

Gestión del Conocimiento

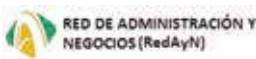
Perspectiva Multidisciplinaria

Volumen 36 • Colección unión global



Coordinadores:

Victor Hugo Meriño Córdoba
Edgar Alexander Martínez Meza
Ángel Zuley Antúnez Pérez
José Aurelio Cruz De Los Ángeles
Alfredo Pérez Paredes
Luz del Carmen Morán Bravo
Héctor Enrique Urzola Berrío
Manuel Antonio Vásquez Pérez



Libro resultado de investigación



Dr. Víctor Hugo Meriño Córdoba

Doctor en educación. Director del Centro de Investigaciones Internacionales. Rector de la Universidad Nacional Experimental Rafael

María Baralt, Zulia, Venezuela, periodo 2003-2008. Profesor Titular de pregrado, maestría y doctorado en varios países. Investigador Senior categorizado por COLCIENCIAS en Colombia.



Dr. Edgar Alexander Martínez Meza

Doctor en Creación intelectual. M.Sc. en Ciencias Contables. Licenciado en Administración de Empresas Agropecuarias. Rector de la

Universidad Nacional Experimental Sur del Lago Jesús María Semprún – Zulia - Venezuela, desde el 2013. Profesor titular de contabilidad y finanzas. Conferencista, ponente, tallerista en eventos nacionales e internacionales.



Dr. Ángel Antúnez Pérez

Doctor en Educación. Magíster en Filosofía de la Educación. Licenciado en Letras. Licenciado en Educación. Rector de la Uni-

versidad Politécnica Territorial de Mérida Kleber Ramírez - UPTM - Venezuela, Profesor de pregrado y Postgrado. Investigador del Grupo de Investigación en Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales: GITDCS, Universidad de los Andes – Mérida – Venezuela.



Dr. José Aurelio Cruz De Los Ángeles

Postdoctorado en Control Parlamentario y Política Pública - Universidad de Alcalá de Henares - España. Doctor en Administración

Pública por el Instituto de Administración Pública del Estado de Puebla. Maestro en Administración y Gestión de Instituciones Educativas - BUAP. Licenciado en Administración Pública - BUAP. Director de la Facultad de Administración - BUAP - México.



Dr. Alfredo Pérez Paredes

Doctor en Administración Pública por el Instituto de Administración Pública del Estado de Puebla. Maestro en Administración de

Pequeñas y Medianas Empresas por la BUAP. Profesor de la Facultad de Administración de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla - México. Líder del Cuerpo Académico en Consolidación Administración Aplicada.



Dra. Luz del Carmen Morán Bravo

Doctora en Administración Pública. Presidenta de la Red de Administración y Negocios (RedAyN.) - México.



M.Sc. Héctor Enrique Urzola Berrió

Magíster en Educación Universidad del Norte. Especialista en Investigación Aplicada a la Educación - Corporación Universitaria

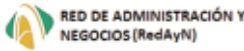
del Caribe. Licenciado en Ciencias de la Educación: español e inglés Universidad del Atlántico. Docente Investigador y Director Centro de Investigación de la Corporación Universitaria Antonio José de Sucre.



Dr. Manuel Antonio Pérez Vásquez

Doctor en Ciencias Sociales. Men- ción Gerencia. Magíster en Nego- cios Internacionales. Master MBA en Administración y Dirección de

Empresas. Especialista en Gestión de Negocios Internacionales. Profesional en Negocios y Finanzas Internacionales. Docente Investigador Senior de Colciencias en la Universi- dad del Sinú - Colombia.



Antonio José de Sucre
UNIVERSIDAD DE CALDAS

Gestión del Conocimiento *Perspectiva Multidisciplinaria*

Volumen 36

Colección Unión Global

Coordinadores:

Víctor Hugo Meriño Córdoba

Edgar Alexander Martínez Meza

Ángel Zuley Antúnez Pérez

José Aurelio Cruz De Los Ángeles

Alfredo Pérez Paredes

Luz del Carmen Morán Bravo

Héctor Enrique Urzola Berrío

Manuel Antonio Pérez Vázquez

Libro resultado de investigaciones

© Víctor Hugo Meriño Córdoba: Coordinador – Editor. © octubre de 2021.

Trigésimo Sexto Volumen. Colección Unión Global

Coordinadores:

Víctor Hugo Meriño Córdoba / Edgar Alexander Martínez Meza / Ángel Zuley Antúnez Pérez
José Aurelio Cruz De Los Ángeles / Alfredo Pérez Paredes / Luz del Carmen Morán Bravo
Héctor Enrique Urzola Berrío / Manuel Antonio Pérez Vásquez /

Autores:

© Dalma Lorena Galván Montoya © William Orlando Álvarez Araque © Ariel Adolfo Rodríguez Hernández
© Aracely Forero Romero © Leidy Viviana Pérez Cárdenas © Flober Gilberto Aguirre Aguirre
© Eugenia Grosso Molano © Ana Mireya Pérez Mojica © Aura Maritza García Montaña
© Jorge Alonso Gómez Mendivelso © Ana Cecilia Medina Maríño © Marco Antonio Perico Salamanca
© Nancy Galindo Murillo © Jaime Andrés Torres Ortiz © Rafael Ricardo Bermúdez Tarazona
© Fredy Yesid Mesa Jiménez © Fredy Alejandro Torres Castro © Jorge Enrique Espíndola Díaz
© Edgar Saúl Vargas Martínez © Josué Nicolás Pinzón Villamil © Yeimy Preciado Sierra
© Andrea María Numpaque Acosta © Diego Alexander Gutiérrez Pongutá © Aracely Forero Romero
© Yuly Andrea Benavides Tamayo © Claudia Esperanza Saavedra Bautista
© Kely Johanna Doncel González © David Santiago Melo Niño © Ariel Adolfo Rodríguez Hernández
© Guillermo León Avellaneda Avellaneda © Mary Luz Ortiz Ortiz © Jairo Soledad © Alex Puertas
© Carmita Yisela Ramírez Calixto © Nelía Josefina González de Pirela © Sandra Edith Rodríguez Bejarano
© Ivonne C. Galindo © Digna D. Pérez ©

Versión digital: ISBN - 978-980-6516-28-1 **Depósito legal:** ZU2021000240

Versión impresa: ISBN - 978-980-6516-27-4 **Depósito legal:** ZU2021000239

Editorial: Fondo Editorial de la Universidad Nacional Experimental Sur del Lago Jesús María Semprúm (UNESUR) - Santa Bárbara del Zulia - Estado Zulia - Venezuela. <http://www.unesur.edu.ve/libros>

Coordinador: M.SC. Álvaro González - Santa Bárbara del Zulia - Estado Zulia - Venezuela

Portada: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - Sede Duitama - Boyacá - Colombia

Diseño, diagramación e impresión: Taller Artes y Letras S.A.S.

La Universidad Nacional Experimental Sur del Lago Jesús María Semprúm (UNESUR), se adhiere a la filosofía del acceso abierto y permite libremente la consulta, descarga, reproducción o enlace para uso de sus contenidos, haciendo la respectiva referencia. Los conceptos o criterios emitidos en cada capítulo del libro son responsabilidad exclusiva de sus autores.

LIBRO RESULTADO DE INVESTIGACIONES

Catalogación de la fuente

Libro: Gestión del Conocimiento. Perspectiva Multidisciplinaria. Colección Unión Global. Volumen 36 / 464 páginas / 22 cm /

Coordinadores: Víctor Hugo Meriño Córdoba / Edgar Alexander Martínez Meza / Ángel Zuley Antúnez Pérez / José Aurelio Cruz De Los Ángeles / Alfredo Pérez Paredes / Luz del Carmen Morán Bravo / Héctor Enrique Urzola Berrío / Manuel Antonio Pérez Vásquez /

Editorial: Fondo Editorial de la Universidad Nacional Experimental Sur del Lago" Jesús María Semprúm" – Santa Bárbara de Zulia - Zulia – Venezuela.

Grupos de investigación de: Universidad Sur del Lago "Jesús María Semprúm" (UNESUR) - Zulia – Venezuela; Universidad Politécnica Territorial de Mérida Kleber Ramírez (UPTM) - Mérida - Venezuela; Universidad Guanajuato (UG) - Campus Celaya - Salvatierra - Cuerpo Académico de Biodesarrollo y Bioeconomía en las Organizaciones y Políticas Públicas (CABBOPP) - Guanajuato – México; Cuerpo Académico Consolidado "Administración Aplicada" (CUADAP) - Benemérita Universidad Autónoma de Puebla – Puebla – México; Red de Administración y Negocios (RedAyN) - Universidades Mexicanas – México; Universidad Autónoma de Nayarit (UAN) - Cuerpo Académico Sociedad, Educación y Desarrollo (CASED) – Tepic – Nayarit – México; Centro de Altos Estudios de Venezuela (CEALEVE) - Zulia - Venezuela; Centro Integral de Formación Educativa Especializada del Sur (CIFE - SUR) - Zulia – Venezuela y el Centro de Investigaciones Internacionales SAS (CEDINTER) - Antioquia - Colombia.

Fecha de publicación: octubre de 2021.

Tiraje: 1001 ejemplares.

Versión digital: ISBN: 978-980-6516-28-1 **Depósito legal:** ZU2021000240

Versión impresa: ISBN: 978-980-6516-27-4 **Depósito legal:** ZU2021000239

Proceso de evaluación de los capítulos de libros

El libro "Gestión del Conocimiento. Perspectiva Multidisciplinaria", Volumen 36 de la Colección Unión Global, es resultado de investigaciones. Los capítulos del libro son **resultados de investigaciones** desarrolladas por sus autores. Los capítulos del libro **fueron arbitrados** por doctores de distintas Universidades del mundo bajo el **sistema doble ciego**. El Libro tiene el **Aval Académico de 6 Universidades Públicas Internacionales y de 3 Centros de Investigaciones Internacionales**, mencionados a continuación: Universidad Sur del Lago "Jesús María Semprúm" (UNESUR) - Zulia – Venezuela; Universidad Politécnica Territorial de Mérida Kleber Ramírez (UPTM) - Mérida - Venezuela; Universidad Guanajuato (UG) - Campus Celaya - Salvatierra - Cuerpo Académico de Biodesarrollo y Bioeconomía en las Organizaciones y Políticas Públicas (CABBOPP) - Guanajuato – México; Cuerpo Académico Consolidado "Administración Aplicada" (CUADAP) - Benemérita Universidad Autónoma de Puebla – Puebla – México; Red de Administración y Negocios (RedAyN) - Universidades Mexicanas – México; Universidad Autónoma de Nayarit (UAN) - Cuerpo Académico Sociedad, Educación y Desarrollo (CASED) – Tepic – Nayarit – México; Centro de Altos Estudios de Venezuela (CEALEVE) - Zulia - Venezuela; Centro Integral de Formación Educativa Especializada del Sur (CIFE - SUR) - Zulia – Venezuela y el Centro de Investigaciones Internacionales SAS (CEDINTER) - Antioquia - Colombia. Los conceptos o criterios emitidos en cada capítulo del libro son responsabilidad exclusiva de sus autores.

