmission dynamics of the human immunodeficiency virus (HIV), the causative agent of AIDS, Mathematical Medicine and Biology: a Journal of the IMA, Vol. 3, N°. 4 1986, págs. 229 – 263.

Aldila, Dipo and Aprilliani, Refqi Rifa and Malik, Maulana (2018b), Understanding HIV spread with vertical transmission through mathematical model, AIP Conference Proceedings, pages=020142.

Bhunu, CP and Mhlanga, AN and Mushayabasa, S. (2014), Exploring the impact of prostitution on HIV/AIDS transmission, International scholarly research notices, Vol. 2014.

Bhunu, CP (2015), Assessing the impact of homelessness on HIV/AIDS transmission dynamics, Cogent Mathematics & Statistics, Vol. 2 N°. 1 pág. 1021602.

Cohen, Myron S and Chen, Ying Q and McCauley, Marybeth and Gamble, Theresa and Hosseinipour, Mina C and Kumarasamy, Nagalingeswaran and Hakim, James G and Kumwenda, Johnstone and Grinsztejn, Beatriz and Pilotto, Jose HS and others (2011). Prevention of HIV-1 infection with early antiretroviral therapy, New England journal of medicine, Vol. 365, N.º 6, págs 493 – 505.

Delromero Jorge, Baza María Begoña, Río Isabel, Jerónimo Adrián, Vera Mar, Hernando Victoria, Rodríguez Carmen and Castilla Jesús (2016), Natural conception in HIV-serodiscordant couples with the infected partner in suppressive antiretroviral therapy: A prospective cohort study, Medicine, Vol. 95, N.º 30.

Harpe, A. (2015) A comparative analysis of mathematical models for HIV epidemiology, Stellenbosch: Stellenbosch University.

Hethcote, Herbert W (2000), The mathematics of infectious diseases, SIAM review, Vol. 42, N.º 4, págs 599 – 653.

Jeffrey, M and others (2013), Modeling HIV In The Presence Of Infected Immigrants And Vertical Transmission: The Role Of Incidence Function, International Journal of Scientific & Technology Research, Vol. 2, N.º. 11, págs 113 – 133.

Kadi, A. S, S.R. Itagimath and S.R Gani (2014), Dynamic characteristic analysis of mother to child transmission of HIV in India, Global Journal of Medicine and Public Health, Vol. 3 N.º 6.

Kaur, Navjot and Ghosh, Mini and Bhatia, SS (2012), Modeling the spread of HIV in a stage structured population: Effect of awareness, International Journal of Biomathematics, Vol. 5 N°. 05 pág. 1250040.

Kibona, Isack E and Mojeeb, AL and Yang, Cuihong (2018), HIV Spread Mathematical Model for Simulation of UNAIDS Goal to End AIDS in Sudan, Journal of Scientific Research and Reports, págs 1–13.

Liu, Defang and Wang, Bochu (2013), A novel time delayed HIV/AIDS model with vaccination & antiretroviral therapy and its stability analysis, Applied Mathematical Modelling, Vol. 37, N.º 7, págs. 4608 - 4625.

Omondi, EO and Mbogo, RW and Luboobi, LS (2019), A mathematical modelling study of HIV infection in two heterosexual age groups in Kenya, Infectious Disease Modelling.

Omondi, EO and Mbogo, RW and Luboobi, LS (2018), Mathematical analysis of sex-structured population model of HIV infection in Kenya, Letters in Biomathematics, Vol. 5 N°. 5, págs. 174 – 194.

ONUSIDA (2019), "Global HIV & AIDS statistics — 2018 fact sheet. Switzerland: Centers for Disease Control and Prevention." url: <http://www.unaids.org/es/resources/fact-sheet>, consultado 25 de febrero de 2021.

ONUSIDA (2021), El Sida en Cifras, url: <https://www.unaids.org/es>, consultado 25 de febrero de 2021.

PCDT (2018), Protocolo clínico e diretrizes terapêuticas para manejo da infecção pelo HIV em adultos, Ministério de Saúde do Brasil.

Sun, Xiaodan and Xiao, Yanni and Peng, Zhihang and Wang, Ning (2013), Modelling HIV/AIDS epidemic among men who have sex with men in China, BioMed research international, Vol. 2013.

Yang, Wei and Shu, Zhan and Lam, James and Sun, Chengjun (2017), Global dynamics of an HIV model incorporating senior male clients, Applied Mathematics and Computation, Vol. 311, págs. 203 – 216.

29

APLICACIONES DEL METODO DE HIPERCUBO LATINO PARA LA ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS DE MODELOS MATEMÁTICAS DESDE UNA PERSPECTIVA PEDAGÓGICA.

APPLICATIONS OF THE LATIN HYPERCUBE METHOD FOR THE ESTIMATION OF PARAMETERS OF MATHEMATICAL MODELS FROM A PEDAGOGICAL PERSPECTIVE.

Jhon Franklin Puerres Tipas ¹
Eduardo Ibarguen Mondragón ²
Miller Cerón Gómez ³

Universidad de Nariño

¹ *Departamento de Matemáticas y Estadística, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia. Correo: jhon1998@udenar.edu.co Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2773-7793>*

² *Departamento de Matemáticas y Estadística, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia. Correo: edbargun@udenar.edu.co Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6308-1344>*

³ *Departamento de Matemáticas y Estadística, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia. Correo: millercg@udenar.edu.co Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2689-495X>*

RESUMEN

En el presente artículo se desarrolla una metodología didáctica para obtener muestras a través del método de hipercubo latino. Simultáneamente se utiliza una serie de herramientas estadísticas, con el propósito de analizar la incertidumbre, sensibilidad e importancia de los parámetros de modelos matemáticos formulados a partir de ecuaciones diferenciales ordinarias. El muestreo de hipercubo latino es un método estadístico que permite crear muestras con valores de una distribución multidimensional, a partir de un procedimiento aleatorio estratificado. Se presenta conceptos y definiciones del método, la metodología para obtener una muestra y finalmente aplicaciones de este método asociadas al análisis de sensibilidad local de un modelo.

PALABRAS CLAVE: Muestreo de hipercubo latino, modelos matemáticos, distribución de probabilidad, análisis de sensibilidad, ecuaciones diferenciales.

ABSTRACT

In this article a didactic methodology is developed to obtain samples through the Latin hypercube method. In addition, simultaneously a series of statistical tools is used, with the purpose of analyzing the uncertainty, sensitivity and importance of the parameters of mathematical models formulated from ordinary differential equations. Latin hypercube sampling is a statistical method that allows to create samples with values of a multidimensional distribution from a stratified random procedure. Concepts and definitions of the method, the methodology to obtain a sample and finally applications of this method associated with the local sensitivity analysis of a model are developed in this work.

KEYWORDS: Latin hypercube sampling, mathematical models, probability distribution, sensitivity analysis, differential equations.

INTRODUCCIÓN AL MUESTREO DE HIPERCUBO LATINO .

Muestras de hipercubo latino

El método de muestreo hipercubo latino (LHS por las siglas en inglés de “Latin Hypercube Sampling”) es un método estadístico para generar una muestra de colecciones plausibles de valores de los parámetros a partir de distribuciones multivariadas (Minasny & McBratney, 2006). El propósito del muestreo es obtener datos que permitan la estimación de algún parámetro estadístico, a través de un procedimiento aleatorio estratificado que proporcione una forma eficiente de muestrear variables. El LHS se utiliza a menudo para estudios de incertidumbre y sensibilidad de parámetros en modelos matemáticos, estos estudios permiten realizar un análisis del comportamiento del modelo frente a la variación de las variables de entrada, esto permite caracterizar la incertidumbre de la respuesta y realizar una clasificación de la importancia de éstas en base a la sensibilidad (Liu, Li & Yang, 2015)

Para constatar la definición anterior se muestra el siguiente ejemplo.

Ejemplo 1: Muestreo de hipercubo latino en una dimensión.

En este caso se desea generar cuatro muestras de hipercubo latino en una dimensión. El primer paso consiste en seleccionar la variable a muestrear denotada por x^1 , a la cual se le asigna la distribución de probabilidad normal (esta asignación se fundamenta en estudios teóricos o mediciones experimentales). El segundo paso consiste en dividir el rango de la

función acumulada de la distribución normal en 4 intervalos equiprobables. En el tercer paso se genera una muestra aleatoria (r_1, r_2, r_3, r_4) para cada intervalo equiprobable de x_1 . En el cuarto paso se evalúa la inversa de la función acumulada f^{-1} en la muestra aleatoria ($f^{-1}(r_i)$, donde $i=1,2,3,4$) para generar una muestra de hipercubo latino $(x_{11}, x_{12}, x_{13}, x_{14})$ (Barón, 1999).

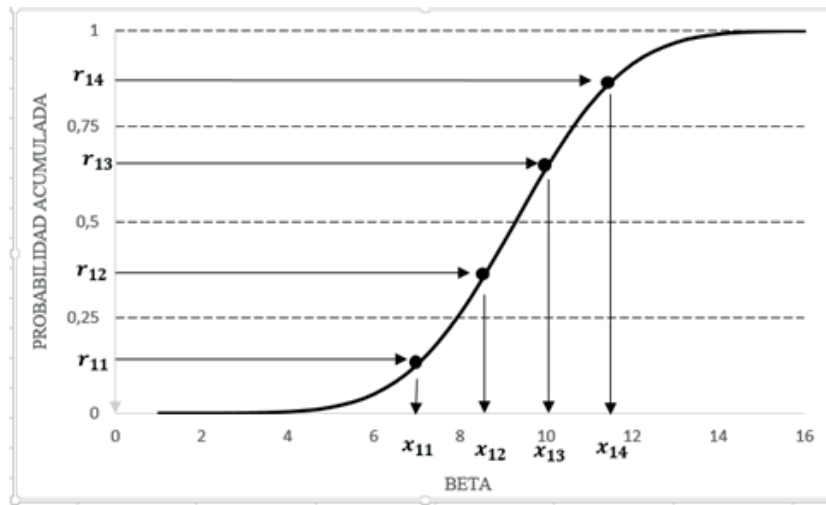


Figura 1: Muestra de hipercubo latino unidimensional.

La grafica de la Figura 1 corresponde a la muestra generada por el método de hipercubo latino unidimensional del ejemplo 1.

En el siguiente ejemplo se extiende el método LHS a dos dimensiones.

Ejemplo 2: Muestreo de hipercubo latino en dos dimensiones.

Para generar cinco muestras de hipercubo latino en dos dimensiones. El primer paso es seleccionar las variables a muestrear x_1 y x_2 , a las cuales se asigna distribuciones de probabilidad normal. El segundo paso consiste en dividir el rango de la función acumulada de la distribución normal en 5 intervalos equiprobables para generar una muestra aleatoria $(r_{11}, r_{12}, r_{13}, r_{14}, r_{15})$ y $(r_{21}, r_{22}, r_{23}, r_{24}, r_{25})$ para cada intervalo equiprobable de x_1 y x_2 , observar las **Figuras 2A** y **2C**. En el tercer paso se evalúa la inversa de la función acumulada f^{-1} en la muestra aleatoria ($f^{-1}(r_i)$, donde $i=1,2,3,4,5$) para generar las muestras $(x_{11}, x_{12}, x_{13}, x_{14}, x_{15})$ y $(x_{21}, x_{22}, x_{23}, x_{24}, x_{25})$, en eje de las abscisas de las variables x_1 y x_2 respectivamente. En el cuarto paso se realiza emparejamientos de manera aleatoria o en un orden prescrito de las muestras entre variables x_1 y x_2 , en este caso se optó por el siguiente emparejamiento: (x_{11}, x_{25}) ; (x_{12}, x_{24}) ; (x_{13}, x_{23}) ; (x_{14}, x_{22}) y (x_{15}, x_{21}) . De esta manera se obtiene los vectores de entrada. Observar la **Figura 2B**.

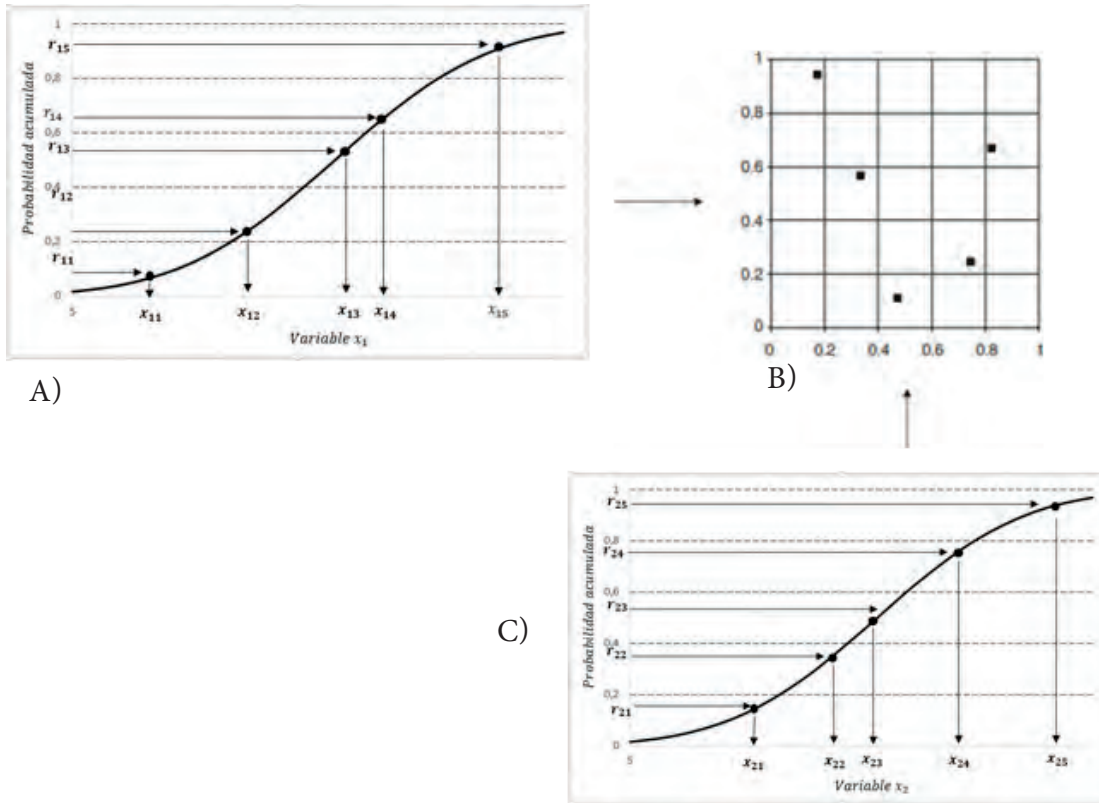


Figura 2: Ejemplo de LHS para 2 variables con distribución normal. La probabilidad acumulada para cada variable se divide en 5 estratos iguales y se toma una muestra aleatoria de cada estrato.