Proceso de arbitraje doble ciego

Recepción: junio de 2021

Evaluación de propuesta de obra: julio de 2021

Evaluación de contenidos: julio de 2021

Correcciones de autor: julio de 2021

Aprobación: agosto de 2021

Publicación: octubre de 2021

Repositorios de los libros de la Colección Unión Global

1. Universidad Sur del Lago de Maracaibo Jesús María Semprúm – UNESUR - Santa Bárbara – Zulia - Venezuela. Libros. Ver: <https://www.unesur.edu.ve/libros-1?start=0>
2. Universidad de la Costa. Barranquilla – Colombia. Investigación. Ver: <http://repositorio.cuc.edu.co/>
3. Universidad Politécnica Territorial de Falcón Alonso Gamero – UPTFAG - Santa Ana de Coro – Falcón – Venezuela. Ver: <https://investigacionuptag.wordpress.com/>.
4. Corporación Universitaria Rafael Núñez – Cartagena - CURN – Colombia. Ver: http://uninunez.biblioteca.curnvirtual.edu.co/cgi-bin/koha/opac-search.pl?q=gesti%C3%93n+del+conocimiento%3a+perspectiva+multidisciplinaria&branch_group_limit=
5. Corporación Universitaria del Caribe – CECAR – Sincelejo – Sucre – Colombia. Libros digitales. Ver: <http://biblioteca.cecar.edu.co/index.php/herramientas-busqueda/recursos-electronicos>
6. Corporación Universitaria Antonio José de Sucre – CORPOSUCRE – Sincelejo – Sucre – Colombia. Ver: <https://www.corposucre.edu.co/investigacion/publicaciones>
7. Centro de Investigaciones Internacionales – CEDINTER – Medellín – Antioquia – Colombia. Ver: <https://www.cedinter.com/books/>
8. Universidade Anhanguera – Sao Paulo – Brasil. Ver: <https://biblioteca-virtual.com/detalhes/livro/1735>
9. Comisión de Investigaciones Científicas. Buenos Aires Argentina. Ver: <https://digital.cic.gba.gob.ar/handle/11746/6748/>
10. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Chile. Ver: <http://opac.pucv.cl/cgi-bin/wxis.exe/iah/scripts/?IsisScript=iah.xis&lang=es&base=BDPUCV&nextAction=lnk&exprSearch=GESTION%20DEL%20CONOCIMIENTO&indexSearch=DS#19>

.....

Comité Editorial

Universidad Nacional Experimental del Sur del Lago “Jesús María Semprúm”

Consejo director

Director: Dr. Edgar A. Martínez M. **Editor:** Dr. Jesús Ángel Timaure Eburiola

Comité editorial

Director: M. Sc. Álvaro González

Pares evaluadores

Dr. Alfredo Pérez Paredes / Benemérita Universidad Autónoma de Puebla / México
Dr. José Aurelio Cruz De Los Á. / Benemérita Universidad Autónoma de Puebla / México
Dra. Alba María del Carmen González Vega / Universidad de Guanajuato / México
Dr. Alonso Pírela Añez / Universidad Metropolitana / Ecuador
Dr. Alexey Carvalho / Universidade Anhanguera de São Paulo / Brasil
Dr. Manuel Antonio Pérez Vásquez / Universidad del Sinú / Colombia
Dra. Mabel Escorcía Muñoz / Universidad del Sinú / Colombia
Dra. Alicia del S. de la Peña De León / Universidad Autónoma de Coahuila / México.
Dra. Amira C. Padilla-Jiménez / Universidad de Córdoba / Colombia
Dr. Aufolgabi Meza Molina / UNERMB / Venezuela
Dra. Branda Vanessa Molina Medina / Universidad del Atlántico / Colombia
Dr. Carlos Alberto Severiche S. / Corporación Universitaria Minuto de Dios / Colombia
Dr. Carlos Ríos-Velásquez / Universidad de Puerto Rico / Puerto Rico
Dra. Carmen Cecilia Galvis Núñez / Universidad Popular del Cesar / Colombia
Dra. Cecilia Socorro / Universidad del Zulia / Venezuela
Dr. Dánae Duana Ávila / Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo / México.
Dr. Albeiro Andrade Yejas / Universidad Autónoma de Bucaramanga / Colombia
Dr. Doile Enrique Ríos Parra / Universidad Popular del Cesar / Colombia
Dr. Edilgardo Loaiza B. / Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid / Colombia
Dra. Edna Elizabeth Aldana Rivera / Universidad Simón Bolívar / Colombia
Dr. Elías Alberto Bedoya M. / Centro Agro - empresarial y Minero Sena/ Colombia

Dr. Elías Gaona Rivera / Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo / México
Dr. Elías Ramírez Plazas / Universidad Surcolombiana / Colombia
Dra. Elizabeth Gálvez Santillán / Universidad Autónoma de Nuevo León / México
Dra. Eva Lozano Montero / Universidad de Guanajuato / México
Dra. Gabriela Monforte García / Tecnológico de Monterrey / México
Dra. Gloria Ramírez Elías / Benemérita Universidad Autónoma de Puebla / México
Dr. Héctor Luis Romero Valbuena / Universidad Industrial de Santander / Colombia
Dr. Heriberto Moreno Islas / Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo / México.
Dr. Hernán Joaquín Carrillo Hernández / Universidad de La Guajira / Colombia
Dra. Isabel Cristina Rincón Rodríguez / Universidad de Santander / Colombia
Dra. Ivonne María Gil Osorio / Universidad Libre de Barranquilla / Colombia
Dra. Jennifer Judith Lafont Mendoza / Universidad de Córdoba / Colombia
Dr. Jesús Ángel Timaure Eburíola / UNERMB / Venezuela
Dr. Jorge Bernal Peralta / Universidad de Tarapacá / Chile
Dr. José Manuel Gutiérrez / Universidad del Zulia / Venezuela
Dr. Juan Morúa Ramírez / Universidad de Guanajuato / México
Dr. Julio César Montiel Flores / Universidad de Guanajuato / México
Dr. Luis Alberto Romero Benjumea / Universidad Popular del Cesar / Colombia
Dr. Luis E. Oviedo-Zumaqué / Universidad de Córdoba / Colombia
Dra. Nelía Josefina González González / Universidad de Milagro / Ecuador
Dra. Oditza Nacrina Bracho Vega / UNERMB / Venezuela
Dr. Pilar H. Moreno U. / Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo / México
Dr. Rafael Alberto Vilchez Pírela / Corporación Universitaria del Caribe / Colombia
Dr. Roberto Godínez López / Universidad de Guanajuato / México
Dr. Rodrigo Daniel Salgado O. / Corporación Universitaria del Caribe / Colombia
Dr. Romel Ramón González Díaz / Universidad del Sinú / Colombia
Dra. Rosangel Beatriz Martínez Basabe / UNERMB / Venezuela
Dr. Samuel P. Hernández-Rivera / Universidad de Puerto Rico / Puerto Rico
Dra. Teresa De J. Vargas V. / Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo / México
Dra. Yahilina Silveira Pérez / Universidad de Sucre / Colombia

.....

Universidad Nacional Experimental Sur del Lago “Jesús María Semprúm”

UNESUR

Edgar Alexander Martínez Meza
Rector

Luz Marvella Sanabria de Salcedo
Vicerrectora Académica

Ángel Antonio Watts Godin
Vicerrector de Desarrollo Territorial

Diomer Antonio Galán Rincón
Secretario General

.....

Universidad Politécnica Territorial de Mérida Kléber Ramírez

UPTM

Ángel Zuley Antúnez Pérez
Rector

Walter Espinoza
Vicerrector Académico

Iván López
Secretario General

Deny Avendaño
Responsable de Desarrollo Territorial

.....

**Cuerpo Académico de Biondesarrollo
y Bioeconomía en las Organizaciones
y Políticas Públicas
Campus Celaya - Salvatierra -
Guanajuato - México**

CABBOPP

Responsable

Dr. Mario Jesús Aguilar Camacho

Miembros

Dr. José Enrique Luna Correa

Dr. Saúl Manuel Albor Guzmán

Dr. Roberto Godínez López

Dra. Eva Lozano Montero

Dr. Eduardo Barrera Arias

Dra. Alba María del Carmen González Vega

Dr. Julio César Montiel Flores

.....

Cuerpo Académico Consolidado “Administración Aplicada”

**CUADAP
CA-BUAP-299**

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla – Puebla - México

Responsable

Dr. Alfredo Pérez Paredes

Miembros

Dr. José Aurelio Cruz de los Ángeles

Dr. Amado Torralba Flores

Dr. Emigdio Larios Gómez

.....

Red de Administración y Negocios RedAyN Universidades Mexicanas – México

Presidenta

Dra. Luz del Carmen Morán Bravo

Cuerpo Académico en Consolidación “Sociedad, Educación y Desarrollo” CASED

UAN-CA-287

Universidad Autónoma de Nayarit, Tepic, Nayarit, México

Responsable

Dra. Ana Teresa Sifuentes Ocegueda

Miembros

Dra. Rocío Mabeline Valle Escobedo

Dra. Emma Lorena Sifuentes Ocegueda

Mtra. Raquel Castañeda Ibarra

Mtra. Laura Esther García Gómez



**Centro de Altos Estudios de Venezuela
CEALEVE**

*Víctor Hugo Meriño Córdoba
Director General*

**Centro Integral de Formación Educativa
Especializada del Sur
CIFE - SUR**

*Edgar Alexander Martínez Meza
Director General*

**Centro de Investigaciones Internacionales SAS
CEDINTER SAS**

*Víctor Hugo Meriño Córdoba
Director General*

.....

Autores, Universidades y Países participantes

Colombia

Dalma Lorena Galván Montoya

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

William Orlando Álvarez Araque

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Ariel Adolfo Rodríguez Hernández

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Aracely Forero Romero

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Leidy Viviana Pérez Cárdenas

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Flober Gilberto Aguirre Aguirre

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Eugenia Grosso Molano

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Ana Mireya Pérez Mojica

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Aura Maritza García Montaña

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Jorge Alonso Gómez Mendiavelso

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Ana Cecilia Medina Mariño

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Marco Antonio Perico Salamanca

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Nancy Galindo Murillo

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Jaime Andrés Torres Ortiz

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Rafael Ricardo Bermúdez Tarazona

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Fredy Yesid Mesa Jiménez

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Fredy Alejandro Torres Castro

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Jorge Enrique Espíndola Díaz

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Edgar Saúl Vargas Martínez

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Josué Nicolas Pinzón Villamil

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Yeimy Preciado Sierra

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Andrea María Numpaque Acosta

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Diego Alexander Gutiérrez Pongutá

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Yuly Andrea Benavides Tamayo

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Claudia Esperanza Saavedra Bautista

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Kely Johanna Doncel González

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

David Santiago Melo Niño

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Ariel Adolfo Rodríguez Hernández

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Guillermo León Avellaneda Avellaneda

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Mary Luz Ortiz Ortiz

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Jairo Soledad

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Alex Puertas

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Ecuador

Carmita Yisela Ramírez Calixto

Universidad de Guayaquil

Nelia Josefina González de Pirela

Universidad Espíritu Santo - Universidad de Milagro

Sandra Edith Rodríguez Bejarano

Universidad Estatal de Milagro

Ivonne C. Galindo

Universidad Técnica Particular de Loja

Digna D. Pérez

Universidad Técnica Particular de Loja

Índice

| | |
|--|-----|
| Presentación | 25 |
| Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el aprendizaje de las Normas Internacionales de Contabilidad para el Sector Público <i>Dalma Lorena Galván Montoya / William Orlando Álvarez Araque Ariel Adolfo Rodríguez Hernández / Aracely Forero Romero</i> | 27 |
| Influencia de los factores afectivos en el aprendizaje de la pronunciación inglesa mediada por la gamificación <i>Leidy Viviana Pérez Cárdenas</i> | 59 |
| Entorno de aprendizaje gamificado como estrategia para la apropiación de la nomenclatura de óxidos inorgánicos <i>Flober Gilberto Aguirre Aguirre / William Orlando Álvarez Araque Eugenia Grosso Molano</i> | 81 |
| Desarrollo y fortalecimiento de la comprensión lectora a través del uso de la Wiki y el trabajo colaborativo <i>Ana Mireya Pérez Mojica / Aura Maritza García Montaña</i> | 109 |
| Aprendizaje Basado en Proyectos con integración de Tecnologías de la Información y la Comunicación en la comprensión de gráficos estadísticos <i>Jorge Alonso Gómez Mendivelso / Ana Cecilia Medina Mariño</i> | 129 |
| La realidad virtual como herramienta para el desarrollo de las competencias de orientación espacial <i>Marco Antonio Perico Salamanca / Aracely Forero Romero William Orlando Álvarez Araque</i> | 163 |
| Desarrollo del razonamiento espacial en estudiantes de grado primero mediante la interacción con el micromundo <i>Nancy Galindo Murillo / Jaime Andrés Torres Ortiz</i> | 187 |
| Incidencia de los organizadores gráficos digitales en las prácticas pedagógicas docentes <i>Rafael Ricardo Bermúdez Tarazona / Fredy Yesid Mesa Jiménez</i> | 211 |
| Mobile Learning en el aprendizaje de la anatomía del sistema óseo <i>Fredy Alejandro Torres Castro / Jorge Enrique Espíndola Díaz William Orlando Álvarez Araque</i> | 231 |
| Software educativo para fortalecer las operaciones básicas matemáticas en grado segundo fundamentado en la competencia razonamiento <i>Edgar Saúl Vargas Martínez / Josué Nicolas Pinzón Villamil</i> | 257 |

| | |
|---|-----|
| La lectura crítica en el proceso educativo de secundaria mediado con las Tecnologías de la Información y Comunicación en Sogamoso – Boyacá - Colombia <i>Yeimy Preciado Sierra / Andrea María Numpaque Acosta</i> | 283 |
| Aplicación de una estrategia de prevención del ciberbullying en una Institución Educativa Rural del municipio de Sogamoso – Boyacá - Colombia <i>Diego Alexander Gutiérrez Pongutá / Aracely Forero Romero</i> | 303 |
| Multimedia educativa en la apropiación de competencias ciudadanas <i>Yuly Andrea Benavides Tamayo / Claudia Esperanza Saavedra Bautista William Orlando Álvarez Araque</i> | 317 |
| Modelamiento matemático: una experiencia STEM de apoyo al pensamiento variacional <i>Kely Johanna Doncel González / David Santiago Melo Niño Ariel Adolfo Rodríguez Hernández</i> | 347 |
| Multimedia educativa en el fortalecimiento de la identidad cultural del departamento de Boyacá <i>Guillermo León Avellaneda Avellaneda / Mary Luz Ortiz Ortiz William Orlando Álvarez Araque</i> | 375 |
| Apropiación de las normas del manual de convivencia a través del empleo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación como estrategia didáctica <i>Jairo Soledad / Alex Puertas</i> | 397 |
| Un avance sobre los niveles de conocimiento en padres para detección de hijos con Trastornos del Espectro Autista en Ecuador <i>Carmita Yisela Ramírez Calixto / Nelia Josefina González de Pirela Sandra Edith Rodríguez Bejarano</i> | 419 |
| Factores pedagógicos para mejorar los resultados en prueba Saber 11: metodología para la ruralidad en Boyacá - Colombia <i>Ivonne C. Galindo / Digna D. Pérez</i> | 439 |

P

Presentación

El libro "Gestión del Conocimiento. Perspectiva Multidisciplinaria", volumen 36, de la Colección Unión Global, es resultado de investigaciones. Los capítulos del libro son resultados de investigaciones desarrolladas por sus autores. El libro es una publicación internacional, seriada, continua, arbitrada de acceso abierto a todas las áreas del conocimiento, que cuenta con el esfuerzo de investigadores de varios países del mundo, orientada a contribuir con procesos de gestión del conocimiento científico, tecnológico y humanístico que consoliden la transformación del conocimiento en diferentes escenarios, tanto organizacionales como universitarios, para el desarrollo de habilidades cognitivas del quehacer diario. La gestión del conocimiento es un camino para consolidar una plataforma en las empresas públicas o privadas, entidades educativas, organizaciones no gubernamentales, ya sea generando políticas para todas las jerarquías o un modelo de gestión para la administración, donde es fundamental articular el conocimiento, los trabajadores, directivos, el espacio de trabajo, hacia la creación de ambientes propicios para el desarrollo integral de las instituciones.

La estrategia más general de la gestión del conocimiento consiste en transformar los conocimientos personales y grupales en conocimiento organizacional. También se debe tener en cuenta los conocimientos altamente especializados de personas del entorno de la empresa para tratar de incorporarlos al conocimiento de la entidad, lo cual ha de incluirse en las estrategias. La gestión estratégica del conocimiento vincula la creación del conocimiento de una organización con su estrategia, prestando atención al impacto que pueda generar.

En este sentido, se presenta a la comunidad internacional el libro "Gestión del Conocimiento. Perspectiva Multidisciplinaria", volumen 36, de la Colección Unión Global, es resultado de investigaciones. Los capítulos del libro son resultados de investigaciones desarrollados por sus autores, con aportes teóricos y prácticos de autores, cuyos resultados de



trabajos de investigación, son análisis de diversas teorías, propuestas, enfoques y experiencias sobre el tema de gestión del conocimiento, lo cual permite el posicionamiento de las organizaciones en la utilización del conocimiento, su apropiación y transformación. Los conceptos o criterios emitidos en cada capítulo del libro son responsabilidad exclusiva de sus autores.



Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el aprendizaje de las Normas Internacionales de Contabilidad para el Sector Público

Dalma Lorena Galván Montoya

Integrante del Grupo de Investigación TICA - Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Magíster en TIC aplicadas a las Ciencias de la Educación. Especialista en Finanzas. Contadora Pública.
Correo: dalmyco@hotmail.com, dalma.galvan@uptc.edu.co

William Orlando Álvarez Araque

Coordinador Grupo de investigación SIMILES, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Magíster (C) en TIC Aplicadas a las Ciencias de la Educación. Licenciado en Ciencias de la Educación – Informática Educativa. Especialista Ingeniería del Software.
Correo: william_orla_nd@hotmail.com, william.alvarez01@uptc.edu.co

Ariel Adolfo Rodríguez Hernández

Integrante de los grupos de investigación TICA y TELEMATICS - Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Profesor Maestría en TIC Aplicadas a las Ciencias de la Educación. Doctor (c) Tecnología Educativa. Magíster Software Libre. Ingeniero de Sistemas.
Correo: ariel.rodriguez@uptc.edu.co

Aracely Forero Romero

Directora del Grupo de Investigación SIMILES - Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Doctora en Multimedia Educativa. Directora y Profesora Maestría en TIC Aplicadas a las Ciencias de la Educación.
Correo: aracely.forero@uptc.edu.co

Resumen

Actualmente, han surgido estándares contables que permiten a las organizaciones reestructurar sus operaciones y garantizar la transparencia en sus actividades contables; por tanto, el presente artículo da a conocer una experiencia en la cual se emplearon las TIC para facilitar el aprendizaje de las NICSP por parte de funcionarios públicos de las alcaldías de Monguí, Mongua, Tota y Firavitoba – Boyacá, Colombia. El método investigativo empleado fue cuantitativo, con enfoque descriptivo y diseño comparativo, se estudió la variable conocimiento de las NICPS y con base en la participación en un curso online, los funcionarios públicos fortalecieron sus conocimientos, se concluyó que éstos reconocieron el alcance y aplicación de la norma en cada caso específico.

Palabras clave: cursos virtuales, Normas Internacionales de Contabilidad para el Sector Público.

Information and Communication Technologies in the learning of International Accounting Standards for the Public Sector

Abstract

Currently, accounting standards have emerged that allow organizations to restructure their operations and ensure transparency in their accounting activities; Therefore, this article presents an experience in which ICTs were used to facilitate the learning of IPSAS by public officials from the municipalities of Monguí, Mongua, Tota and Firavitoba - Boyacá, Colombia. The research method used was mixed, with a descriptive approach and comparative design, the NICPS knowledge variable was studied and based on participation in an online course, public officials strengthened their knowledge, it was concluded that they recognized the scope and application of the norm in each specific case.

Keywords: International Accounting Standard - IPSAS, ICT, Digital Resources.