Procedimiento del Muestreo de Hipercubo Latino

En los ejemplos 1 y 2 de la sección anterior se presentaron los pasos para realizar el muestreo de LHS en una y dos dimensiones, respectivamente. En esta sección generalizaremos el método a r dimensiones.

Sean $x_1, x_2, x_3, \dots, x_r$ las variables de entrada y $u_i = [a_i, b_i]$ con $i=1, 2, 3, \dots, r$, el rango de x_i . Los pasos para desarrollar el método LHS son los siguientes:

Paso 1: Dividir el rango u_i en n intervalos equiprobables $u_{i1}, u_{i2}, u_{i3}, \dots, u_{in}$ con $i=1, 2, 3, \dots, r$. Estos intervalos deben cumplir las siguientes condiciones

$$u_{i1} \cup u_{i2} \cup u_{i3} \cup \dots \cup u_{in} = u_i, \quad u_{ij} \cap u_{ik} = \emptyset, \quad j, k = 1, 2, 3, \dots, n$$

Dado que u_j es equiprobable, entonces la probabilidad de escoger un elemento dentro del intervalo es $P(x \in u_{ij}) = 1/n$

Paso 2: Para i -ésimo intervalo u_{ij} de la variable x_i , la probabilidad acumulada se puede obtener como:

$$Prob_{ij} = \frac{(j-1)}{n} + \frac{r_{ji}}{n},$$

donde r_{ji} es el número aleatorio uniforme en el rango de 0 a 1. De esta manera todos los valores de probabilidad se pueden denotar por:

$$Prob = (Prob_{ij})_{n \times r}.$$

Paso 3: Transformar la probabilidad en el valor de la muestra x_{ij} por el inverso de la función acumulativa $F(\cdot)$ de distribución acumulativa:

$$x_{ij} = F_i^{-1}(Prob_{ji})$$

Entonces, la matriz de muestra es:

$$X = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{r1} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{r2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{rn} \end{pmatrix}$$

Paso 4: Los n valores de cada variable se emparejan aleatoriamente o en algún orden prescrito con los n valores de las otras variables. A continuación, la matriz de muestra de LHS se puede escribir como:

$$X' = \begin{pmatrix} x'_{11} & x'_{12} & \cdots & x'_{r1} \\ x'_{21} & x'_{22} & \cdots & x'_{r2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x'_{n1} & x'_{n2} & \cdots & x'_{rn} \end{pmatrix}$$

Donde, cada fila es un punto de muestreo (Liu, Li & Yang, 2015).

El siguiente ejemplo es tomado del artículo de Liu, Li y Yang (2015), en el cual presentan una figura de una muestra de LHS en un cuadrado latino. El aporte consiste en realizar y aplicar la metodología presentada anteriormente (cuatro pasos) para encontrar la muestra de LHS de manera detallada.

Ejemplo 3.

Procedimiento del muestreo por medio del método LHS.

Paso 1: Sean las variables de entrada x_1 y x_2 , con el rango $u_1=[0,10]$ y $u_2=[5,10]$ respectivamente.

Dividimos los intervalos equiprobables u_1 y u_2 con $n=5$, para las variables x_1 y x_2 los intervalos equiprobables son:

$$\begin{array}{ll} u_{11} = [0,2) & u_{21} = [5,6,6) \\ u_{12} = [2,4) & u_{22} = [6,6,7,2) \\ u_{13} = [4,6) & u_{23} = [7,2,7,7) \\ u_{14} = [6,8) & u_{24} = [7,7,8,4) \\ u_{15} = [8,10] & u_{25} = [8,4,10] \end{array}$$

Luego verificamos las dos condiciones siguientes para el rango u_1 y u_2 :

- $u_{11} \cup u_{12}, \dots, \cup u_{15} = u_1 \Leftrightarrow [0,2) \cup [2,4), \dots, \cup [8,10] = [0,10]$
- $u_{21} \cup u_{22}, \dots, \cup u_{25} = u_2 \Leftrightarrow [5,6,6) \cup [6,6,7,2), \dots, \cup [8,4,10] = [5,10]$
- $u_{11} \cap u_{12}, \dots, \cap u_{15} = \emptyset \Leftrightarrow [0,2) \cap [2,4), \dots, \cap [8,10] = \emptyset$
- $u_{21} \cap u_{22}, \dots, \cap u_{25} = \emptyset \Leftrightarrow [5,6,6) \cap [6,6,7,2), \dots, \cap [8,4,10] = \emptyset$

La probabilidad de que se escoja un elemento dentro del intervalo u_{ij} con $i,j=1,2,3,4,5$ es $P(x \in u_{ij})=1/5$, esto debido a que los intervalos u_1 y u_2 se dividen en 5 subintervalos de la misma probabilidad de ser escogidos dentro de cualquier intervalo u_{ij} .

Paso 2: Para el i -ésimo intervalo de u_{ji} de la variable x_i , la probabilidad acumulada se puede obtener como:

$$Prob_{11} = (1 - 1)/5 + r_{11}/5 = r_{11}/5 \quad Prob_{12} = (1 - 1)/5 + r_{12}/5 = r_{12}/5$$

$$Prob_{21} = (2 - 1)/5 + r_{21}/5 = 1/5 + r_{21}/5 \quad Prob_{22} = (2 - 1)/5 + r_{22}/5 = 1/5 + r_{22}/5$$

$$Prob_{31} = (3 - 1)/5 + r_{31}/5 = 2/5 + r_{31}/5 \quad Prob_{32} = (3 - 1)/5 + r_{32}/5 = 2/5 + r_{32}/5$$

$$Prob_{41} = (4 - 1)/5 + r_{41}/5 = 3/5 + r_{41}/5 \quad Prob_{42} = (4 - 1)/5 + r_{42}/5 = 3/5 + r_{42}/5$$

$$Prob_{51} = (5 - 1)/5 + r_{51}/5 = 4/5 + r_{51}/5 \quad Prob_{52} = (5 - 1)/5 + r_{52}/5 = 4/5 + r_{52}/5$$

Donde r_{ji} es el número aleatorio uniforme en el rango de 0 a 1 de esta manera todos los valores de probabilidad se pueden denotar por: $Prob = (Prob_{ji})_{5 \times 2}$

Paso 3: Transformar la probabilidad en el valor de la muestra x_{ji} con $i=1,2$ y $j=1,2,3,4,5$ por el inverso de la fórmula acumulativa $F(\cdot)$ de distribución acumulativa:

$$\begin{aligned} x_{11} &= F_1^{-1}(Prob_{11}) & x_{12} &= F_2^{-1}(Prob_{21}) \\ x_{11} &= F_1^{-1}(r_{11}/5) & x_{12} &= F_2^{-1}(1/5 + r_{21}/5) \\ & & & \vdots \\ x_{51} &= F_1^{-1}(Prob_{51}) & x_{52} &= F_2^{-1}(Prob_{52}) \\ x_{51} &= F_1^{-1}(4/5 + r_{51}/5) & x_{52} &= F_2^{-1}(4/5 + r_{52}/5) \end{aligned}$$

Entonces la matriz de muestra es:

$$X = \begin{pmatrix} F_1^{-1}(r_{11}/5) & F_2^{-1}(r_{12}/5) \\ F_1^{-1}(1/5 + r_{21}/5) & F_2^{-1}(1/5 + r_{22}/5) \\ F_1^{-1}(2/5 + r_{31}/5) & F_2^{-1}(2/5 + r_{32}/5) \\ F_1^{-1}(3/5 + r_{41}/5) & F_2^{-1}(3/5 + r_{42}/5) \\ F_1^{-1}(4/5 + r_{51}/5) & F_2^{-1}(4/5 + r_{52}/5) \end{pmatrix}$$

Paso 4: Los $n=5$ valores de cada variable se emparejan aleatoriamente o en algún orden prescrito con los $n=5$ valores de las otras variables. A continuación, la matriz de muestra de LHS se puede escribir como:

$$X' = \begin{pmatrix} (F_1^{-1})'(r_{11}/5) & (F_2^{-1})'(r_{12}/5) \\ (F_1^{-1})'(1/5 + r_{21}/5) & (F_2^{-1})'(1/5 + r_{22}/5) \\ (F_1^{-1})'(2/5 + r_{31}/5) & (F_2^{-1})'(2/5 + r_{32}/5) \\ (F_1^{-1})'(3/5 + r_{41}/5) & (F_2^{-1})'(3/5 + r_{42}/5) \\ (F_1^{-1})'(4/5 + r_{51}/5) & (F_2^{-1})'(4/5 + r_{52}/5) \end{pmatrix}$$

Donde cada fila es un punto de muestreo. Además la matriz de muestreo queda en función de la distribución de probabilidad, esto debido a que el ejemplo presentado en el artículo no se especifica la función de distribución acumulada.

Ejemplo 4

La generación de una muestra por hipercubo latino (LHS) se ilustra para las variables x_1 y x_2 , con una distribución uniforme y distribución triangular respectivamente.

Paso 1: Sean las variables de entrada x_1, x_2 donde $u_1=[0,10]$ y $u_2=[0,10]$ Dividimos los rangos u_i con $n=5$ donde $i=1,2$ intervalos equiprobables, para las variables x_1 y x_2 los intervalos equiprobables son:

$$u_{11} = [0,2)$$

$$u_{21} = [0,4)$$

$$u_{12} = [2,4)$$

$$u_{22} = [4,5.6)$$

$$u_{13} = [4,6)$$

$$u_{23} = [5.6,6.9)$$

$$u_{14} = [6,8)$$

$$u_{24} = [6.9,8)$$

$$u_{15} = [8,10]$$

$$u_{25} = [8,10]$$

Luego verificamos las dos condiciones siguientes para el rango u_1 y u_2

- $u_{11} \cup u_{12}, \dots, \cup u_{15} = u_1 \Leftrightarrow [0,2) \cup [2,4), \dots, \cup [8,10] = [0,10]$
- $u_{21} \cup u_{22}, \dots, \cup u_{25} = u_2 \Leftrightarrow [0,4) \cup [4,5.6), \dots, \cup [8,10] = [0,10]$
- $u_{11} \cap u_{12}, \dots, \cap u_{15} = \emptyset \Leftrightarrow [0,2) \cap [2,4), \dots, \cap [8,10] = \emptyset$
- $u_{21} \cap u_{22}, \dots, \cap u_{25} = \emptyset \Leftrightarrow [0,4) \cap [4,5.6), \dots, \cap [8,10] = \emptyset$

La probabilidad de que se escoja un elemento dentro del intervalo u_{ij} con $i,j=1,2,3,4,5$ es $P(x \in u_{ij})=1/5$ esto debido a que los intervalos u_1 y u_2 se dividen en 5 subintervalos de la misma probabilidad y a su vez cada uno de los elementos del intervalo tienen la misma probabilidad de ser escogidos dentro de cualquier intervalo u_{ij} .

Paso 2: Para el j -ésimo intervalo de u_{ij} de la variable x_i , la probabilidad acumulada se puede obtener como:

$$Prob_{11} = (1 - 1)/5 + 0,14/5 = 0,14/5 = 0,028$$

$$Prob_{12} = (1 - 1)/5 + 0,17/5 = 0,17/5 = 0,034$$

$$Prob_{21} = (2 - 1)/5 + 0,27/5 = 1/5 + 0,27/5 = 0,254$$

$$Prob_{22} = (2 - 1)/5 + 0,35/5 = 1/5 + 0,35/5 = 0,27$$

$$Prob_{31} = (3 - 1)/5 + 0,56/5 = 2/5 + 0,56/5 = 0,512$$

$$Prob_{32} = (3 - 1)/5 + 0,42/5 = 2/5 + 0,42/5 = 0,484$$

$$Prob_{41} = (4 - 1)/5 + 0,68/5 = 3/5 + 0,68/5 = 0,736$$

$$Prob_{42} = (4 - 1)/5 + 0,72/5 = 3/5 + 0,72/5 = 0,744$$

$$Prob_{51} = (5 - 1)/5 + 0,91/5 = 4/5 + 0,91/5 = 0,982$$

$$Prob_{52} = (5 - 1)/5 + 0,93/5 = 4/5 + 0,93/5 = 0,986$$

Paso 3: Transformar la probabilidad en el valor de la muestra x_{ij} con $i=1,2$ y $j=1,2,3,4,5$ por el inverso de la fórmula acumulativa $F(\cdot)$ de distribución acumulativa:

$$\begin{array}{ll}
 x_{11} = F_1^{-1}(Prob_{11}) & x_{12} = F_2^{-1}(Prob_{21}) \\
 x_{11} = F_1^{-1}(0,028) & x_{12} = F_2^{-1}(0,034) \\
 & \vdots \\
 x_{51} = F_1^{-1}(Prob_{51}) & x_{52} = F_2^{-1}(Prob_{52}) \\
 x_{51} = F_1^{-1}(0,982) & x_{52} = F_2^{-1}(0,986)
 \end{array}$$

Entonces la matriz de muestra es:

$$X = \begin{pmatrix} F_1^{-1}(0,028) & F_2^{-1}(0,034) \\ F_1^{-1}(0,254) & F_2^{-1}(0,27) \\ F_1^{-1}(0,512) & F_2^{-1}(0,484) \\ F_1^{-1}(0,736) & F_2^{-1}(0,744) \\ F_1^{-1}(0,982) & F_2^{-1}(0,986) \end{pmatrix}$$

Paso 4: Los $n=5$ valores de cada variable se emparejan aleatoriamente o en algún orden prescrito con los $n=5$ valores de las otras variables. A continuación, la matriz de muestra de LHS se puede escribir como:

$$X' = \begin{pmatrix} 1,39 & 7,57 \\ 2,69 & 5,27 \\ 5,64 & 3,65 \\ 6,76 & 8,84 \\ 9,12 & 5,78 \end{pmatrix}$$

Donde cada fila es un punto de muestreo. La generación del LHS se completa luego emparejando aleatoriamente (sin reemplazo) los valores resultantes para U y V . Como este emparejamiento no es único, pueden resultar muchos LHS posibles, con el LHS en la resultante de los emparejamientos:

$$\begin{array}{ll}
 [U(1), V(5)] & [U(1), V(3)] \\
 [U(2), V(1)] & [U(2), V(2)] \\
 [U(3), V(2)] & [U(3), V(3)] \\
 [U(4), V(3)] & [U(4), V(5)] \\
 [U(5), V(4)] & [U(5), V(1)]
 \end{array}$$

En la *figura 4* se muestra un ejemplo de muestreo de hipercubo latino para generar una muestra de tamaño $n=5$ a partir $X=[U,V]$, con U distribución uniforme en $[0,10]$ y V triangular en $[0,10]$.