Introducción

Ante los procesos de globalización mundial la economía de los países ha cambiado significativamente, se han dado transformaciones que han contribuido al surgimiento de normas y estándares contables que buscan homogenizar la forma en que las compañías manejan su información contable y financiera, es así que se crean las Normas Internacionales de Contabilidad para el Sector Público (NICSP) las cuales se utilizan en la mayoría de las organizaciones públicas gubernamentales a nivel mundial. Llanos et al. (2017) indican que las NICSP son un conjunto de normas o leyes que establecen la información que debe presentarse en los estados financieros y la forma en que esa información debe aparecer en dichos estados. Las NICSP no son leyes físicas o naturales, sino más bien normas que el hombre, de acuerdo sus experiencias comerciales, ha considerado de importancia en la presentación de la información financiera (p. 7).

Son normas de alta calidad, orientadas al inversor, cuyo objetivo es reflejar la esencia económica de las operaciones de los entes organizacionales, y presentar una imagen fiel de la situación financiera de una empresa. Las NICSP fueron emitidas por el International Accounting Standards Board (anterior International Accounting Standards Committee). Hasta la fecha, se han emitido 41 normas, de las cuales 34 están en vigor en la actualidad (Llanos et al., 2017, p. 8).

Tomando como referente los planteamientos de los autores, el presente artículo da a conocer una experiencia significativa en la cual a través del empleo de las TIC, particularmente un curso en línea se fortalecieron los conocimientos contables de la norma referida en algunos funcionarios públicos, de las alcaldías de Monguí, Mongua, Tota y Firavitoba – Boyacá, Colombia, dichos funcionarios gestionan movimientos contables que precisan del empleo de las NICSP y en ocasiones no reconocen como se deben articular estos estándares y en qué momento hacer uso de una u otra NICSP en las operaciones contables que se generan al interior de los entes territoriales.

Referente teórico

En este apartado se presentan algunos conceptos que sirvieron de base para interpretar el estudio realizado.

Normas Internacionales de Contabilidad del Sector Público

Valdivia (2008) refiere que las Normas Internacionales de Contabilidad del Sector Público (NICSP) son un conjunto de normas o leyes que establecen la información que debe presentarse en los estados financieros del sector público y la forma en que esa información debe aparecer, en dichos estados, asimismo, el autor indica que son normas contables gubernamentales de alta calidad, cuyo objetivo es reflejar la esencia económica de las operaciones de los entes públicos, y presentar una imagen fiel de su situación financiera (p. 75). El objetivo principal de las NIC en el sector público es suministrar a las entidades información útil para la toma de decisiones y contribuir a la transparencia y rendición de cuentas de los recursos asignados, incrementando tanto la calidad como el detalle de la información financiera presentada por los entes del sector público en los distintos países (Venegas,2012,p.35)

Beneficios de las Normas Internacionales de Contabilidad del Sector Público

El Consejo de Normas Internacionales de Contabilidad del Sector Público (IPSASB), considera que la adopción de las NICSP, junto con el cumplimiento de éstas, conduce a una mejora significativa en la calidad de los estados financieros de propósito general de las entidades del sector público. A su vez, es probable que esto lleve a una mejor información de las decisiones sobre asignación de recursos realizados por los gobiernos, y de ese modo, a incrementar la transparencia y rendición de cuentas (Ablan, 2012, p. 232). Fuertes (2007) indica que disponer de una información comparable a nivel internacional beneficia a organismos supranacionales y a potenciales inversores internacionales interesados en el sector público, quienes requieren información comparable, además de servir de marco de referencia común para aquellos países que comienzan a modernizar su contabilidad pública (p.70).

Al respecto, Gianchino (2011) argumenta que tanto las entidades como los usuarios que se sirven de la información de los estados financieros del sector público pueden obtener beneficios de las NICSP, entre estos beneficios se tienen: El establecimiento de prácticas de información financiera adecuadas, la consistencia en la aplicación de dichas prácticas (tanto interna, como entre países) y realizar negocios entre países, así como aumentar el posible flujo de inversionistas Sin embargo, a pesar de las indiscutibles ventajas que trae la adopción de NICSP en los diferentes entes del sector público, existen dificultades en el manejo y aplicación correcta de la norma contable.

Condiciones previas para la implantación de las Normas Internacionales de Contabilidad del Sector Público

Desde los postulados de Lüder (1992), la innovación en los sistemas de información financiera gubernamental debe estar relacionada con la implementación de un sistema más informativo, que provea de mayor o mejor información respecto a la gestión de la entidad; es decir, que procure dar una imagen fiel de la gestión realizada; por tanto, es necesario implementar las NICSP para dar el tratamiento contable pertinente a cada una de las cuentas que se manejan en el sector público. En este sentido es necesario que cada país implemente un marco para adoptar o integrar las NICSP en el sector público. Lüder (1992) argumenta que este marco debe seguir algunas pautas dentro de las cuales se encuentran:

Cambios en el sistema de gestión pública: debe implicar un cambio paralelo en el sistema de administración pública. La aplicación de la contabilidad de devengo en el sector público sin tener en cuenta los cambios respectivos en el sistema de administración pública no permite alcanzar los beneficios de su aplicación.

Apoyo de autoridades gubernamentales: el apoyo de los líderes, tanto políticos como técnicos, constituye un factor clave en el éxito de la aplicación de la contabilidad sobre base devengo en el sector público.

Soporte del sector profesional y académico: los colegios profesionales y el sector académico juegan un papel esencial como facilitadores del proceso de aplicación de la reforma, sobre todo en lo referente a la propuesta de normas contables y al análisis crítico de la normativa pro-

puesta por la administración, a fin de ayudar a la mejora de las prácticas y procedimientos.

Estrategia de comunicación interna: generalmente, un cambio en el sistema de contabilidad de un gobierno produce un incremento en las funciones ejecutadas por los empleados, o bien, adaptarse a nuevas reglas que regirán sus labores, por lo que se hace necesario motivar a los empleados de forma que comprendan el proceso de cambio, los beneficios esperados del mismo y el aporte que cada uno pueda brindar en el proceso.

Disponibilidad de personal cualificado: contar con personal cualificado, comprometido y con voluntad de desarrollar las reformas contables es también fundamental para garantizar el éxito.

Coordinación y consulta: con las entidades de gobierno que deben implementar la reforma a fin de obtener sus comentarios, sugerencias y conocer su punto de vista sobre posibles barreras que puedan existir.

Costos asociados al proceso: es fundamental una adecuada estimación de los costos asociados al proceso de implementación a fin de garantizar la financiación de los mismos.

Aspectos contables específicos: tradicionalmente la contabilidad gubernamental se ha realizado sobre una base de efectivo, lo que ha generado, entre otros, que no se cuente con información certera del valor de los activos del gobierno, ni mucho menos con políticas de valoración posterior de los mismos.

Tecnologías de la información disponibles: la construcción de una adecuada capacidad de la tecnología de la información es básica para facilitar el proceso de aplicación.

Cursos virtuales

Pástor (2017) refiere que: "el objetivo de un curso virtual es tratar de representar una clase real (físicamente presentes; el docente y los estudiantes) al utilizar medios electrónicos como el computador e Internet" (p. 24). De acuerdo con Ullrich (2008) un curso virtual es un conjunto de partes o secciones, compuestas de una secuencia com-

pleta de recursos educativos, actualmente las formas de presentar los cursos virtuales son a través de distintos tipos de dispositivos digitales como computadores, teléfonos inteligentes, tabletas que utilizan palabras en forma de texto hablado o impreso, imágenes, fotos, animación y video. La interfaz de software de estos cursos se puede presentar mediante escritorios a Modelo para la generación de cursos virtuales a través de SWTs para LMS cada estudiante y profesor, estructura los recursos que desee como pizarrón virtual, cuaderno de tareas, recursos para chats, foros, acceso a recursos y evaluaciones online, o carteleras de avisos.

Según Clark y Mayer (como se citaron en Pástor, 2017) al tomar en cuenta el tipo de comunicación (o interacción) entre el profesor y el estudiante, se puede distinguir dos formas de desarrollar cursos e-learning; la primera es la llamada cursos de aprendizaje asincrónico que son diseñados para un autoaprendizaje individualizado, es decir, son autodidactos y permiten a los estudiantes acceder a cualquier hora y desde cualquier lugar. La segunda forma de E-Learning, es llamada clase virtual (webinario) o curso de aprendizaje sincrónico que son diseñados para la formación en tiempo real asistida directamente por el instructor. Para este estudio se empleó esta modalidad de aprendizaje virtual, con la cooperación de expertos académicos del área contable pertenecientes a la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia se formó a los funcionarios públicos en el reconocimiento, alcance y aplicación de las NICSP.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en las organizaciones y los procesos contables

Laines (1999) argumenta que las organizaciones tienen la obligación de adquirir la tecnología para ser competitivas; el autor indica que las tecnologías de la información y la comunicación se han introducido en las empresas u organizaciones de tres maneras:

Etapas de 1900 a 1960: se produce la necesidad de gestionar la información para coordinar todas las actividades económicas, logísticas y productivas de las empresas, como consecuencia del desarrollo de las tecnologías de la producción.

Etapa de 1960 a 1990: se caracteriza por la introducción de las tecnologías de la información de las empresas en la automatización y coordinación de los procesos.

Etapa de los años 90 en adelante: con la transición de la economía digital, la convergencia de la informática y las telecomunicaciones se acelera esta transición y las empresas se encuentran ante la necesidad de explotar la información acumulada para facilitar la innovación y su adaptación a los cambios continuos.

La aplicación de las TIC en el ámbito contable de las organizaciones, tiene diferentes efectos: por un lado, el avance en los instrumentos y programas informáticos supone un registro más rápido y por tanto más actualizado de las operaciones de la empresa (Regojo y Tormo, 2008; Díez, 2008), en este sentido la información registrada está disponible y puede ser utilizada en cualquier momento para la toma de decisiones. Por otro lado, la transferencia de información desde el exterior procedente de proveedores, clientes, administraciones públicas y otros organismos, como los reguladores de la información contable, es inmediata, lo que permite que la información contable pueda estar permanentemente actualizada. Bernal y Salazar (2012) indican que el uso de las TIC en los sistemas contables dentro de las organizaciones sin importar su naturaleza, ya sean públicas o privadas, representan más ventajas que problemas, las autoras reseñan entre otras ventajas: ahorro significativo de tiempo, permiten que la información llegue a los usuarios de manera rápida y completa, confiable y comprensible, son una poderosa herramienta de información, permiten rapidez y simplificación en el trabajo, permiten obtener la información ordenada y en tiempo real, resulta fácil tener control sobre cada cuenta contable, así como la aplicación de las NICSP.