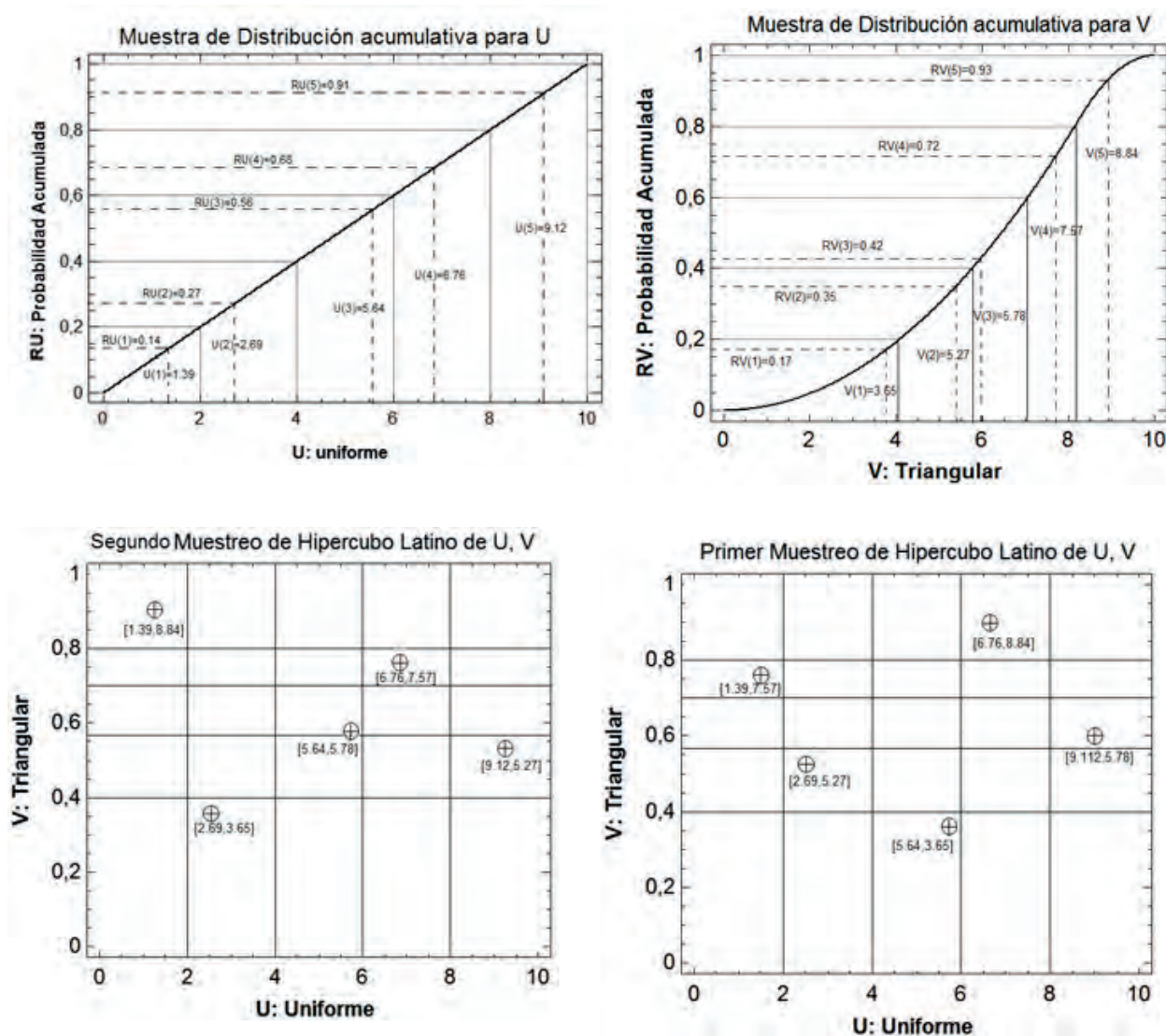


Figura 4. Muestras del LHS para las distribuciones: Uniforme y Triangular.

En la siguiente sección presentaremos los resultados obtenidos por los autores Samsuzzoha et al. (2012), donde se presenta un modelo matemático de la Influenza. En el modelo se presenta un análisis de sensibilidad cuya metodología de realización consiste en la generación de LHS para la estimación de parámetros. El aporte consiste en especificar y detallar el proceso para la generación de LHS, a través de los 4 pasos presentados anteriormente.

Aplicación del Método de LHS para la Estimación de Parámetros de la Influenza.

En el trabajo de Samsuzzoha et al. (2012) presenta un modelo matemático en EDO, cuyo propósito es encontrar el número reproductivo básico y el punto de equilibrio endémico, debido a que representa la naturaleza de la transmisión y la prevalencia de la enfermedad, respectivamente. En el artículo se ha realizado el análisis de sensibilidad basado en técnicas matemáticas y estadísticas para determinar la importancia de los parámetros en el modelo epidémico.

Modelo

El modelo consiste en un sistema de EDO no lineales, donde la población se encuentra dividida

en 5 subgrupos: susceptibles (S), vacunados (V), expuestos (E), infecciosos (I) y recuperados (R).

El tamaño total de la población se denota por $N=S+V+E+I+R$

El modelo está representado por el siguiente sistema de EDO:

$$\frac{dS}{dt} = -\beta\beta_E \frac{ES}{N} - \beta\beta_I \frac{IS}{N} - \phi S - \mu S + \delta R + \theta V + rN$$

$$\frac{dV}{dt} = -\beta\beta_E\beta_V \frac{EV}{N} - \beta\beta_I\beta_V \frac{IV}{N} - \mu V + \theta V + \phi S$$

$$\frac{dE}{dt} = \beta\beta_E \frac{ES}{N} - \beta\beta_I \frac{IS}{N} + \beta\beta_E\beta_V \frac{EV}{N} + \beta\beta_I\beta_V \frac{IV}{N} - (\mu + k + \sigma)E$$

$$\frac{dI}{dt} = \sigma E - (\mu + \alpha + \gamma)I$$

$$\frac{dR}{dt} = kE + \gamma I - \mu R - \delta R$$

Análisis de sensibilidad

El objetivo principal es realizar el análisis de sensibilidad para determinar los parámetros más influyentes que afectan la prevalencia y la transmisión de la enfermedad. Para dar cumplimiento a este propósito, se utiliza la siguiente metodología:

- Evaluación de índices de sensibilidad del punto de equilibrio endémico utilizando valores de parámetros de entrada estimados específicos.

- Evaluación de índices de sensibilidad del número de reproducción básico utilizando valores de parámetros de entrada estimados específicos, así como considerando las incertidumbres involucradas en la estimación de valores de parámetros del modelo.

R_{vac} Para la influenza

El número reproductivo básico R_{vac} , representa el número medio de los casos de infección secundaria producidos por un individuo infeccioso durante todo su periodo infeccioso. El número de reproducción básico del modelo viene dado por la fórmula:

$$R_{vac} = \frac{\beta(r\beta_E + \alpha\beta_E + \gamma\beta_E + \sigma\beta_I)(r + \theta + \beta_V\phi)}{(r + \alpha + \gamma)(r + k + \sigma)(r + \theta + \phi)}$$

Hay 11 parámetros involucrados en la ecuación del número reproductivo básico, de los cuales ellos han seleccionado $\beta, \beta_E, \beta_V, \sigma, \gamma$ y ϕ para examinar la incertidumbre en los valores de estos parámetros, se supone además que cada uno de estos parámetros es una variable con una función de densidad de probabilidad correspondiente. Para el muestreo de hipercubo latino

han seleccionado seis parámetros que se consideraron para el análisis de incertidumbre. Los otros cinco parámetros: β, r, k, α y θ no se consideraron para el análisis de sensibilidad.

La generación de una muestra por hipercubo latino (LHS) se ilustra para las variables y su respectiva distribución de probabilidad son las siguientes:

- La tasa de contacto por día (β) sigue una distribución normal
- La capacidad de causar infección por individuos expuestos (β_E) sigue una distribución triangular.
- La eficacia de la vacuna ($1-\beta_V$) sigue una distribución triangular.
- Periodo de incubación por día (σ^{-1}) sigue una distribución gamma
- Duración del periodo de infección (γ^{-1}) sigue una distribución gamma
- La tasa de vacunación por día (ϕ) sigue una distribución triangular.

Sean las variables de entrada:

$$\beta \in \mu_1 = [0, 1]$$

$$\beta_E \in \mu_2 = [0, 0.35]$$

$$1 - \beta_V \in \mu_3 = [0, 0.35]$$

$$\sigma^{-1} \in \mu_4 = [0, 0.003]$$

$$\gamma^{-1} \in \mu_5 = [0, 1]$$

$$\phi \in \mu_6 = [0, 0.45]$$

Dividimos los rangos μ_i con $n = 1000$ donde $i = 1, 2, 3, \dots, 6$ intervalos equiprobables, para las variables $\beta, \beta_E, 1 - \beta_V, \sigma^{-1}, \gamma^{-1}$ y ϕ . Los intervalos equiprobables para la variable β son:

$$\mu_{11} = [0, 0.001]$$

$$\mu_{12} = [0.001, 0.002]$$

$$\vdots$$

$$\mu_{11000} = [0.999, 1]$$

De manera similar se encuentran los intervalos equiprobables para las demás variables. Luego verificamos las siguientes condiciones para el intervalo μ_1 , para los demás intervalos el procedimiento es similar.

$$\bullet \quad u_{11} \cup u_{12}, \dots, \cup u_{11000} = u_1 \Leftrightarrow [0, 0.001) \cup [0.001, 0.002) \cup \dots \cup [0.999, 1] = [0, 1]$$

$$\bullet \quad u_{11} \cap u_{12} \cap \dots \cap u_{11000} = \emptyset \Leftrightarrow [0, 0.001) \cap [0.001, 0.002) \cap \dots \cap [0.999, 1] = \emptyset$$

La probabilidad de que se escoja un elemento dentro del intervalo u_{ij} con $i=1,2,\dots,6$ y $j=1,2,3,\dots,1000$ es $P(x \in u_{ij})=1/1000$, esto debido a que los intervalos u_i con $i=1,2,\dots,6$ se dividen en 1000 subintervalos de la misma probabilidad y a su vez cada uno de los elementos del intervalo tienen la misma probabilidad de ser escogidos dentro de cualquier intervalo u_{ij} .

Para el j -ésimo intervalo u_{ij} de variable x_i , la probabilidad acumulada se presenta en la siguiente tabla:

$Prob_{ji}$	$x_{ji} = F_i^{-1}(Prob_{ji})$
$1,41 * 10^{-7}$	0,005
$1,48 * 10^{-7}$	0,0015
$1,56 * 10^{-7}$	0,0025
$1,65 * 10^{-7}$	0,0035
$1,74 * 10^{-7}$	0,0045
$1,83 * 10^{-7}$	0,0055
$1,93 * 10^{-7}$	0,0065
.	.
.	.
.	.

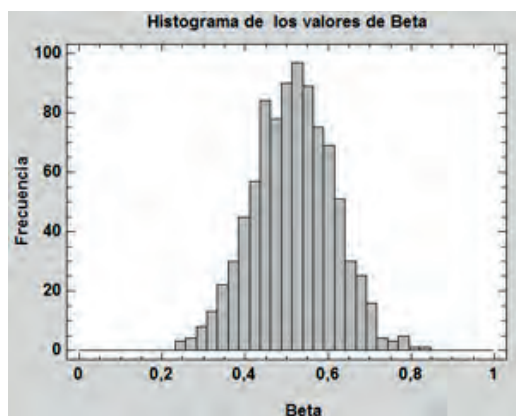
Tabla 1: Muestra de LHS para el parámetro β

Para el parámetro β en la tabla se muestra en la primera columna los valores aleatorios de las estratificaciones, de cada uno de ellas se toma una, para un total 1000 muestras. De manera similar se obtiene una muestra LHS para los parámetros $\beta_E, 1-\beta_V, \sigma^{-1}, \gamma^{-1}$ y ϕ .

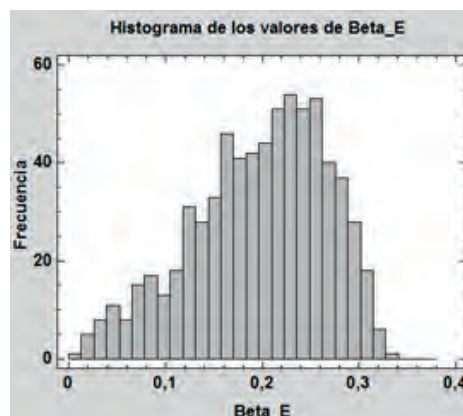
Histogramas de Frecuencias

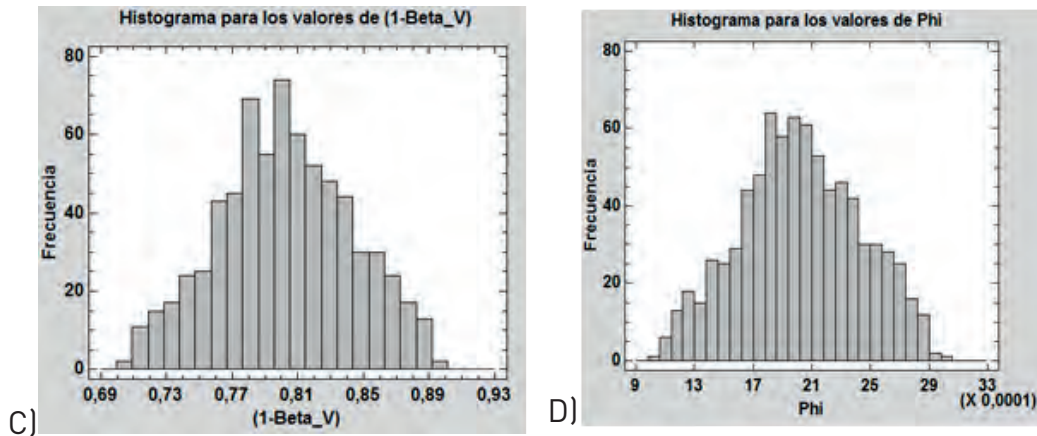
En esta sección se presentan algunos de los histogramas de frecuencia asociados a las variables $\beta, \beta_E, 1-\beta_V$ y ϕ , las cuales se consideraron para el análisis de sensibilidad.

A)



B)





El análisis de sensibilidad permite identificar que parámetros son importantes para contribuir a la variabilidad en el resultado del número reproductivo básico en función de su incertidumbre de la estimación, es así que se obtiene los siguientes resultados:

- Con el muestreo de Hipercubo latino considerando, la tasa de transmisión β y la tasa de recuperación de enfermos clínicos γ . Se puede concluir que estos dos parámetros están altamente correlacionados con R_{vac} y los valores correspondientes son: +0,957 y -0,910 respectivamente.

- Existe una correlación entre las tasa de vacunación ϕ y R_{vac} y el valor correspondiente es -0,706

- Se observa una correlación débil entre β_E , β_V y phi y sus correspondientes valores son: +0,354,+0,381 y -0,176 respectivamente.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

A partir de la literatura se observa que el método de muestreo de hipercubo latino se ha vuelto muy popular, debido a que esta técnica permite reducir en uno o más ordenes las magnitudes de cantidades corridas necesarias para obtener una determinada representatividad, en comparación con un método de Montecarlo.

Debido a que el muestreo de hipercubo latino es un método de muestreo estratificado proporciona una forma eficiente de muestrear variables, la aplicabilidad del método se utiliza a menudo para la construcción de experimentos por computadora, sin embargo las aplicaciones del método son amplias y variadas.

La metodología utilizada en este documento han sido utilizados con éxito en diversas aplicaciones, sin embargo, el muestreo de hipercubo latino tiene algunas modificaciones como: LHS escalable y extensión generalizada del LHS, estas modificaciones permiten al método ser eficiente. A pesar de estas modificaciones el método presenta una dificultad en la representatividad, ya que los resultados solamente se pueden evaluar, luego de efectuar las corridas del modelo numérico, y en el caso de que no sea satisfactoria, se debería repetir todos los pasos, con un número mayor de muestras (intervalos), no pudiendo utilizar los resultados anteriores. En cuanto a las aplicaciones en modelos matemáticos construidos a partir de ecuaciones diferenciales ordinarias, nos permite realizar análisis de sensibilidad, análisis de incertidumbre y estimación de parámetros.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barón, N. (1999). Técnicas estadísticas avanzadas en el análisis de Grandes Modelos Computacionales. In Congreso latinoamericano de métodos computacionales para Ingeniería. Argentina.

Blé, M., Torres-Zuniga, I., Donoso-Bravo, A., & Schiappacasse, M. C. Optimización en línea de la producción de metano en un reactor UASB.

Esteva, L., & Ibagüen-Mondragón, E. (2018). Modeling basic aspects of bacterial resistance of *Mycobacterium tuberculosis* to antibiotics. *Ricerche di Matematica*, 67(1), 69-88.

García-Moreno, A. I., González-Barbosa, J. J., Hurtado-Ramos, J. B., Ornelas-Rodríguez, F. J., & Ramírez-Pedraza, A. (2016). Análisis de la sensibilidad en un modelo de calibración cámara-LiDAR. *Revista Internacional de Métodos Numéricos para Cálculo y Diseño en Ingeniería*, 32(4), 193-203.

Helton, J. C., & Davis, F. J. (2003). Latin hypercube sampling and the propagation of uncertainty in analyses of complex systems. *Reliability Engineering & System Safety*, 81(1), 23-69.

Liu, Z. Z., Li, W., & Yang, M. (2015). Two general extension algorithms of Latin hypercube sampling. *Mathematical Problems in Engineering*, 2015.

Michael Stein (1987) Large Sample Properties of Simulations Using Latin Hypercube Sampling, *Technometrics*, 29:2, 143-151, DOI: 10.1080/00401706.1987.10488205

Minasny, B., & McBratney, A. B. (2006). A conditioned Latin hypercube method for sampling in the presence of ancillary information. *Computers & geosciences*, 32(9), 1378-1388.

Menčík, J. (2016). Latin hypercube sampling. *Concise Reliability for Engineers*, 1, 118-119.

Martins, J. L., Ferreira, M. L., Pardal, J. M., & Morano, C. A. (2012). Comparación de la estimación de la productividad del proceso de soldadura eléctrica por los métodos de simulación de Monte Carlo e Hipercubo Latino. *Información tecnológica*, 23(4), 21-32.

Ronald, L. I. (2014). Latin hypercube sampling.

Samsuzzoha, M. D., Singh, M., & Lucy, D. (2013). Uncertainty and sensitivity analysis of the basic reproduction number of a vaccinated epidemic model of influenza. *Applied Mathematical Modelling*, 37(3), 903-915.

Shields, M. D., & Zhang, J. (2016). The generalization of Latin hypercube sampling. *Reliability Engineering & System Safety*, 148, 96-108.

30

PERCEPCIÓN DE ESTUDIANTES SOBRE EL DESARROLLO DE APTITUDES MATEMÁTICAS EN EL AULA Y SU RELACIÓN CON EL DESEMPEÑO ACADÉMICO .

STUDENTS' PERCEPTIONS OF MATHEMATICAL ABILITY DEVELOPMENT IN THE CLASSROOM AND ITS RELATIONSHIP TO ACADEMIC ACHIEVEMENT .

Raúl Prada Núñez ¹

César Augusto Hernández Suárez ²

William Rodrigo Avendaño ³

¹ *Magister en Ingeniería de análisis de datos, mejora de procesos y toma de decisiones. Docente investigador Universidad Francisco de Paula Santander. E-mail: raulprada@ufps.edu.co. ORCID: 0000-0001-6145-1786.*

² *Magister en Enseñanza de las Ciencias. Docente investigador Universidad Francisco de Paula Santander. E-mail: cesaraugusto@ufps.edu.co. ORCID: 0000-0002-7974-5560.*

³ *Doctor en Ciencias Sociales y Humanas. Docente investigador de la Universidad Francisco de Paula Santander. E-mail: williamavendano@ufps.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7510-8222>.*

RESUMEN

Los bajos resultados obtenidos por estudiantes colombianos en pruebas internacionales como PISA o TIMSS han debelado la existencia de debilidades en la efectividad de la educación que se ofrece en nuestro país en áreas como Lectura, Matemáticas y Ciencias. En el caso particular de las Matemáticas, se han desarrollado diversidad de investigaciones algunas con estudiantes, otras a docentes, otras al proceso evaluativo y otras sobre las características de las prácticas pedagógica y/o los recursos didácticos que emplean los docentes con el fin de motivar a sus estudiantes y mejorar así la efectividad del proceso de enseñanza. Esta investigación da una mirada a los procesos matemáticos definidos por la NCTM y pretende determinar su implementación en el aula en opinión de los estudiantes, para ello se conformó una muestra de 1737 estudiantes de nueve instituciones públicas ubicadas en cuatro comunas de la ciudad de San José de Cúcuta, Norte de Santander. Se adopta un enfoque cuantitativo a nivel descriptivo para lo cual se recurre a la encuesta como instrumento para la recolección de datos, sugiriendo una lista de 47 ítems calificados en escala Likert en donde se caracterizaban las actividades que idealmente deben ser promocionadas para potenciar cada proceso matemático. Los resultados permitieron identificar que no existían diferencias estadísticamente significativas en las opiniones de los estudiantes entre los diversos niveles de desempeño académico, permitiendo identificar fortalezas y debilidades en el proceso de enseñanza de las Matemáticas. Se concluye que el gusto por la asignatura esta correlacionado estadísticamente con el nivel de desempeño académico que alcanza el estudiante, y es necesario que los docentes sigan promocionando los procesos matemáticos en el aula para alcanzar la meta de garantizar una educación que forme estudiantes matemáticamente competentes.

PALABRAS CLAVE: Procesos matemáticos, NCTM, Estándares básicos de competencias, educación básica, rendimiento académico.

ABSTRACT

The low results obtained by Colombian students in international tests such as PISA or TIMSS have revealed the existence of weaknesses in the effectiveness of the education offered in our country in areas such as Reading, Mathematics and Science. In the particular case of Mathematics, a variety of research has been developed, some with students, others with teachers, others on the evaluation process and others on the characteristics of pedagogical practices and/or didactic resources used by teachers in order to motivate their students and thus improve the effectiveness of the teaching process. This research takes a look at the mathematical processes defined by the NCTM and intends to determine their implementation in the classroom in the opinion of the students, for this purpose a sample of 1737 students from nine public institutions located in four districts of the city of San José de Cúcuta, Norte de Santander was formed. A quantitative approach was adopted at a descriptive level for which the survey was used as an instrument for data collection, suggesting a list of 47 items rated on a Likert scale where the activities that should ideally be promoted to enhance each mathematical process were characterized. The results allowed identifying that there were no statistically significant differences in the students' opinions among the different levels of academic performance, allowing the identification of strengths and weaknesses in the mathematics teaching process. It is concluded that the liking for the subject is statistically correlated with the level of academic performance achieved by the student, and it is necessary for teachers to continue promoting mathematical processes in the classroom to achieve the goal of guaranteeing an education that forms mathematically competent students.

KEYWORDS: Mathematical processes, NCTM, Basic competency standards, basic education,

academic performance.

1. INTRODUCCIÓN

La sociedad actual se encuentra envuelta en cambios de diferentes contextos socioculturales implicando principalmente recursos económicos con el fin de obtener herramientas tecnológicas por medio de políticas establecidas, los cuales demanda de constantes reformas en el sistema educativo de un país, luego a partir de este constante cambio se requiere que la educación como un servicio público debe responde a dichas demandas de manera eficiente, es decir, que se debe garantizar una educación de calidad independientemente de si la institución educativa es de naturaleza pública o privada, de si está ubicada en una ciudad o en una zona rural; siempre se debe ofrecer calidad en la educación.

Las Matemáticas dentro del currículo escolar históricamente ha sido una de las asignaturas que ha generado los más altos índices de pérdida, repitencia y hasta deserción escolar (Castillo-Sánchez, Gamboa-Araya, & Hidalgo-Mora, 2020). Esta situación podría estar propiciada por una amplia gama de causas dentro de las que se podrían contar como las más relevantes: a) las dificultades conceptuales que el estudiante va acumulando año a año en la medida que avanza por el sistema educativo. Esta situación resulta contraria a lo ideal, pues en lugar de solventar dichas dificultades, cada vez adquieren mayor influencia en el proceso de aprendizaje al punto de llegar a convertirse en obstáculos epistemológicos que limitan la capacidad de entendimiento y aplicación de los conceptos matemáticos; b) las prácticas pedagógicas que se realizan en el aula han transformado la enseñanza de una matemáticas centrada en el entendimiento de saberes para la resolución de problemas como una aplicación de los mismos, a una reducción instrumental de las matemáticas concentrada en la repetición memorística de una serie de algoritmos de solución que limitan el entendimiento del saber; c) el entorno social en que se desenvuelve el estudiante le vende el imaginario de la asignatura es muy compleja, que es sólo para genios y que en muchos casos los temas vistos en el aula no tienen nunca aplicación en la vida cotidiana de las personas.

En este sentido, se destacan las palabras de Caballero, Guerrero & Blanco (2014) citando a Gil, Blanco y Guerrero (2006):

Con frecuencia, los mismos padres, amigos o compañeros suelen comentar sus experiencias amargas y sus sentimientos de fracaso en relación a esta disciplina, con lo que, en lugar de motivar al estudiante, le angustian y, consecuentemente, le predisponen. Por tanto, la misma sociedad se ha encargado de promover y divulgar que las matemáticas son difíciles, complicadas y destinadas a los “más inteligentes” (p. 3).

En el documento de Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (Ministerio de Educación Nacional (Mineducación), 2006) se resalta la contribución de la formación en Matemáticas mencionando: “su relación con el desarrollo de las capacidades de razonamiento lógico, por el ejercicio de la abstracción, el rigor y la precisión” (p. 46); pero este aspecto trajo consigo una visión reduccionista e instrumental de la misma. Posteriormente se adicionan tres nuevos aportes de las Matemáticas al proceso de formación de los estudiantes: “la necesidad de una educación básica de calidad, el valor social ampliado de la formación matemática y el papel de las matemáticas en la consolidación de los valores democráticos” (p. 47).

Con lo mencionado queda clara la necesidad de que el saber matemático debe estar al alcance de todos los ciudadanos en nuestro país:

Por ello, se hace necesario comenzar por la identificación del conocimiento matemático informal de los estudiantes en relación con las actividades prácticas de su entorno y admitir que el aprendizaje de las matemáticas no es una cuestión relacionada únicamente con aspectos cognitivos, sino que involucra factores de orden afectivo y social, vinculados con contextos de aprendizaje particulares. (Mineducación, 2006, p. 47)

Se podría entonces asegurar que las Matemáticas son parte de la vida de todo ser humano, que permea todas sus actividades por sencillas o complejas que sean, luego existe una fuerte influencia del entorno cultural en el proceso de aprendizaje de la misma, puesto que todo docente debe considerar las diversas características idiosincráticas del entorno para plantear y resolver situaciones tanto internas como externas de las Matemáticas mismas.