En síntesis, se tiene que los usos de las TIC en los contextos gubernamentales posibilitan el desarrollo de actividades que en el pasado demandaban mayor cantidad de tiempo y se tornaban dispendiosas para los profesionales de la contabilidad, igualmente las TIC en la actualidad son una necesidad si se pretende dar mayor estatus a un ente u organización.

Importancia del aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación para la gestión pública

Naser y Concha (2011) indican que las TIC desde el punto de vista organizacional en los entes gubernamentales ofrecen beneficios que se pueden ver reflejados en un aporte al control tanto interno como externo, aportando así a la transparencia de la gestión pública, también permite disminuir los costos en los que incurre la gestión pública en el ejercicio de sus funciones, y contribuye a una mayor descentralización que permite que el gobierno se acerque al ciudadano quien es el beneficiario final, permitiendo una mayor participación ciudadana en la toma de las decisiones, esto lo podemos denominar la modernización de la gestión pública (p. 14). González (2017) indica que otro beneficio a resaltar del aprovechamiento de las TIC, es el beneficio ambiental, una política que le apunta a esto es la de cero papel la cual pretende disminuir el uso de papel sustituyendo los documentos físicos por el almacenamiento de los documentos en medios electrónicos, esta estrategia representa un alto impacto de carácter positivo puesto que las entidades gubernamentales representan una proporción importante de las entidades consumidoras de este recurso y una disminución importante en el consumo de papel por parte de los servidores públicos permitirá disminuir la tala de árboles (p. 14).

En Colombia particularmente el aprovechamiento de las nuevas tecnologías a traído ventajas significativas al gobierno, por ejemplo, la creación del Gobierno en Línea GEL, que busca lograr beneficios desde tres dimensiones: transparencia, participación y colaboración, como se ilustra en la tabla 1.

Tabla 1. Beneficios de las Tecnologías de la Información y la Comunicación aplicadas en el Gobierno en Línea

| Beneficio | Mecanismo | Herramientas |
|---------------|---|---|
| Transparencia | <p>Acceso a la información pública.</p> <p>Busca poner a disposición de los usuarios, ciudadanos y grupos de interés, toda la información de carácter público, a través de diversos canales electrónicos</p> | <p>Habilitación de mecanismos electrónicos para que los ciudadanos puedan acceder a la información actualizada de las entidades</p> |
| | <p>Rendición de cuentas.</p> <p>Busca fomentar el diálogo y la retroalimentación entre las entidades del Estado y los usuarios, ciudadanos y grupos de interés, a través de acciones permanentes de rendición de cuentas, que permita fomentar el diálogo con la ciudadanía a través del uso de la información oportuna, veraz y en lenguaje claro haciendo uso de medios electrónicos.</p> | <p>Informar a los usuarios sobre los resultados de su gestión a través de sus canales electrónicos y habilita espacios virtuales llamativos, para difundir las convocatorias a los eventos presencial.</p> <p>Habilitar los canales electrónicos de manera permanente para conocer las opiniones, sugerencias, y demás aportes de los usuarios, ciudadanos y grupos de interés en todas las etapas necesarias para la rendición de cuentas.</p> |
| Colaboración | <p>Datos abiertos.</p> <p>Busca generar valor a partir del aprovechamiento de la información pública por parte de los usuarios, ciudadanos y grupos de interés.</p> | <p>Promover el uso de los datos abiertos, a través de acciones que incentiven su aprovechamiento.</p> <p>Identificar y publicar datos en formato abierto, priorizando aquellos de mayor impacto en los usuarios, ciudadanos y grupos de interés.</p> |
| | <p>Innovación abierta</p> <p>Busca la construcción de soluciones a problemas o retos públicos a través de acciones de colaboración con los usuarios, ciudadanos y grupos de interés.</p> | <p>Buscar la construcción de soluciones a problemas o retos públicos a través de acciones de colaboración con los usuarios, ciudadanos y grupos de interés.</p> |

Tabla 1. Beneficios de las Tecnologías de la Información y la Comunicación aplicadas en el Gobierno en Línea (Continuación)

| Beneficio | Mecanismo | Herramientas |
|---------------|--|---|
| Participación | <p>Alistamiento para la participación por medios electrónicos.</p> <p>Busca promover la participación a partir de la planeación del uso de medios electrónicos que establezca los recursos necesarios para el desarrollo eficiente y efectivo de la misma.</p> <p>Consulta a la ciudadanía</p> <p>Busca conocer la opinión de los usuarios, ciudadanos y grupos de interés. Con respecto a una o más temáticas de interés público, promovidas por la entidad.</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Busca involucrar a los usuarios, ciudadanos y grupos de interés. en los procesos de toma de decisiones de la entidad.</p> | <p>Plan de participación por medios electrónicos.</p> <p>Canales electrónicos institucionales; incluidas las redes sociales, de acuerdo con el plan de participación.</p> <p>Acciones de mejoramiento continuo para incrementar la participación y el uso de los canales electrónicos, de acuerdo con la retroalimentación obtenida por parte de los usuarios, ciudadanos y grupos de interés</p> |
| | | <p>Publicación los resultados de los ejercicios de consulta a los usuarios, ciudadanos y grupos de interés.</p> |
| | | <p>Canales electrónicos para involucrar a los usuarios, ciudadanos y grupos de interés dentro de procesos de toma de decisiones.</p> <p>Recopilación la información recibida de los usuarios, ciudadanos y grupos de interés e informa el alcance de estos resultados y las decisiones adoptadas tras la acción de participación en sus medios electrónicos.</p> |

Fuente: adaptación basada en (González, 2017).

Un ejemplo claro del acceso a la información pública por parte del ciudadano aprovechando las TIC, es el Consolidador de Hacienda e Información Pública (CHIP), a partir de este sencillo ejemplo se puede resaltar que el aprovechamiento de las TIC, beneficia a la gestión pública en este caso en la rendición de informes, transparencia y acceso a la información, es un mecanismo en el que en tiempo real las entidades están reportando su información a los entes de control y al mismo tiempo informando al ciudadano (González, 2017,p.17)

Metodología

Con relación a la metodología empleada se puede decir que es una investigación estructurada a partir del método cuantitativo, el cual permitió estimar la variable conocimiento de la norma contable NICSP por parte de funcionarios públicos, también se tuvieron en cuenta aspectos cualitativos, como las opiniones, reflexiones y sugerencias de los sujetos participantes, el enfoque de estudio fue descriptivo y el diseño comparativo. Sartori (1994) refiere que comparar permite llegar a lo constante y fundamental de un fenómeno, en este caso la apropiación de conocimientos para emplear las NICSP, basándose en la lógica, pues comparar es confrontar una cosa con otra, y comparar implica asimilar y diferenciar en los límites; con base en estos referentes se establece que el estudio se basa en la comparación pretest / post - test, pues a partir de ella se efectuaron contrastaciones de los resultados para validar la influencia del curso en línea sobre el aprendizaje de la norma contable por parte de los funcionarios públicos de las alcaldías de Monguí, Mongua, Tota y Firavitoba – Boyacá.

VARIABLES DE ESTUDIO

Una variable es una propiedad que puede variar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse (Hernández et al. 2007, p.123), las variables son características o atributos que admiten diferentes valores, depende de cada caso y situación, así como del nivel de generalidad en que se sitúe. Según la investigación las variables pueden ser dependientes e independientes. Las variables independientes son las que condicionan, explican o determinan la presencia de otro fenómeno, se ven determinadas o dependen del valor que asuman otros fenómenos. Las variables dependientes describen la conducta o fenómeno que requiere de explicación, determinan cambios en los valores de otra. Las variables empleadas en este estudio son las siguientes:

Tabla 2. Variables de estudio

| Variables de estudio |
|---|
| Variable independiente: uso de las TIC para la apropiación de las Normas Internacionales Contables en el Sector Público NICSP |
| Variable dependiente: conocimiento sobre Norma Internacional Contable NICSP y su aplicación |
| Variable interviniente: curso digital sobre Norma Internacional Contable Sector Público NICSP |

Población participante

Tabla 3. Sujetos participantes en el estudio

| Participantes | Municipio | Género | Área en la cual labora | Nivel de estudios | Edad |
|----------------|------------|-----------|------------------------|--|---------|
| Participante 1 | Monguí | Femenino | Almacenista | Educación Secundaria | 35 años |
| Participante 2 | Monguí | Masculino | Tesorería | Especialización en finanzas | 32 años |
| Participante 3 | Mongua | Femenino | Contabilidad | Especialización en derecho tributario | 39 años |
| Participante 4 | Mongua | Femenino | Almacenista | Tecnólogo en administración | 26 años |
| Participante 5 | Tota | Masculino | Tesorería | Profesional universitario Contaduría pública | 36 años |
| Participante 6 | Tota | Femenino | Contabilidad | Especialización en derecho tributario | 28 años |
| Participante 7 | Firabitova | Femenino | Tesorería | Profesional universitario Administración de empresas | 19 años |
| Participante 8 | Firabitova | Masculino | Almacenista | Tecnólogo en contabilidad | 35 años |

Los datos demográficos del grupo de participantes del estudio presentados en la tabla 3 se obtuvieron en la fase de diagnóstico, se preguntó a los informantes sobre el área a la cual pertenecen en la organización, género, edad, nivel de estudios, experiencia y tipo de vinculación laboral. El tamaño de la muestra fue de 8 encuestados del total de 12 funcio-

narios pertenecientes a los 4 municipios, se seleccionó esta muestra tomando como criterio que para la participación en el estudio, era necesario que las personas laboraran en cargos contables y administrativos dentro de los entes objeto de estudio, particularmente se escogieron funcionarios del área de secretaria de hacienda, de la muestra seleccionada el 62,5 % es personal femenino y el 37,5% restante personal masculino; el 37,5% pertenecen al área de almacén, 37,5% al área de tesorería y el restante 25% al área de contabilidad. También se determinó que el 62,5% de la población está en el rango de 31 - 40 años, el 25% está en el rango de 20 – 30. del total de los participantes solo el 12,5% es menor de 20 años.

En términos educativos, se encontró que la mayoría de los encuestados cuentan con una especialización (37,5%), seguida de un 25% que cuentan con un título universitario y un porcentaje igual culminaron estudios técnicos, cabe resaltar que solo el 12,5% finalizó sus estudios hasta el nivel de educación secundaria. Se indagó acerca de la experiencia laboral, encontrando que un porcentaje inferior al 50% tiene experiencia entre 1 - 4 años en el uso de las NICSP, el 25% tiene experiencia entre 5 – 9 años, el 12,5% tiene menos de un año de experiencia y el 12,5% restante tiene más de 10 años de experiencia en el uso de la norma, se encontró que los sujetos participantes la mayoría de ellos están vinculados por contrato de prestación de servicios (62,5%) y el restante 37,5% es personal de planta. Es importante señalar que los sujetos participantes poseen conocimientos sobre el empleo de recursos digitales, la mayoría utiliza diariamente programas de la plataforma Office y programas contables, igualmente, manejan plataformas virtuales y mensajería a través de foros, correos y chats, elementos relevantes para el estudio realizado.