Los procesos generales de la actividad matemática

En los Lineamientos Curriculares de Matemáticas se contemplan los cinco procesos generales que deben ser promovidos y desarrollados en todo estudiante desde la asignatura de Matemáticas: a) formular y resolver problemas; b) modelar procesos y fenómenos de la realidad; c) comunicar; d) Razonar; y e) formular comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos. Es importante realizar dos aclaraciones, esta clasificación de procesos no es exhaustiva y entre ellos no son excluyentes, es decir, que existe solapes entre procesos.

Otro referente sobre los procesos que se deben desarrollar en el aula por medio del trabajo matemático es la que realiza la NCTM (National Council of Teachers of Mathematics, 2000), quienes han impulsado la educación basada en estándares, los cuales pueden ser una herramienta poderosa para los estudiantes entender de mejor manera las Matemáticas.

Estos dos referentes teóricos definen directrices sobre el trabajo matemático que debe ser promovido en la escuela, pero evidentemente ante los deficientes resultados académicos mostrados por los estudiantes colombianos en pruebas internacionales tales como PISA (2018) publicados por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico – OCDE, en dónde Colombia obtuvo los resultados más bajos de los países pertenecientes a esta organización, equiparándose con los resultados de países no miembros como Albania, Macedonia del Norte y Qatar; por lo que se podría afirmar que existen diferencias entre lo que se espera que el estudiante entienda y/o aprenda y lo que el estudiante está apropiando para su vida, en este caso resulta esencial identificar los aspectos que están impidiendo alcanzar este objetivo; pero también se podría preguntar ¿qué procesos está promocionando y/o potenciando el docente a través de su práctica pedagógica? con el fin de facilitar la correcta apropiación de los conceptos matemáticos.

Para Granada, Pomés y Sanhueza (2013), la experiencia que poseen los docentes con relación a las prácticas matemáticas está fundamentada en la experiencia que estos tienen durante el proceso de enseñanza, lo vivido y lo conocido, enmarcando lo positivo y lo negativo del ejercicio profesional siendo los docentes los que van a transmitir los conocimientos adquiridos a los estudiantes.

Por consiguiente, con esta investigación se buscaba determinar la relación de habilidades o aptitudes matemáticas (enmarcados desde la NCTM (2000)) que poseen los estudiantes de Educación Básica en función de su nivel de desempeño académico, ello con el fin de generar un antecedente investigativo a nivel local que aporte información valiosa tendiente al fortalecimiento del proceso de enseñanza.

2. METODOLOGÍA

En esta investigación se ajustan las características del enfoque cuantitativo a nivel descriptivo correlacional puesto que se espera determinar la posible relación existente entre el nivel de desempeño académico de los estudiantes y las habilidades matemáticas que exhiben o que poseen (Prada, Gamboa & Hernández, 2021). Los datos son recolectados directamente de la fuente primaria por medio de un cuestionario el cual parte de otros ya elaborados sobre los procesos matemáticos en otros contextos geográficos con características diferentes a las nuestras, por ello se realiza un primer proceso de validación por medio del juicio de expertos para lo cual se conformó un panel de tres docentes con formación de pregrado y postgrado en Matemáticas y con más de quince años de experiencia docente en los niveles de formación de básica secundaria, media técnica y educación superior. La redacción de los ítems sufrió algunos cambios tras el análisis de sensibilidad cultural. Posteriormente y tras la aplicación del instrumento se aplicó la validación de constructos y se realizó la prueba de confiabilidad con el uso del software SPSS v25.

La población la conforman la totalidad de estudiantes matriculados en el 2019 en nueve instituciones públicas ubicadas en las Comunas 3, 4, 7 y 8 caracterizadas por corresponder a viviendas de estratos 1, 2 y 3 con predominio del estrato 2. Mediante la aplicación del muestreo no probabilístico se logró conformar un tamaño de muestra de 1737 estudiantes distribuidos entre los grados Cuarto a Undécimo. Para la selección de los integrantes de la muestra se realizó el siguiente proceso: una vez se contó con el apoyo institucional se solicitó el permiso de los padres dada la condición de menores de edad de los informantes. Este apoyo de los padres fue el principal criterio de inclusión en la muestra, por ello luego se les compartió el link para que cada estudiante diligenciara de forma anónima el instrumento en dónde se incluía una lista de actividades asociadas con cada uno de los procesos matemáticos enmarcados dentro de la normativa del NCTM (2000), que debían ser evaluados mediante una escala Likert con cinco niveles de cumplimiento (Nunca, Casi nunca, Algunas veces, Siempre y Casi siempre). En la

Tabla 1 se muestra la composición del instrumento utilizado según las dimensiones de análisis consideradas.

Tabla 1.

Composición del instrumento de recolección de datos

Aspecto evaluado	Número de ítems
Perfil demográfico	8
Formación y resolución de problemas	7
Razonamiento y prueba en la solución matemática	8
Comunicación en Matemáticas	9
Representación de conceptos matemáticos	7
Generación de conexiones	8

Se definió una ventana de tiempo de un mes para la recolección de los datos, posteriormente

fueron exportados al software SPSS v25 para allí ejecutar todos los procesos de análisis estadístico.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Perfil demográfico de los estudiantes

En cuanto al perfil demográfico de los estudiantes que formaron parte de la muestra, en la **Tabla 2** se presentan sus respuestas, dentro de las que se destaca: las instituciones educativas que aportaron más estudiantes a la investigación se encuentran ubicadas dentro de la Comuna 8 correspondiente a los barrios Virgilio Barco, Porvenir, Alonsito, San Gerardo, Aeropuerto, Panamericano, El Salado, La Ínsula, Sevilla, Camilo Daza, Las Américas, Cerro Norte, entre otros; respecto al grado que cursan el 23,5% están en Primaria, el 55,5% en Secundaria y el porcentaje restante en Media Técnica; aproximadamente el 97% son menores de edad; con ligero predominio del género femenino y en igual porcentaje viven en hogares no convencionales teniendo la custodia la madre en el 69% de los casos aproximadamente.

Tabla 2.

Perfil demográfico de los integrantes de la muestra

Distribución Espacial	Frecuencia	Porcentaje
Comuna 3	403	23,2
Comuna 4	359	20,7
Comuna 7	439	25,3
Comuna 8	536	30,8
<i>Total</i>	<i>1737</i>	<i>100,0</i>

Grado que cursa	Frecuencia	Porcentaje
Cuarto	161	9,3
Quinto	247	14,2
Sexto	193	11,1
Séptimo	244	14,0
Octavo	294	16,9
Noveno	234	13,5
Décimo	234	13,5

Rango de edad	Frecuencia	Porcentaje
Entre 9 y 11 años	407	23,4
Entre 12 y 14 años	685	39,4
Entre 15 y 17 años	593	34,1
Entre 18 y 20 años	52	3,1
<i>Total</i>	<i>1737</i>	<i>100,0</i>

Género	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	908	52,3
Masculino	829	47,7
Total	1737	100,0

Vive con	Frecuencia	Porcentaje
Sólo con la mamá	1193	68,7
Sólo con el papá	379	21,8
Mamá, papá y hermanos	47	2,7
Abuelo(a)	42	2,4
Otro familiar	76	4,4
<i>Total</i>	<i>1737</i>	<i>100,0</i>

3.2. Gusto por las Matemáticas y Rendimiento Académico.

En diversas investigaciones se ha resaltado que la parte afectiva influye de forma positiva o negativa para que el estudiante se interese por la asignatura y ello se vea reflejado en el rendimiento académico que el estudiante obtiene. En este sentido dentro del cuestionario se han incluido dos ítems con el que se busca validar este supuesto y los resultados se organizan en la Tabla 3, pero antes de ello, se generaron tres categorías de desempeño académico en función de la nota obtenida en el último período académico, así: Bajo para calificaciones entre 0,0 y 2,9; Medio para calificaciones entre 3,0 y 3,9 y Superior para valores entre 4,0 y 5,0.

Tabla 3.

Tabla cruzada entre el gusto por las Matemáticas y el Nivel de desempeño académico en la asignatura

		Nivel de desempeño académico			Total
		Bajo	Medio	Superior	
¿Te gustan las Matemáticas?	Si	5,8%	40,1%	32,4%	78,3%
	No	6,4%	12,5%	2,8%	21,7%
Total		12,3%	52,6%	35,1%	100,0%

A nivel general, se evidenció que aproximadamente el 88% de los estudiantes encuestados alcanzaron niveles de desempeño medio o superior en el último período académico en la asignatura de Matemáticas en sus respectivas instituciones educativas, al tiempo que el 78% aseguran que sienten agrado por la asignatura. Además, el 6,4% de los que afirman no gustar de las Matemáticas obtuvieron un desempeño bajo, por lo que se evidencia el compromiso que tienen los demás estudiantes con su proceso de formación académico (a pesar de no gustarles, pero se esmeran por rendir); en contraste con el 5,8% de los estudiantes quienes afirman identificarse con la asignatura, pero obtuvieron calificaciones que los ubican en desempeño bajo. Tras determinar el estadístico Chi-cuadrado de Pearson se pudo determinar que estas dos variables estaban correlacionadas (ver Tabla 4).

Tabla 4.

Resultados Prueba de Chi-cuadrado

Descriptivos	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	190.452 ^a	2	0.000
Razón de verosimilitud	184.589	2	0.000
Asociación lineal por lineal	181.109	1	0.000
N de casos válidos	1737		

a. 0 casillas (0.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 46.23.

Estos resultados muestran una relación directa entre el gusto por la Matemática y el rendimiento académico. Estudios como los de Martínez y Valiente (2019) evidencian que profundizar en la

dimensión emocional en los estudiantes logra experiencias más significativas y útiles en los estudiantes y en consecuencia mejora el éxito académico.

3.3. Aptitudes matemáticas potenciadas por el docente desde su práctica pedagógica.

Debido a que el rendimiento académico permite estratificar los integrantes de la muestra, se podría suponer que existen diferencias en cuanto a la percepción del estudiante sobre las aptitudes que promueve el docente en el aula, por ello se procede a calcular la puntuación promedio de cada proceso matemático en opinión de los estudiantes. De esta forma se puede construir un diagrama de cajas simples para cada uno de ellos, en el que se analice la distribución de estos valores en cada uno de los niveles de desempeño académicos sugeridos.

3.3.1. Proceso: Formulación, tratamiento y resolución de problemas.

Tal como se menciona en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (Mineducación, 2006), este proceso permea todas las actividades curriculares en esta asignatura a lo largo de todo el proceso de formación hasta convertirse en el “eje organizador del currículo en Matemáticas, porque las situaciones problema proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido, en la medida en que las situaciones que se aborden estén ligadas a experiencias cotidianas” (p. 52).

Luego, a partir de la **Figura 1** se puede concluir que no hay diferencias significativas entre los niveles de rendimiento académico; pero se debe resaltar, a medida que asciende el nivel de desempeño de los estudiantes estos tienen una mejor percepción sobre el favorecimiento por parte del docente en los diversos aspectos asociados con este proceso matemático dentro del desarrollo de su práctica pedagógica. Por ejemplo, reconocen como fortaleza que sus docentes se apoyan en la pregunta como recurso didáctico para incentivar la participación, de tal forma que propongan posibles alternativas de solución ante las situaciones problemáticas por él planteadas y así reconocer que a la solución se puede llegar por medio de diversas estrategias, resaltando la importancia que el docente lleve al aula problemas abiertos. Asimismo, los estudiantes afirman que los docentes hacen uso de diversos tipos de materiales de apoyo (incluido material concreto) para plantear y resolver ejemplo y/o problemas matemáticos.

Es decir que el aprendizaje significativo promovido por el profesor en el aula, es uno de los determinantes de la percepción positiva de los estudiantes. En trabajos como los de Olivero (2019) se afirma que

“las matemáticas son un sistema complejo, donde los docentes de matemáticas son los llamados a replantear su epistemología, metodología y axiología, para así poder generar cambios significativos en las formas de pensar, tomar decisiones y resolver problemas en concordancia con las necesidades más allá del aula de clases”(p. 89)

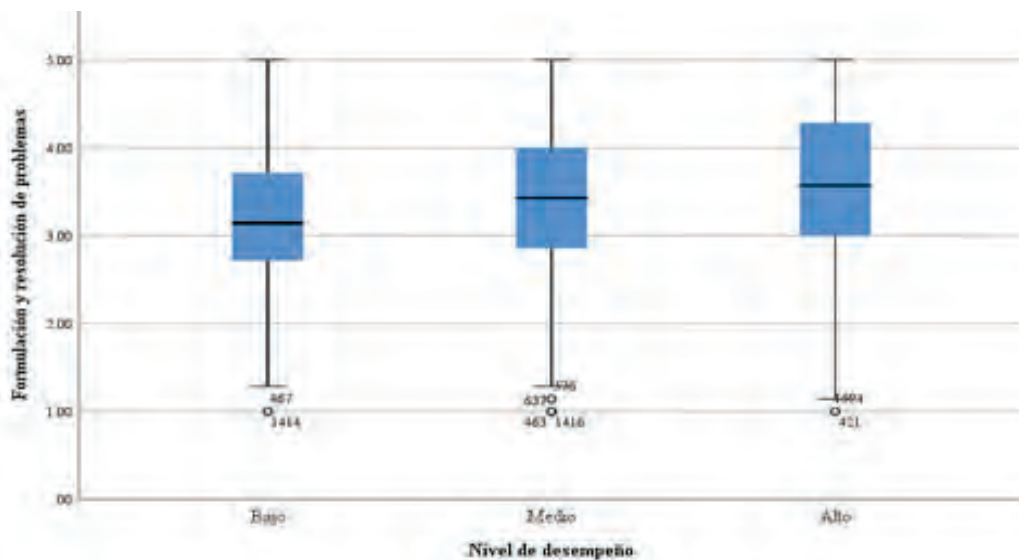


Figura 1. Diagrama de cajas simples para el proceso de Formulación y Resolución de problemas en contraste con el nivel de desempeño académico

Una debilidad manifiesta por los estudiantes encuestados, es que los docentes nunca les proponen situaciones en las que sobre o falten datos lo cual sería favorable puesto que ayudaría en el desarrollo de la habilidad para validar la calidad de la información que se tienen y así poder llevarlos a que ellos mismos sugieran sus propios cuestionamientos en función de la información disponible.

3.3.2. Proceso: Razonamiento y Prueba.

Este proceso matemático se hace relevante en la medida que se requiere cambiar el imaginario en los estudiantes de que las Matemáticas es un proceso de memorización de algoritmos o posibles reglas de solución, se debe evidenciar en el trabajo de aula que para resolver un ejercicio o situación problema es necesario aplicar el pensamiento lógico para potenciar la capacidad de pensar, de tal forma que permita “percibir regularidad y relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones de forma coherente” (Mineducación, 2006, p. 54).

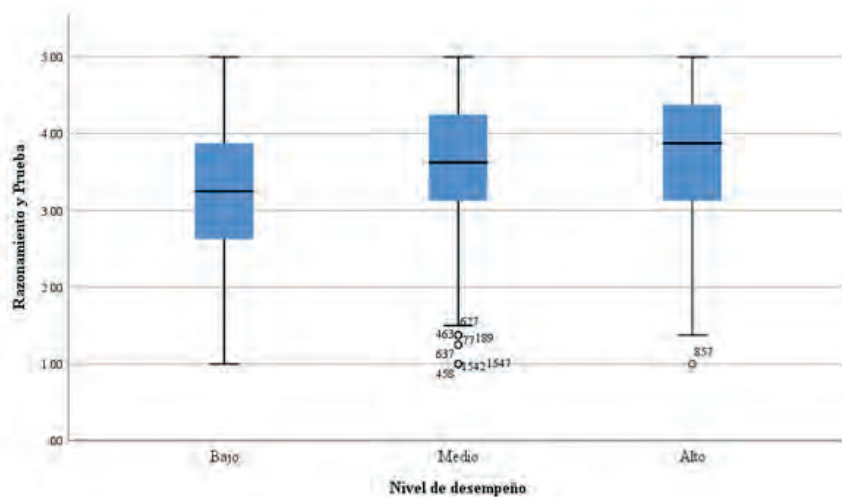


Figura 2. Diagrama de cajas simples para el proceso de Razonamiento y Prueba en contraste con el nivel de desempeño académico.

A partir de la **Figura 2** se puede concluir que a pesar de no existir diferencias significativas entre los niveles de rendimiento académico, pero analizando la extensión de la caja que corresponde al rango intercuartil se debe resaltar en el nivel de desempeño bajo las opiniones de los estudiantes son más uniformes respecto a los ítems asociados a este proceso matemático, en contraste con los otros dos niveles en donde por ejemplo adoptan distribuciones asimétricas lo que indica mayor diversidad de opiniones. Dentro de los aspectos resaltados como fortalezas en este proceso matemático es que los estudiantes aseguran que sus docentes los motivan a razonar sobre las situaciones propuesta, de tal forma que argumenten lo que esta sucediendo y la posible alternativa de solución, para ello hacen uso de diversos recursos didáctico como la formulación de preguntas o el suministro de posibles respuestas las cuales deben ser validadas, enriqueciendo el ejercicio pedagógico de retroalimentación.

Los encuestados aseguran que un aspecto a mejorar dentro del ejercicio pedagógico de aula es la incorporación de muchas más situaciones derivadas de la cotidianidad, de tal forma que el estudiante deba generar sus propias suposiciones que expliquen lo que sucede y por ensayo y error como estrategia, realizar el proceso de validación de las mismas. Esta situación va en coherencia con lo que se espera pues que “es conveniente que las situaciones de aprendizaje propicien el razonamiento en los aspectos espaciales, métricos y geométricos, el razonamiento numérico y, en particular, el razonamiento proporcional apoyado en el uso de gráficas” (Mineducación, 2006, p. 54).

3.3.3. Proceso: Comunicación.

“...las matemáticas no son un lenguaje, pero ellas pueden construirse, refinarse y comunicarse a través de diferentes lenguajes con los que se expresan y representan, se leen y se escriben, se hablan y se escuchan” (Mineducación, 2006, p. 54). Como se menciona en el mismo documento, este proceso de apropiación de los diversos lenguajes usados en Matemáticas ha de ser un proceso deliberado y cuidadoso que posibilite la toma de conciencia de las conexiones que se dan entre ellos.

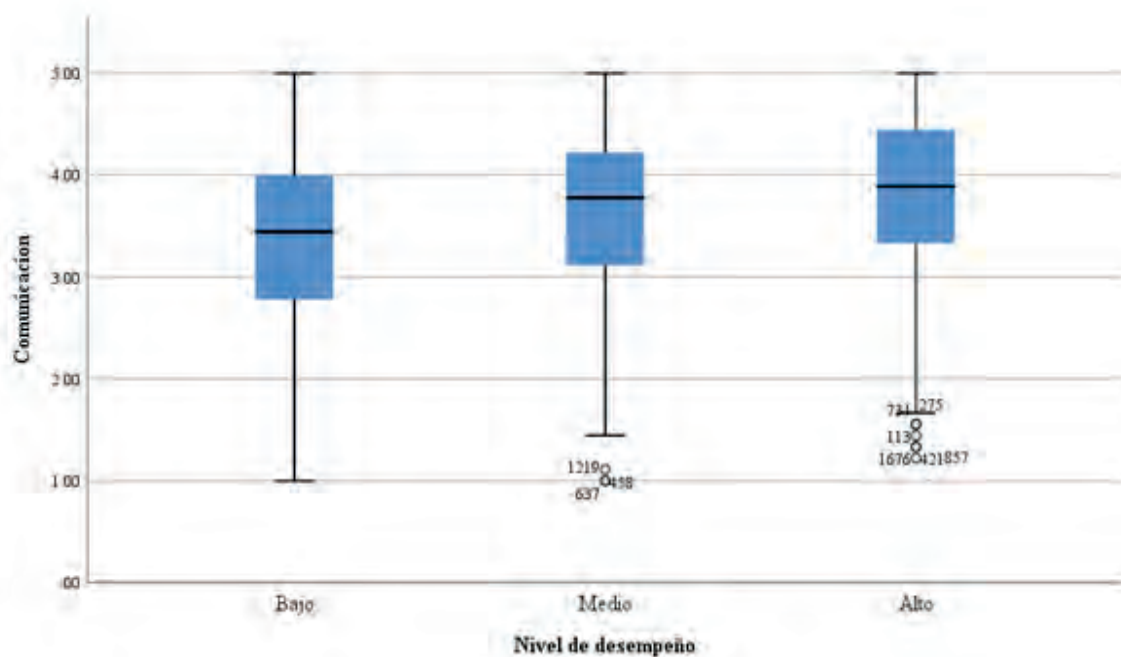


Figura 3. Diagrama de cajas simples para el proceso de Comunicación en contraste con el nivel de desempeño académico.

La **Figura 3** permite concluir que no existen diferencias significativas entre los niveles de rendimiento académico, pero a partir del rango intercuartil se identifica que las opiniones son menos diversas en aquellos estudiantes con nivel de desempeño académico Superior, aunque también en este nivel se presenta mayor concentración de valores por debajo del límite inferior del diagrama. Inicialmente los estudiantes reconocen que en el aula los docentes han propiciado un ambiente de respeto por la diversidad de opiniones entre los integrantes del curso, respeto por sus ideas, argumentos y aportes a la solución de situaciones propuestas.

Asimismo, resaltan la dicotomía que se presenta en el hecho de que los docentes hacen uso de diversas formas de representación de un concepto matemático, pero no los motivan a que ellos adquieran esta competencia, es decir, al momento de resolver un problema o ejercicio los estudiantes son libres de utilizar uno o más formas de representación, lo cual no aporta al entendimiento y comprensión de los contenidos matemáticos porque parafraseando lo afirmado por Duval (1993) dicho entendimiento se alcanza en la medida que el estudiante “dispone al menos de dos formas distintas de expresar y representar el contenido matemático” (Mineducación, 2006, p. 54).

3.3.4. Proceso: Representación .

Alsina y Coronata (2020) afirman que la representación es un elemento que “refiere a las formas de representar las ideas matemáticas, las cuales pueden ser a través de imágenes, materiales concretos, tablas, gráficos, números, letras, entre otras” (p. 25). Este proceso matemático está estrechamente ligado al proceso de la comunicación, puesto que cuando los estudiantes tienen la capacidad de entender los diversos tipos de representaciones usadas en Matemáticas, les permite potenciar la articulación coherente entre estas representaciones por lo que se alcanza el verdadero entendimiento de los conceptos matemáticos.

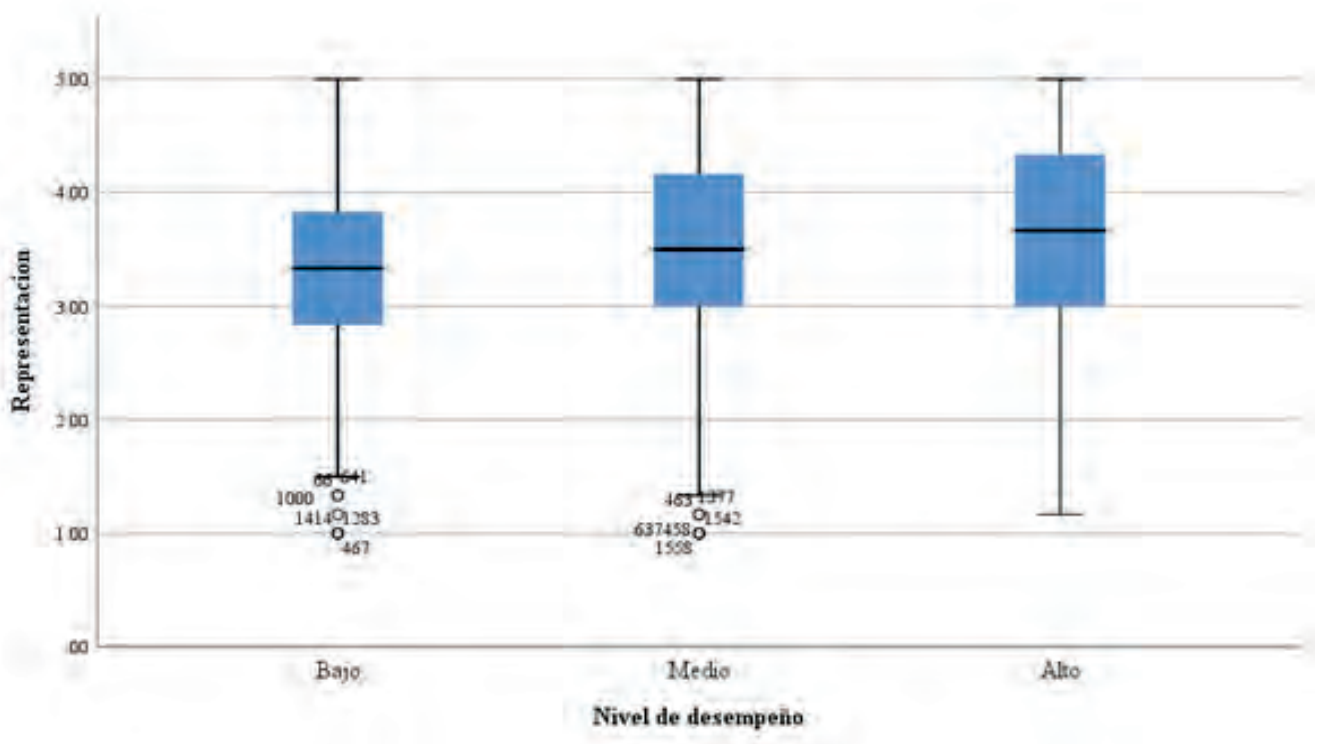


Figura 4. Diagrama de cajas simples para el proceso de Representación en contraste con el nivel de desempeño académico

A través de la Figura 4 se verifica que no existen diferencias significativas entre los niveles de rendimiento académico, pero se puede identificar que, en el nivel de desempeño bajo, las opiniones de los estudiantes encuestados son más uniformes respecto a los diversos aspectos asociados a este proceso. Se determinó como fortaleza en la práctica pedagógica que realizan los docentes, el hecho que a partir de situaciones cotidianas los estudiantes deben reflexionar sobre ellas para posteriormente intentar representarlas utilizando algún tipo de lenguaje matemático. De forma complementaria, afirman que cuando el docente realiza el proceso de explicación de los conceptos matemáticos inicia con el uso de material concreto que permita la manipulación, para luego recurrir a diversas formas de solución.

Se identificó como un aspecto a mejorar en este proceso, el hecho de que los docentes no motivan a los estudiantes al uso del lenguaje formal matemático, por ello afirman desconocer la correcta utilización de los símbolos y peor aún, su lectura o interpretación.

3.3.5. Proceso: Conexiones.

Alsina y Coronata (2020) afirman que “las matemáticas no están constituidas por ejes temáticos desvinculados entre sí, por el contrario, esta disciplina es un campo de estudio integrado ... es importante considerar conexiones matemáticas con otras disciplinas y con la vida cotidiana para entender su utilidad” (p. 25). En este sentido,

El contexto del aprendizaje de las matemáticas es el lugar –no sólo físico, sino ante todo sociocultural– desde donde se construye sentido y significado para las actividades y los contenidos matemáticos, y, por lo tanto, desde donde se establecen conexiones con la vida cotidiana de los estudiantes y sus familias, con las demás actividades de la institución educativa y, en particular, con las demás ciencias y con otros ámbitos de las matemáticas mismas (Mineducación, 2006, p. 70).

Luego se hace necesario que, desde la práctica pedagógica, los docentes amplíen los vínculos de las situaciones propuestas en dónde se evidencien contextos propios de las matemáticas, de la cotidianidad del estudiante y de su relación con otras áreas del currículo escolar.