Etapas del estudio

Las etapas del estudio están relacionadas con los objetivos propuestos, los cuales se enfocaron en capacitar a ocho funcionarios públicos pertenecientes a las administraciones locales de los municipios de *Monguí, Mongua, Tota y Firabitova Boyacá – Colombia* a través del empleo de un curso virtual, para que apropiaran conocimientos de las NICSP y aplicarían estos en sus contextos laborales en la gestión de cuentas contables, es así que el estudio se configuró en tres fases o etapas.

Etapa uno: fase de diagnóstico (pretest)

En esta etapa del estudio, inicialmente, se realizó un reconocimiento de los entes municipales alcaldías de Monguí, Mongua, Tota y Firabitova Boyacá – Colombia, identificando a los funcionarios que tienen injerencia en el manejo de la información contable, con base en ello se realizó la selección de los sujetos participantes en el estudio. Posteriormente, se diseñó y aplicó un test de diagnóstico constituido por 20 ítems como se muestra en la tabla 4, cuyo propósito fue determinar los conocimientos de los sujetos participantes respecto a la adopción, integración y aplicación de las NICSP en los entes territoriales.

Los resultados obtenidos en la fase de diagnóstico por parte de los funcionarios participantes en el estudio se refieren en el apartado resultados y discusión.

Etapa dos: intervención con mediación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación

Con base en los resultados de la fase de diagnóstico se identificó que los ocho funcionarios participantes en el estudio tienen dificultades en los procesos de adopción de las NICSP, el reconocimiento de su alcance y aplicación, igualmente se determinó que hace falta implementar estrategias de formación conducentes al aprendizaje y apropiación de la Norma Internacional Contable en el sector público NICSP por parte de los funcionarios tomados como población objeto de estudio. Consecuentemente, a partir de la identificación de estas dificultades en el conocimiento de las NICSP que presentaron los funcionarios en las entidades públicas se diseñó y desarrolló un curso digital para superar estos inconvenientes, el curso quedó integrado por tres módulos como se muestra en la tabla.

Tabla 4. Prueba pretest aplicada a los funcionarios públicos de las alcaldías municipales objeto de estudio.

| No. Pregunta | Enunciado |
|--------------|--|
| 1 | ¿Qué son las Normas Internacionales de Contabilidad del Sector Público (NICSP)? |
| 2 | ¿Qué organismo desarrolla las Normas Internacionales de Contabilidad del Sector Público (NICSP)? |
| 3 | ¿Sobre qué base contable se aplican las Normas Internacionales de Contabilidad del Sector Público? |
| 4 | ¿Las Normas Internacionales de Contabilidad del Sector Público (NICSP) establecen requisitos para ser aplicados a estados financieros emitidos con que propósitos? |
| 5 | ¿Las Normas Internacionales de Contabilidad del Sector Público (NICSP) son aplicables a empresas públicas? |
| 6 | ¿Para cuáles aspectos relacionado con los estados financieros y la contabilidad las NICSP establecen requisitos? |
| 7 | ¿Las limitaciones sobre la aplicabilidad de una Norma Internacional de Contabilidad del Sector Público (NICSP) es señalada en las propias normas? |
| 8 | ¿Las Normas Internacionales de Contabilidad del Sector Público (NICSP), están pensadas para ser aplicadas a elementos inmateriales? |
| 9 | ¿Todos los párrafos de las Normas Internacionales de Contabilidad del Sector Público (NICSP), tienen igual valor Normativo? |
| 10 | ¿Según las Normas Internacionales de Contabilidad del Sector Público (NICSP), a cuales usuarios están dirigidos los estados financieros de propósitos generales? |
| 11 | Las Normas Internacionales de Contabilidad del Sector Público (NICSP), establecen que cuando la base contable es la del efectivo o de lo percibido debe prepararse un determinado estado Financiero para cumplir con las NICSP. ¿Cuál es el nombre de ese estado financiero? |
| 12 | ¿Las Normas Internacionales de Contabilidad del Sector Público (NICSP), permiten la elaboración de estados financieros para propósitos especiales? |
| 13 | ¿De acuerdo con las NICSP cuales organismos pueden demandar estados financieros para propósitos especiales? |

Tabla 4. Prueba pretest aplicada a los funcionarios públicos de las alcaldías municipales objeto de estudio. (Continuación)

| No. Pregunta | Enunciado |
|--------------|--|
| 14 | ¿Las NICSP son adaptaciones de las NIC y/o NIIF aplicables al sector privado en los aspectos que son convergentes con las instituciones de sector público? |
| 15 | ¿En aquellos aspectos donde no es posible determinar convergencia entre la práctica contable del sector privado y del sector público, el IPSASB, emite una Norma Internacional de Contabilidad del Sector Público (NICSP) para aquellos temas no convergentes? |
| 16 | El IPSASB ha emitido varias normas con base contable de efectivo. ¿Es cierta esa afirmación? ¿Justifique su respuesta? |
| 17 | ¿Se puede afirmar que es obligatoria la adopción de Normas Internacionales de Contabilidad del Sector Público (NICSP) por parte de los gobiernos? |
| 18 | ¿Reconoce el IPSASB la capacidad que tiene los organismos reguladores y/o organismos profesionales de contabilidad locales de emitir normas, las cuales por tener carácter legal deben ser observadas y cumplidas por las instituciones públicas? |
| 19 | ¿El IPSASB fomenta decididamente la adopción de las NICSP y la armonización de los requisitos locales o nacionales con estos estándares? |
| 20 | Para facilitar el cumplimiento de las NICSP con base de lo devengado o acumulado, el IPSASB, prevé el uso de disposiciones transitorias de ciertas normas. ¿Estás de acuerdo con esta afirmación? |

Fuente: (Santana, s.f.)

Tabla 5. Módulos curso online de las Normas Internacionales Contables en el Sector Público orientado a funcionarios de las alcaldías municipales.

| Módulo | Objetivo | Tiempo estimado | Temas | Metodología |
|---|---|-----------------|--|--|
| 1. Generalidades | Conocer y consolidar conceptos fundamentales a partir de un recorrido por la teoría sobre Normas Internacionales de Contabilidad en el sector público NICSP | 16 horas | <p>Conceptos generales: Historia, definición, importancia, ventajas y objetivos de las NICSP, contextualización caso colombiano</p> <p>Definición de términos contables: glosario</p> <p>Marco conceptual</p> <p>Marco Legal</p> <p>Proceso de convergencia</p> <p>Documentos soporte</p> <p>Comparación entre las NIC y las NICSP</p> <p>Taller</p> | Se explicó el contenido teórico en diapositivas y videos acompañados de links de contenidos inherentes a la temática desarrollada, posteriormente se realizó un taller de la unidad, que permitió el reconocimiento y fundamento de las NICSP por parte de los funcionarios públicos. |
| 2. Normas Aplicables en entes Municipales | Comprender y describir los procesos y procedimientos de las áreas contables en la entidad a los que hace referencia las Normas Internacionales de Contabilidad en el sector público NICSP | 18 horas | <ul style="list-style-type: none"> • Objetivo • Alcance • Definiciones • Medición • Estructura y contenido • Información para revelar <p>NICSP 1</p> | De forma resumida se dio a conocer el contenido de cada NICSP, su definición, objetivo, alcance, reconocimiento y medición, a través de explicaciones por parte de expertos y la presentación de ejercicios explicativos, al final de la unidad se desarrolló un taller sobre las diferentes NICSP a partir de casos reales. |

Tabla 5. Módulos curso online de las Normas Internacionales Contables en el Sector Público orientado a funcionarios de las alcaldías municipales. (Continuación)

| Módulo | Objetivo | Tiempo estimado | Temas | Metodología |
|---|---|-----------------|---|--|
| 2. Normas Contables Aplicables en entes Municipales | Comprender y describir los procesos y procedimientos de las áreas contables en la entidad a los que hace referencia las Normas Internacionales de Contabilidad en el sector público NICSP | 18 horas | <ul style="list-style-type: none"> • Objetivo • Alcance • Definiciones • Medición • Estructura y contenido • Información para revelar | NICSP 2 |
| | | | | NICSP 3 |
| | | | | NICSP 4 |
| | | | | NICSP 9 |
| | | | | NICSP 12 |
| | | | | NICSP 13 |
| | | | | NICSP 14 |
| | | | | NICSP 17 |
| | | | | NICSP 19 |
| | | | | NICSP 23 |
| | | | | NICSP 26 |
| | | | | NICSP 29 |
| | | | | NICSP 36 |
| | | | | Taller |
| | | | | De forma resumida se dio a conocer el contenido de cada NICSP, su definición, objetivo, alcance, reconocimiento y medición, a través de explicaciones por parte de expertos y la presentación de ejercicios explicativos, al final de la unidad se desarrolló un taller sobre las diferentes NICSP a partir de casos reales. |

Tabla 5. Módulos curso online de las Normas Internacionales Contables en el Sector Público orientado a funcionarios de las alcaldías municipales. (Continuación)

| Módulo | Objetivo | Tiempo estimado | Temas | Metodología |
|------------------------|---|-----------------|--|---|
| 3. Políticas Contables | Asimilar los procesos de la entidad, a partir de las fases de Reconocimiento, Medición, Presentación y Revelación, basados en el análisis de políticas contables aplicables a los entes municipales | 14 horas | <p>Política Contable Efectivo y Equivalente a Efectivo</p> <p>Política Contable de propiedad planta y equipo</p> <p>Política Contable de inventarios</p> <p>Política Contable de cuentas por cobrar</p> <p>Política Contable Ingresos de transacciones con contraprestación</p> <p>Política Contable Ingresos de transacciones sin contraprestación</p> <p>Política Contable de Arrendamientos</p> <p>Política Contable Beneficios a los empleados</p> <p>Política Contable de Bienes de Uso Público</p> <p>Política Contable de provisiones</p> <p>Política Contable del deterioro del valor de los activos con contraprestación</p> <p>Política Contable del deterioro del valor de los activos sin contraprestación</p> <p>Política Contable de hechos ocurridos después del periodo contable</p> <p>Taller sobre políticas contables</p> | <p>Cada municipio debe contar con un manual de políticas contables que contenga las NICSP aplicables a la entidad, con el fin de tomar decisiones uniformes en la aplicación de estas normas, por esta razón se dio a conocer un esquema que sirve como modelo de las políticas contables inherentes al empleo de las NICSP en los entes territoriales.</p> <p>Como actividad de refuerzo se planeó la creación de un manual de uso de las NICSP en cada municipio.</p> |

El curso fue orientado a los sujetos participantes en el estudio por espacio de cuarenta y ocho horas a través de canales virtuales, específicamente Skype donde con la ayuda de expertos en contabilidad conocedores del manejo de las NICSP, se facilitó el conocimiento a los funcionarios públicos. Específicamente se abordaron temáticas como antecedentes de las NICSP, adopción y convergencia, marco legal y conceptual para su aplicación en Colombia, presentación de estados financieros enmarcados en la norma, ejemplificación de cada una de las NICSP, políticas contables, entre otros temas que son relevantes para la adopción, implementación y aplicación de estos estándares contables en entidades gubernamentales públicas.