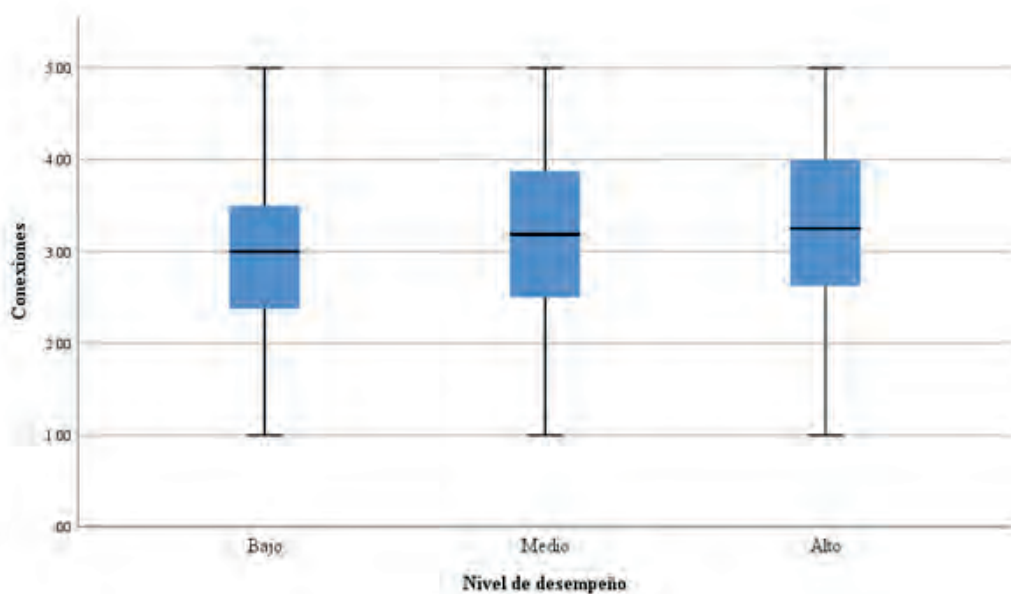


Figura 5. Diagrama de cajas simples para el proceso de Conexiones en contraste con el nivel de desempeño académico

Se verifica que, en opinión de los estudiantes encuestados, no existen diferencias significativas entre los niveles de rendimiento académico para este proceso académico (ver Figura 5), pero se sigue evidenciando en el nivel de desempeño bajo que las opiniones son menos diversas en contraste con los otros niveles de desempeño, en dónde a pesar de tener una mejor apreciación de la labor docente la variabilidad de opiniones es mayor. Los estudiantes aseguran que sus docentes en cuanto los conceptos matemáticos establecen vínculos con presaberes abordados en cursos anteriores y en otros casos, proponen situaciones a partir de la cotidianidad de sus vidas haciendo especial énfasis en el aporte que la comprensión lectora tiene en el éxito académico. Esta afirmación sobre la comprensión lectura es fundamental para entender y resolver los problemas matemáticos, es un inicio para el éxito académico en esta área. Con respecto a esto Canales (2019), afirma que primero se debe preparar a los estudiantes en comprensión lectora para que inmediatamente después puedan asumir las Matemáticas en mejores condiciones.

Se identifica como la principal debilidad que los docentes no establecen vínculos de los conceptos matemáticos con las demás áreas de formación del currículo escolar, lo cual se convierte en un factor que propicia desinterés por el estudio de las Matemáticas.

CONCLUSIONES

A pesar de que los estudiantes con desempeños medios y superior poseen una mejor percepción del rol docente en cuanto la potenciación de competencias matemáticas, se pudo verificar que dichas diferencias no son estadísticamente significativas.

Los estudiantes resaltaron fortalezas y debilidades al interior de cada proceso matemático que demandan del compromiso permanente del docente para poder garantizar el tan esperado logro de la formación en Matemáticas, que es el alcanzar que ellos sean matemáticamente competentes.

Es importante que el maestro desarrolle en sus estudiantes el aprendizaje significativo en el área de matemáticas, puesto que esto lleva a precisar el sentido del área en escenarios reales y al mismo tiempo se apropian del lenguaje matemático de rigor y su posible contextualización.

Del mismo modo, se recomienda que antes de iniciar con los procesos de formación en matemática, se fortalezca la comprensión lectura, puesto que estos dos elementos se complementan y son un determinante del éxito académico de los alumnos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Alsina, Á., & Coronata, C. (2020). Los procesos matemáticos en las prácticas docentes: diseño, construcción y validación de un instrumento de evaluación. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 3(2), 23-36.

Caballero, A., Guerrero, E.J, & Blanco, L. J. (2014). Construcción y administración de un instrumento para la evaluación de los afectos hacia las matemáticas. *Campo abierto: Revista de educación*, 33(1), 47-72

Canales, M. (2019). Comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos en estudiantes de un colegio privado de Lima. *Revista De Investigación En Psicología*, 21(2), 215-224. <https://doi.org/10.15381/rinvp.v21i2.15823>

Castillo-Sánchez, M., Gamboa-Araya, R., & Hidalgo-Mora, R. (2020). Factores que influyen en la

deserción y reprobación de estudiantes de un curso universitario de matemáticas. *Uniciencia*, 34(1), 219-245. <http://doi.org/10.15359/ru.34-1.13>

Duval, R. (1993). Registres de représentations sémiotiques et fonctionnement cognitif de la pensée. *Annales de Didactique et de Science Cognitives*, 5 (1), 37-65.

Gil, N., Guerrero, E., & Blanco, L. (2006). El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 4(1), 47-72. <https://www.redalyc.org/pdf/2931/293123488003.pdf>

Granada, M., Pomés, M.P., & Sanhueza, S. (2013). Actitud de los profesores hacia la inclusión educativa. *Papeles de Trabajo. Centro de Estudios Interdisciplinarios en Etnolingüística y Antropología Socio-Cultura*, (25), 51-59. <https://doi.org/10.35305/revista.v0i25.88>

Martínez, M., & Valiente, C. (2019). Autorregulación afectivo- motivacional, resolución de problemas y rendimiento matemático en Educación Primaria. *Educatio Siglo XXI*, 37(3), 33-54. <https://doi.org/10.6018/educatio.399151>

Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Mineducación.

National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. NCTM.

Olivero, W. (2019). La complejidad paradigmática en el aprendizaje significativo de las matemáticas. *Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0*, 23(2), 77-91. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v23i2.5>

Prada, R., Gamboa, A.A., & Hernández, C.A. (2021). Efectos depresivos del aislamiento preventivo obligatorio asociados a la pandemia del Covid-19 en docentes y estudiantes de una universidad pública en Colombia. *Psicogente*, 24(45), 1-20. <https://doi.org/10.17081/psico.24.45.4156>

31

V DETERMINATION OF AVERAGE ANNUAL RAINFALL IN THE AGUABLANCA STREAM WATERSHED USING GIS AND IDW METHOD.

V DETERMINACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL EN LA CUENCA DEL ARROYO AGUABLANCA MEDIANTE SIG Y EL MÉTODO IDW.

Javier Alfonso Cárdenas Gutiérrez ¹

Jose Leonardo Jacome Carrascal ²

Mawency Vergel Ortega ³

Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Norte de Santander, Colombia

¹ *Engineering Faculty*

Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Norte de Santander, Colombia

Email- javieralfonsocg@ufps.edu.co Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9894-0177>

² *Engineering Faculty*

Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Norte de Santander, Colombia

Email- jose.jacome@ufps.edu.co orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6022-6891>

³ *Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Norte de Santander, Colombia*

Email: mawencyvergel@ufps.edu.co orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8285-2968>

ABSTRACT.

In this investigation is analyzed the average annual rainfall of the hydrographic basin of the Aguablanca stream through the data provided by the Institute of Hydrology, Meteorology and Environmental Studies (IDEAM) ranging from 1976 to 2016, because there aren't pluviometric stations relatively close, the methodology is used IDW with the intention of interpolation results and have a calculation close to reality. It's concluded the average annual precipitation of this river is 1327.9 mm/year, a normal value for a river basin in a tropical zone, also calculating the amount of water volume, it's possible to calculate the amount of evapotranspired water, parameters that vary according to temperature and type of vegetation.

KEY WORDS: Mean precipitation, watershed, stream, IDW.

RESUMEN

En esta investigación se analiza la precipitación media anual de la cuenca hidrográfica de la quebrada Aguablanca a través de los datos suministrados por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) que van desde 1976 hasta 2016, debido a que no existen estaciones pluviométricas relativamente cercanas, se utiliza la metodología IDW con la intención de interpolar los resultados y tener un cálculo cercano a la realidad. Se concluye que la precipitación media anual de este río es de 1327,9 mm/año, un valor normal para una cuenca hidrográfica en una zona tropical, además calculando la cantidad de volumen de agua, es posible calcular la cantidad de agua evapotranspirada, parámetros que varían según la temperatura y el tipo de vegetación.

PALABRAS CLAVE: Precipitación media, cuenca, arroyo, IDW.

INTRODUCTION

Precipitation is one of the most important parameters of the hydrological cycle, which, in turn, is one of the main sources of crop supplies, human consumption and necessary for the conservation of wildlife [3] Due to this importance, it is essential to collect all the necessary information to be able to establish hydrological models that allow a more precise understanding of the behavior of the water cycle in any study area.

A hydrological model is a set of historical data that serves to predict long-term changes in hydrological flows, where some of its uses are for: Watershed management, operation of reservoirs, water supplies, planning and design of hydraulic structures, among others [13]. Water resources are scarce and essential in all types of ecosystems [11] in such a way that the spatial distribution and temporal variability of precipitation, control the growth of vegetation and the massive transport of hydrological resources on the land surface [4]. It is for this reason that the influence of precipitation is significant in hydrology, in the environment, since it has a direct effect on types of vegetation and in turn on wildlife. Thus, obtaining accurate and reliable rainfall data becomes a crucial need to be able to make applications for the purpose of this study topic [5].

The way to measure rainfall is mainly through the use of pluviometric stations, which are well known for their installation and easy operation, in addition to the low costs that they require. When there is a considerable amount of stations, the measurements are characterized by consistent and precise measurements, where the results are used to describe the characteristics and regimes of these precipitations [7].

Climate change is one of the aspects that most concern the scientific community, since human activities, such as the burning of fossil fuels and changes in land use, generate an environmental impact that increases atmospheric concentrations of greenhouse gases. This change translates into large-scale climate patterns and these are the ones that end up affecting meteorological variations [2].

Part of this problem has manifested itself over time with the economic development of society [9], since it is directly related to the exploitation of water resources, which leads to significant changes in aquatic ecosystems. Thus, the over-exploitation of this resource leads directly to consequences such as the disappearance of the causes, excessive erosion that affects the workability of soils [6], pollution of rivers and finally the deterioration of ecosystems [10]. Therefore, foreseeing this type of consequences can be achieved with an adequate management of water resources, which will also serve for disaster prevention, which must have an environmental policy with a water quality model that allows a correct handling and delivery of these resources to nature [8] [12] [14] [15].

This type of prevention has already been taken by different European countries, one of them, Switzerland, where approximately more than 3 decades ago, extensive and costly measures have been invested in mitigating the environmental impact to this natural resource [1]. Therefore, in this work we will calculate the average annual precipitation for the Aguablanca stream located in the municipality of Bochalema, Norte de Santander, Colombia, in order to subsequently carry out more detailed studies that will allow the management of these resources in an efficient, administrative manner and with the least environmental impact, contributing to the development and economy of the region in a sustainable manner.

MATERIALS AND METHODS.

To calculate the average precipitation, first, the watershed of the stream of study was delimited, which is the Aguablanca stream, located in the municipality of Bochalema, in the department of Norte de Santander, in the city of Cúcuta.



Figure 1. Hydrographic basin of the Aguablanca stream.

Subsequently, data from 4 nearby rain gauges that had a large historical record of rainfall were used. These data were provided by IDEAM and geographically referenced in the ArcGIS software. The 4 rain gauges are, to the north LA DONJUANA 2, to the east LOS MANZANARES, west CUCUTILLA, and to the south ALSA DE PAMPLONITA.



Figure 2. IDEAM stations



Figure 3. Basin and pluviometers.

The pluviometers used had records from 1973 to 2016, in which information was only obtained from the pluviometers located to the North, West and South, another analysis was carried out from 1990, which is the year when the pluviometer located to the east started working. For the calculation of the precipitation, the IDW methodology was used, with the average values of each pluviometer, making the corresponding interpolation, then, this value is multiplied by a percentage corresponding to the affected area and finally the average value of the basin is established.

Table 1. Coordinates, heights and names of the rain gauges used

ID	X	Y	Z	Name	Prec_1973	Prec_1990
1	-72,60547	7,6879	770	Don juana	1176	1816
2	-72,645	7,3731	2340	Pamplona	755,4	1133,4
3	-72,772	7,5341	1280	Cucutilla	1755	2227
4	-72,59	7,612	1320	Manzanare s		831,1

3. Analysis and discussion of results

For the development the different tables are inserted in the ArcGIS software to calculate the precipitation by IDW method, with their corresponding x,y coordinates and their height Z, the only variable is the data of the precipitation in mms with their respective year. This procedure is performed a little more than 70 times

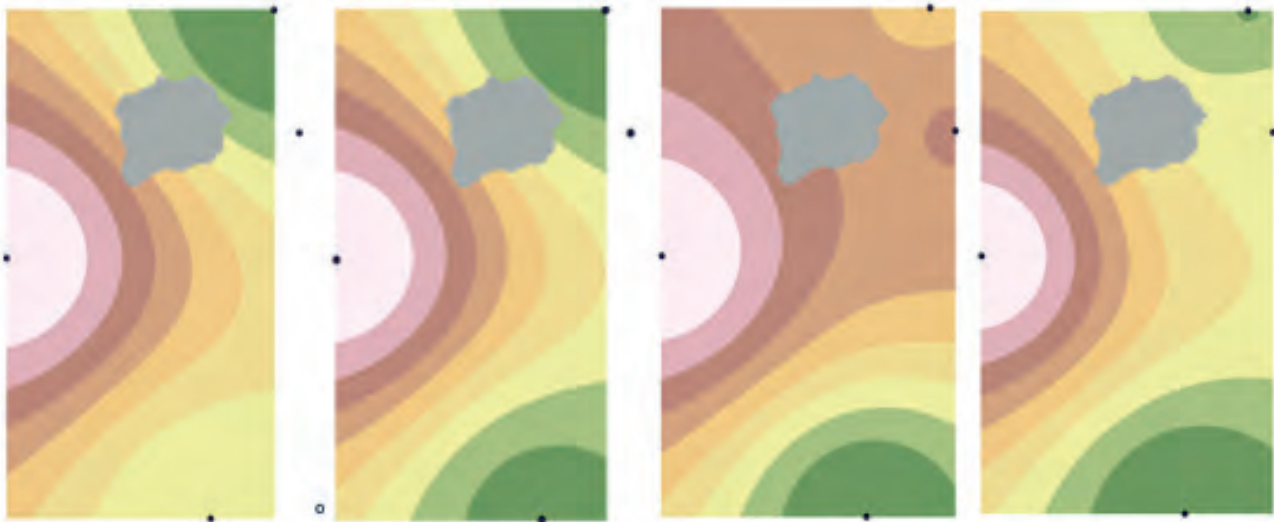


Figure 4. Rainfall for the years 1973, 1991, 2010 and 2016, respectively.

Later, for the calculation of the average precipitation, a CAD drawing is used as a reference, where each segment occupies 20% of the total area.

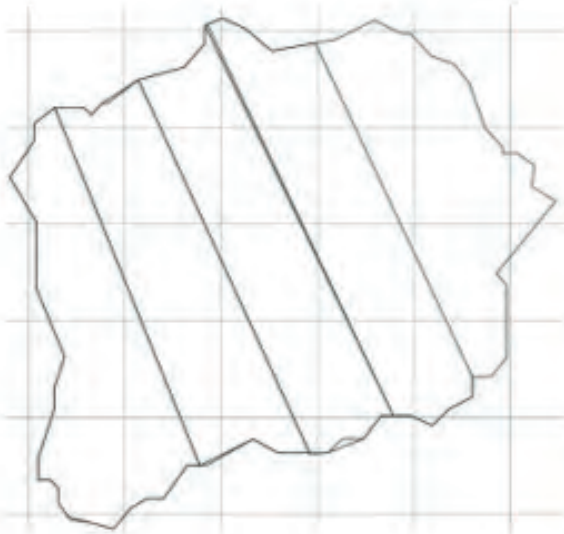


Figure 5. CAD of the basin



Figure 6. Basin with precipitation.

For example in the above figures an approximate of 10%, 20%, 25%, 25% and 20% can be determined for the stripes that overlap the figure. In this way it is calculated with the values of each precipitation and its percentage, obtaining an average precipitation of the basin with the following table.

Table 2. Average precipitation for the years 1973-1979 only with data from rain gauges 1,2 and 3.

PREC. PROM	YEAR	P1	%	P2	%	P3	%	P4	%	P5	%
1256.25	1973	1421	15%	1284	55%	1123	30%				
1260.4	1974	1455	30%	1239	50%	1022	20%				
1893.5	1975	1963	50%	1824	50%						
1393	1976	1576	10%	1454	30%	1332	60%				
973.2	1977	1118	20%	1115	20%	912	40%	809	20%		
1375.8	1978	1595	10%	1458	20%	1321	70%				
916.6	1979	1362	20%	1139	20%	917	20%	694	20%	471	20%

Table 3. Average precipitation for the years 1980-1990 only with data from rain gauges 1,2 and 3.

PREC. PROM	YEAR	P1	%	P2	%	P3	%	P4	%	P5	%
994.6	1980	1174	20%	1084	20%	995	20%	905	20%	815	20%
1847.9	1981	1943	30%	1824	60%	1706	10%				
1185.8	1982	1467	20%	1327	20%	1186	20%	1045	20%	904	20%
949.8	1983	1115	20%	1032	20%	950	20%	867	20%	785	20%
1483.8	1984	1572	10%	1474	90%						
1425.1	1985	1540	10%	1463	30%	1387	60%				
1539.7	1986	1747	10%	1678	20%	1489	60%	1360	10%		
1120	1987	1280	20%	1200	20%	1120	20%	1040	20%	960	20%
2195.2	1988	2179	90%	2341	10%						
1306.5	1989	1422	10%	1317	70%	1212	20%				
1837.55	1990	1983	5%	1862	70%	1740	25%				

Table 4. Average precipitation for the years 1990-2016 only with data from rain gauges 1,2, 3 and 4.

PREC. PROM	YEAR	P1	%	P2	%	P3	%	P4	%	P5	%
1358	1990	1606	5%	1451	45%	1296	35%	1141	15%		
890.7	1991	1098	3%	998	17%	898	50%	797	30%		
916.85	1992	1001	15%	917	70%	832	15%				
1065	1993	1287	5%	1176	20%	1065	45%	954	30%		
1351	1994	1472	10%	1351	80%	1230	10%				
1402.4	1995	1543	15%	1421	55%	1298	30%				

1445.05	1996	1630	15%	1493	35%	1356	50%		
740.95	1997	803	5%	744	85%	684	10%		
1630.9	1998	1767	10%	1631	80%	1494	10%		
1699.8	1999	1806	15%	1688	80%	1570	5%		
1431	2000	1459	65%	1379	35%				
864.5	2001	965	5%	898	40%	831	55%		
941.55	2002	1046	15%	969	35%	891	50%		
1490.95	2003	1692	5%	1553	45%	1415	50%		
1675.75	2004	1777	50%	1621	35%	1466	15%		
1490.95	2005	1692	5%	1553	45%	1415	50%		
1281.45	2006	1556	5%	1373	45%	1190	45%	1006	5%
887.25	2007	1235	5%	1065	20%	896	40%	726	35%
1329.4	2008	1672	10%	1482	30%	1291	30%	1101	30%
1218.85	2009	1370	5%	1254	60%	1137	35%		
2112.2	2010	2192	40%	2059	60%	60			
2188.6	2011	2362	35%	2158	45%	1954	20%		
1437.3	2012	1540	10%	1461	50%	1382	40%		
1211.9	2013	1229	10%	1138	10%	1219	80%		
905.2	2014	970	5%	916	70%	862	25%		
702.3	2015	838	10%	779	20%	720	20%	661	30%
1161.8	2016	1271	20%	1180	40%	1089	40%	602	20%

Therefore, with the calculated data, precipitation can be plotted over the years studied.

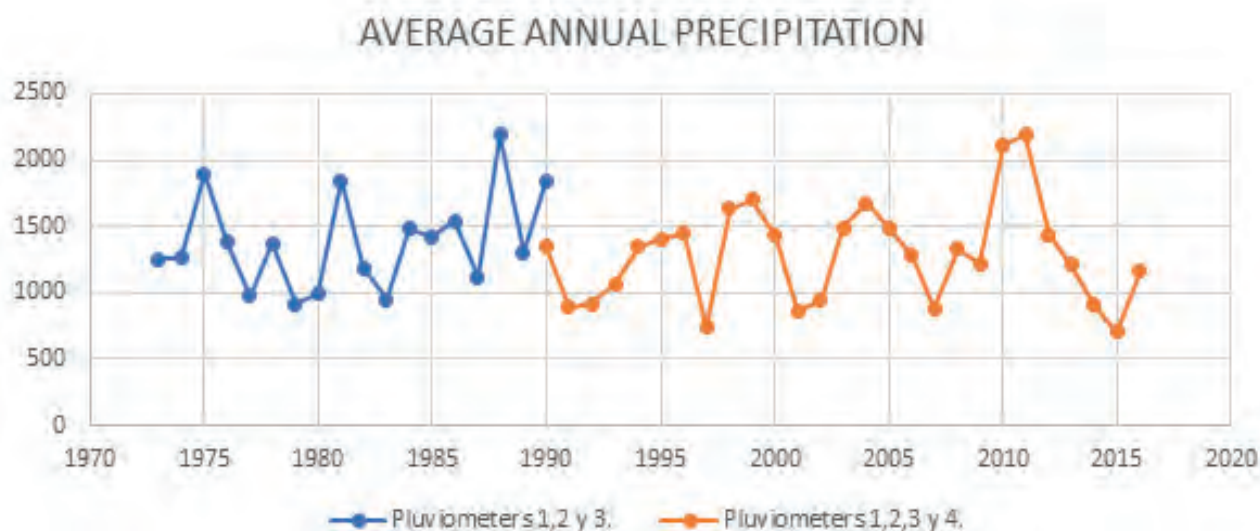


Figure 7. Annual precipitations of the Aguablanca Stream Basin.

In this way, the following table is obtained with the relevant data for each year and its precipitation value.

Table 5. Average multiannual precipitation of the Aguablanca stream basin.

PREC. PROM	YEAR	PREC. PROM	YEAR
1256.25	1973	1402.4	1995
1260.4	1974	1445.05	1996
1893.5	1975	740.95	1997
1393	1976	1630.9	1998
973.2	1977	1699.8	1999
1375.8	1978	1431	2000
916.6	1979	864.5	2001
994.6	1980	941.55	2002
1847.9	1981	1490.95	2003
1185.8	1982	1675.75	2004
949.8	1983	1490.95	2005
1483.8	1984	1281.45	2006
1425.1	1985	887.25	2007
1539.7	1986	1329.4	2008
1120	1987	1218.85	2009
2195.2	1988	2112.2	2010
1306.5	1989	2188.6	2011
1837.55	1990	1437.3	2012
890.7	1991	1211.9	2013
916.85	1992	905.2	2014
1065	1993	702.3	2015
1351	1994	1161.8	2016

An arithmetic average is then taken, which is simply the sum of all rainfall divided by the total number of years.

$$\sum_{1973}^{2016} P_{\text{anual}} = 58428.3 \text{ mm} \quad (1)$$

$$P_{\text{prom}} = \frac{58428.3 \text{ mm}}{44 \text{ años}} = 1327.9 \frac{\text{mm}}{\text{año}} \quad (2)$$

4. CONCLUSIONS

The average annual precipitation of this river basin was successfully calculated using the IDW model executed by the ArcGIS software, which gives a result of 1327.9 mm/year, a normal value for a river basin in a tropical zone.

Calculating the amount of water volume, it is also possible to calculate the amount of evapotranspired water, which are parameters that vary according to temperature and type of

vegetation.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

Abbaspour, K. C., Yang, J., Maximov, I., Siber, R., Bogner, K., Mieleitner, J., ... Srinivasan, R. (2007). Modelling hydrology and water quality in the pre-alpine/alpine Thur watershed using SWAT. *Journal of Hydrology*, 333(2-4), 413–430. doi:10.1016/j.jhydrol.2006.09.014

Ahmadi, M., Salimi, S., Hosseini, S. A., Poorantiyosh, H., & Bayat, A. (2019). Iran's precipitation analysis using synoptic modeling of major teleconnection forces (MTF). *Dynamics of Atmospheres and Oceans*, 85, 41–56. doi:10.1016/j.dynatmoce.2018.12.001

Ali, A., Xiao, C., Anjum, M., Adnan, M., Nawaz, Z., Ijaz, M., ... Farid, H. (2017). Evaluation and Comparison of TRMM Multi-Satellite Precipitation Products With Reference to Rain Gauge Observations in Hunza River Basin, Karakoram Range, Northern Pakistan. *Sustainability*, 9(11), 1954. doi:10.3390/su9111954

Andermann, C., Bonnet, S., & Gloaguen, R. (2011). Evaluation of precipitation data sets along the Himalayan front. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 12(7), n/a–n/a. doi:10.1029/2011gc003513

Anjum, M. N., Ding, Y., Shangguan, D., Ahmad, I., Ijaz, M. W., Farid, H. U., ... Adnan, M. (2018). Performance evaluation of latest integrated multi-satellite retrievals for Global Precipitation Measurement (IMERG) over the northern highlands of Pakistan. *Atmospheric Research*, 205, 134–146. doi:10.1016/j.atmosres.2018.02.010

Bai, L., Wang, N., Jiao, J., Chen, Y., Tang, B., Wang, H., ... Wang, Z. (2020). Soil erosion and sediment interception by check dams in a watershed for an extreme rainstorm on the Loess Plateau, China. *International Journal of Sediment Research*. doi:10.1016/j.ijsrc.2020.03.005

Huang, J., Zhang, J., Zhang, Z., Xu, C., Wang, B., & Yao, J. (2010). Estimation of future precipitation change in the Yangtze River basin by using statistical downscaling method. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*, 25(6), 781–792. doi:10.1007/s00477-010-0441-9

Huang, Zhang, & Tong. (2019). Water Environmental Capacity Calculation and Allocation of the Taihu Lake Basin in Jiangsu Province Based on Control Unit. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(19), 3774. doi:10.3390/ijerph16193774

Ifediegwu, S. I., Nnebedum, D. O., & Nwatarali, A. N. (2019). Identification of groundwater potential zones in the hard and soft rock terrains of Kogi State, North Central Nigeria: an integrated GIS and remote sensing techniques. *SN Applied Sciences*, 1(10). doi:10.1007/s42452-019-1181-1

Li, W., Chen, Q., Cai, D., & Li, R. (2015). Determination of an appropriate ecological hydrograph for a rare fish species using an improved fish habitat suitability model introducing landscape ecology index. *Ecological Modelling*, 311, 31–38. doi: 10.1016/j.ecolmodel.2015.05.009

Mo, K., Chen, Q., Chen, C., Zhang, J., Wang, L., & Bao, Z. (2019). Spatiotemporal variation of correlation between vegetation cover and precipitation in an arid mountain-oasis river basin in northwest China. *Journal of Hydrology*, 574, 138–147. doi:10.1016/j.jhydrol.2019.04.044

Saddique, Naeem & Khaliq, Abdul & Bernhofer, Christian. (2020). Trends in temperature and

precipitation extremes in historical (1961-1990) and projected. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*. 10.1007/s00477-020-01829-6.

Seo, S. B., Bhowmik, R. D., Sankarasubramanian, A., Mahinthakumar, G., & Kumar, M. (2019). The role of cross-correlation between precipitation and temperature in basin-scale simulations of hydrologic variables. *Journal of Hydrology*. doi:10.1016/j.jhydrol.2018.12.076

Soares, A. L. C., Pinto, C. C., & Oliveira, S. C. (2020). Impacts of anthropogenic activities and calculation of the relative risk of violating surface water quality standards established by environmental legislation: a case study from the Piracicaba and Paraopeba river basins, Brazil. *Environmental Science and Pollution Research*. doi:10.1007/s11356-020-07647-1

Zhang, Y., He, B., Guo, L., Liu, J., & Xie, X. (2019). The relative contributions of precipitation, evapotranspiration, and runoff to terrestrial water storage changes across 168 river basins. *Journal of Hydrology*, 579, 124194. doi:10.1016/j.jhydrol.2019.124194