Etapas tres: fase de evaluación (Post - test)

Después del desarrollo del curso virtual y la participación en éste de funcionarios públicos de las alcaldías de Monguí, Mongua, Tota y Firavitoba – Boyacá, se aplicó un test final para identificar si la estrategia basada en el empleo de las TIC influyó en su aprendizaje y si se presentaron diferencias significativas en este, para dicho propósito se contrastaron los resultados de la fase pretest en relación a la fase post - test. El test aplicado quedó integrado por quince ítems como se muestra en la tabla.

Tabla 6. Prueba post - test aplicada a los funcionarios públicos de las alcaldías municipales

| No. Pregunta | Enunciado |
|--------------|--|
| 1 | ¿Cuándo existen disposiciones transitorias el IPSASB puede conceder tiempo adicional para el total cumplimiento de una NICSP específica? |
| 2 | ¿Una Entidad puede elegir adoptar las NICSP en base contable de lo devengado y elegir aplicar disposiciones transitorias de una determinada NICSP? |
| 3 | ¿Las entidades que hayan adoptados las Normas Internacionales de Contabilidad del Sector Público (NICSP) y cumplan con todos sus requerimientos, deben revelarlos en sus estados financieros? |
| 4 | ¿Las NICSP y las Normas Internacionales de Contabilidad NIC son iguales? |
| 5 | ¿Si una institución adopta las mayoría de las NICSP, pero existen algunas que todavía están en fase de discusión y análisis del cual dependerá su posible adopción, puede hacer constar en sus estados financieros que cumple la aplicación de la norma? |

Tabla 6. Prueba post - test aplicada a los funcionarios públicos de las alcaldías municipales (Continuación)

| No. Pregunta | Enunciado |
|--------------|---|
| 6 | ¿Cuántas NICSP, se ha emitidos hasta la fecha? ¿Puede mencionar las más importantes y explicar brevemente su objetivo ? |
| 7 | ¿Cuál norma contiene las Característica Cualitativas de la Información Financiera? |
| 8 | ¿ Qué actividades se deben presentar en el estado de flujo de efectivo según las NICSP? |
| 9 | ¿De acuerdo con la NICSP 1 cuales son los componentes de los estados financieros? |
| 10 | ¿Desde los principios contables de las NICSP qué es una provisión? |
| 11 | ¿En qué ocasiones es impracticable aplicar un cambio en una política contable retroactivamente? |
| 12 | ¿Las NICSP en uno de sus principios de qué manera clasifica los arrendamientos? |
| 13 | ¿Las Normas Internacionales de Contabilidad del Sector Público (NICSP), permiten la elaboración de estados financieros para propósitos especiales? |
| 14 | ¿Para cuáles aspectos relacionado con los estados financieros y la contabilidad las NICSP establecen requisitos? |
| 15 | ¿Según las Normas Internacionales de Contabilidad del Sector Público (NICSP), a cuales usuarios están dirigidos los estado financieros de propósitos generales? |

Fuente: (Santana, s.f.)

Los resultados obtenidos por los funcionarios públicos en la prueba post test, se presentan en el apartado de resultados.

Resultados y discusión

En la fase de diagnóstico se aplicó una prueba pretest de conocimientos, en la cual se tuvo en cuenta la siguiente escala valorativa:

Tabla 7. Escala valorativa prueba pretest.

| Calificación cualitativa | Calificación cuantitativa |
|--------------------------|---------------------------|
| Bajo | 1 a 33 |
| Básico | 34 a 39 |
| Alto | 40 a 45 |
| Excelente | 46 a 50 |

Tabla 9. Puntaje prueba pretest

| Participante | Número de respuestas acertadas | Calificación obtenida prueba diagnóstica |
|----------------|--------------------------------|--|
| Participante 1 | 11 | 27.5 |
| Participante 2 | 11 | 27.5 |
| Participante 3 | 10 | 25 |
| Participante 4 | 9 | 22.5 |
| Participante 5 | 10 | 25 |
| Participante 6 | 12 | 30 |
| Participante 7 | 8 | 20 |
| Participante 8 | 12 | 30 |
| Promedio: | 10 | 25.9375 |

De la prueba aplicada se pudo establecer que de los veinte ítems presentados el promedio de respuestas correctas fue diez y la calificación promedio de los funcionarios públicos fue 25.93 puntos de 50, lo cual ubica el conocimiento sobre las NICSP en un nivel bajo, se identificó que los servidores públicos tienen dificultad en la conceptualización de las NICSP, igualmente, tienden a confundir el concepto con el de las NIIF o la Norma Internacional Contable NIC, asimismo, no identifican la base contable para aplicar las NICSP en los entes territoriales, en la elaboración de estados financieros no se tiene claridad cómo articular estos estándares para su elaboración y presentación, finalmente, se pudo establecer que existe dificultad en el reconocimiento, objetivo, alcance, definición medición y aplicación de algunas de las NICSP.

Asimismo, se establece que en los entes gubernamentales se presentan dificultades en el proceso de adopción de las NICSP, algunos funcionarios

participantes refirieron que en ocasiones han aplicado la norma de manera incorrecta pues se confunden, por ejemplo, cuando se debe aplicar la NICSP 23 suelen aplicar la NICSP 9, además indican que no tienen pleno conocimiento sobre cuáles son las NICSP aplicables al sector público, pues estos estándares contables simplemente fueron adoptados por los entes municipales de manera desarticulada, es decir, sin el debido proceso de formación a los funcionarios para garantizar el éxito en la integración y aplicación de la norma contable con el rigor que demanda.

Por tanto, el problema en el empleo correcto de las NICSP en los entes territoriales radica en la poca o nula formación brindada por parte de profesionales idóneos que posean la experticia y dominio de estos estándares, los sujetos participantes en el estudio expresaron su deseo de recibir un aprendizaje adecuado para apropiarse las NICSP y aplicarlas de manera pertinentemente según los requerimientos contables de cada ente territorial, igualmente, manifestaron que el mal uso de la norma lleva a las administraciones territoriales a estar en contraposición a las políticas nacionales y no ser suficientemente competentes.

Con base en estos argumentos se implementó un curso virtual como estrategia para permitir a los funcionarios públicos adquirir el conocimiento, con el fin de que tuviesen dominio pleno sobre el uso de las NICSP, de tal forma que las decisiones contables y aplicación de los nuevos estándares internacionales no continuaran siendo aplicados de manera errónea.

El desarrollo del curso virtual permitió que los funcionarios alcanzaran un aprendizaje significativo de las NICSP, por cuanto la información presentada se basó en situaciones reales ejemplificantes, a partir del empleo de material de soporte como videos, guías de trabajo, manuales de aplicación de las NICSP, entre otros contenidos digitales; razón por la cual los servidores públicos refirieron haberse sentido a gusto, pues el curso no fue estrictamente teórico, se realizaron actividades que involucraron ejemplos prácticos de la aplicación de la norma contable, lo cual sirvió de base para fortalecer sus conocimientos con relación a la correcta aplicación de las NICSP, los errores cometidos en materia contable se soslayaron permitiendo a los participantes tener mejor desempeño y calidad con relación a los principios contables establecidos por la Contaduría General de la Nación en Colombia.

Se pudo evidenciar que el empleo de la educación virtual resultó ser la estrategia que se necesitaba para que los funcionarios apropiaran el conocimiento sobre las NICSP, pues con base en sus apreciaciones se estableció que los pocos cursos de formación recibidos no habían dado resultado, por tanto, el estudio realizado se puede tomar como un ensayo piloto de los beneficios que ofrece la educación virtual a los entes gubernamentales y puede ser generalizado a otras entidades oficiales que tengan que hacer uso de las NICSP. Posteriormente al desarrollo del curso virtual se aplicó un post test a los funcionarios públicos para determinar si se presentaron cambios significativos en el conocimiento de las Normas Internacionales de Contabilidad en el sector público – NICSP, e igualmente validar la efectividad del empleo de recursos TIC en el proceso de formación sobre la norma contable.

Los resultados obtenidos por los participantes en la fase post - test son los siguientes:

Para la valoración de la prueba post - test se empleó la escala propuesta en la tabla 7.

Tabla 9. Puntaje prueba post – test para el desempeño de los funcionarios públicos

| Participante | Número de respuestas acertadas | Calificación obtenida prueba post test |
|----------------|--------------------------------|--|
| Participante 1 | 15 | 50.0 |
| Participante 2 | 12 | 40.0 |
| Participante 3 | 13 | 43.33 |
| Participante 4 | 14 | 46.66 |
| Participante 5 | 14 | 46.66 |
| Participante 6 | 13 | 43.33 |
| Participante 7 | 12 | 40.0 |
| Participante 8 | 14 | 46.66 |
| Promedio: | 13 | 44.58 |

La prueba post test aplicada mostró diferencias significativas en el conocimiento de las Normas Internacionales de Contabilidad en el sector público – NICSP por parte de los funcionarios se pudo establecer que de los quince ítems evaluados el promedio de respuestas correctas fue

trece y la calificación promedio alcanzada fue 44.58 puntos de 50, lo cual ubica su conocimiento sobre las NICSP en un nivel alto.

Comparación conocimiento de las Normas Internacionales de Contabilidad para el Sector Público por parte de funcionarios Públicos

Para determinar estadísticamente la diferencia de medias de los puntajes alcanzados por los participantes en la fase pretest con relación a la fase post test, se realizaron pruebas de normalidad (Shapiro-Wilk) de las calificaciones que obtuvieron inherentes al conocimiento de las NICSP, para validar supuestos de la diferencia de medias en muestras relacionadas. Con un nivel de significancia del 5% ($\alpha=0.05$), se aplicaron pruebas de normalidad en los puntajes como se observa en la tabla:

Tabla 10. Prueba de normalidad pretest post - test - Shapiro Wilk

| P valor – Prueba de normalidad : Shapiro Wilk | |
|---|---------|
| Conocimientos sobre las NICSP | |
| Antes | Después |
| 0.7293 | 0.7968 |

Se acepta la hipótesis de normalidad en los puntajes de la tabla anterior, ya que $\alpha > p$ -valor, por tanto, al presentar normalidad los datos es posible aplicar la prueba de diferencia de medias T- Student.

Prueba T de Student para diferencia de medias

El objetivo es verificar a través de esta prueba estadística, si los conocimientos sobre las Normas Internacionales de Contabilidad en el sector público – NICSP presentan diferencias significativas en los puntajes promedio obtenidos antes y después de la intervención con TIC (curso virtual). Se considera un nivel de significancia del 5% ($\alpha=0.05$), es decir un nivel de confianza: 95%.

Puntajes obtenidos: Tabla 8 y Tabla 9

Se asume que las Varianzas son desconocidas pero iguales (Se verifico esto mediante el test de Razón de varianzas) intervalo de confianza (0.2151229 - 5.3671260), p -valor = 0.9269.

Hipótesis para probar

H_0 : la puntuación promedio obtenida por parte de los funcionarios públicos en la fase pretest y post test del estudio, presenta igual puntaje promedio de desempeño en relación con sus conocimientos sobre las Normas Internacionales de Contabilidad en el Sector Público.

$$(\mu_{antes} = \mu_{después}) \text{ ó } (\mu_{antes} - \mu_{después}) = 0$$

H_1 : la puntuación promedio obtenida por parte de los funcionarios públicos en la fase pretest y post test del estudio, presenta diferente puntaje promedio de desempeño en relación con sus conocimientos sobre las Normas Internacionales de Contabilidad en el Sector Público.

$$(\mu_{antes} \neq \mu_{después}) \text{ ó } (\mu_{antes} - \mu_{después}) \neq 0$$

Estadística de prueba:

$$\begin{aligned} t &= -20.144, \\ \text{Grados de libertad} &= 7, \\ \text{p-valor} &= 1.861\text{e-}07 \end{aligned}$$

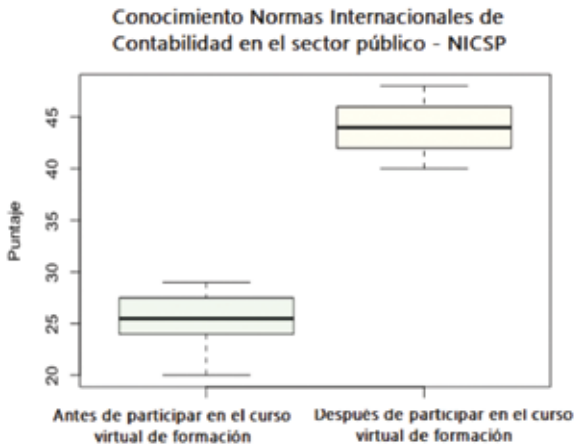
Decisión: se rechaza H_0 ya que $(p \text{ valor} < \alpha; 1.861\text{e-}07 < 0.05)$

Discusión: antes del proceso de formación sobre conocimientos de las NICSP, se pudo establecer que los funcionarios públicos presentaron dificultades en la conceptualización de esta normatividad, su reconocimiento, objetivo, alcance y aplicación pertinente en las diferentes transacciones que emergen internamente en el sistema contable, por tanto, la calificación promedio obtenida por los ocho servidores oficiales en la fase de diagnóstico fue de 25.9375 puntos en una escala de 1 a 50.

Con posterioridad al desarrollo del programa de formación implementado a través de un curso virtual se evidenciaron mejoras significativas en su aprendizaje, entre las cuales se cuentan: manejo adecuado y aplicación correcta de las NICSP, presentación de estados financieros enmarcados en las disposiciones de las NICSP, comprensión de procesos y procedimientos contables, cumplimiento de los requerimientos de la Contaduría General de la Nación, entre otras mejoras que permitieron ajustar los procesos contables en los entes territoriales basados en la

nueva normativa, en este sentido sus conocimientos sobre las NICSP fueron significativos con respecto a la fase de diagnóstico por tanto, la calificación promedio que obtuvieron los funcionarios públicos después de participar en el programa virtual de formación sobre adopción, apropiación y aplicación de las NICSP fue de 44.58 puntos en una escala de 1 a 50.

Gráfico 1. Diferencia de medias pretest y post - test sobre Conocimiento de las Normas Internacionales de Contabilidad para el Sector Público por parte de funcionarios públicos



Conclusión: de acuerdo a los resultados obtenidos en la estadística de prueba se concluye que con un nivel de significancia del 5%, se dice que hay evidencia estadística suficiente para determinar una diferencia significativa en los puntajes promedio que obtuvieron los funcionarios públicos en los test de conocimientos de las Normas Internacionales de Contabilidad en el Sector Público – NICSP, por tanto se acepta la hipótesis alternativa planteada, pues la calificación promedio de los funcionarios públicos en la fase pre – test fue de 25.9375 puntos en una escala valorativa de 1 a 50, con respecto al promedio de calificación obtenido después del desarrollo del curso virtual de formación que fue de 44. 58 puntos en una escala de 1 a 50.

Conclusiones

Para fortalecer la estructura contable en las organizaciones gubernamentales es necesario implementar las Normas Internacionales de Contabilidad para el Sector Público (NICSP), por tanto, la adopción estructurada de estos estándares es un esquema apropiado en razón que permite dar calidad a la información financiera y contable, teniendo en cuenta que su correcta aplicación requiere la capacitación o formación para manejar cada transacción con base en lo que establece la norma.

Los entes territoriales deben realizar la convergencia a los estándares internacionales contables actualizados, lo cual les traería beneficios importantes, relacionados con acceso a mayores y mejores recursos para la financiación de sus operaciones, mayor eficiencia en la administración de la información financiera y fácil comparabilidad con el resto de los países que ya los han implementado. Esta conclusión es concordante con los planteamientos de Gianchino (2011) reseñado el en marco teórico, quien argumenta que la interpretación y uso adecuado de las NICSP por parte de entidades y usuarios del sector público permite manejar un mismo lenguaje contable sin importar el país en el cual se aplique la norma, en este sentido, los profesionales del área financiera y contable deben tener acceso a capacitaciones de alto nivel, que los prepare para los retos que implica la implementación de las NICSP.

El acceso a infraestructura tecnológica no es suficiente para implementar y mejorar el uso de las NICSP así como el desempeño profesional de los funcionarios públicos, en el estudio se encontró que en los entes territoriales poseen recursos tecnológicos de buena calidad y acceso a la red, pero no basta solamente con tener acceso a la tecnología o equipos modernos, estos por si solos no satisfacen las necesidades de los trabajadores a la hora de emplearlos en su área de conocimiento; a la luz de la verdad lo que contribuye a optimizar procesos contables, administrativos y mejorar el desempeño de los funcionarios es la formación continua y permanente para el empleo de estas tecnologías, no basta con saber cómo funciona un dispositivo o un software, lo fundamental es ver cómo se puede emplear en el campo de acción contable y particularmente en el cumplimiento al aplicar los estándares internacionales.

Para el caso de la experiencia realizada en el estudio se evidenció las bondades de la tecnología al permitir el intercambio de información y conocimiento por medio de canales virtuales como Skype, método de aprendizaje que contribuyó a mejorar el conocimiento de las NICSP por parte de los funcionarios públicos en las alcaldías de Monguí, Mongua, Tota y Firavitoba – Boyacá - Colombia. De esta forma, se puede establecer que el uso de tecnología en los escenarios financieros y contables, no solamente contribuye al manejo numérico en las transacciones contables sino, a la generación de conocimiento o modificación de éste, la experiencia realizada brindó cambios positivos a los servidores públicos dejando la puerta abierta para ser replicada en otros contextos similares.

Referencias

- Ablan, N.C. (2012). Las Normas Internacionales de Contabilidad para el Sector Público (NICSP): una revisión de los aspectos clave a considerar y de la situación en Venezuela, *Visión Gerencial*, núm. 2, julio-diciembre, 2013, pp. 221-240. Universidad de los Andes Mérida, Venezuela. <https://www.redalyc.org/pdf/4655/465545894008.pdf>
- Bernal, G.X. y Salazar, E.M. (2012). Análisis del impacto de las tecnologías de la información y las comunicaciones en los sistemas contables empresariales en la ciudad de Quito en los años 2006-2010. Universidad Politécnica Salesiana - Sede Quito. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6608/1/UPS-QT04645.pdf>
- Díez, T. (2008). *Sistemas de información para la nueva reforma contable», Estrategia Financiera*, nº 248, pp.44-48.
- Fuertes, I. (2007). Un Análisis del grado de comparabilidad de la información contable pública basado en la rigidez del marco regulador del IFAC. *Presupuesto y Gasto Público*. www.ief.es/documentos/.../publicaciones/...publico/47_Fuertes.pdf
- Gianchino, C. (2011). Implementación de normas internacionales de contabilidad para el sector público – NICSP- Debilidades y Fortalezas. Trabajo Técnico de la XXIX Conferencia Interamericana de Contabilidad. San Juan, Puerto Rico.
- González, L.M. (2017). Importancia del aprovechamiento de las nuevas tecnologías para la gestión pública. Universidad Militar Nueva Granada - Facultad De Ciencias Económicas. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/16905/GonzalezPinedaLinaMaria2017.pdf;jsessionid=403622CC5EF4A5F0423F96466AE75D49?sequence=3>

- Hernández, R., Fernández-Collado, C. y Baptista, L. (2007). Metodología de la Investigación. (6ª. ed.). México: McGraw-Hill.
- Laines, J. (2004). La nueva tecnología de la información y la comunicación; cambios en el sector empresarial. En: Revista Internacional Regis de Contabilidad y Auditoría # 20 oct-nov de 2004, Bogotá, Colombia.
- Llanos, E.D., Fernández Maldonado, A y Ríos Quispe, R.M. (2017). Implementación de las Normas Internacionales de Contabilidad en cumplimiento a la normatividad vigente en la empresa Jungle Inversiones SAC, con sede en San Borja, Lima 2017. Universidad Peruana de Las Américas. <http://repositorio.ulasamericas.edu.pe>
- Lüder, K. (1992). A contingency model of governmental accounting innovations, in the political-administrative environment. *Research in Governmental and Nonprofit Accounting*, 7, 99-127.
- Naser, A., y Concha, G. (2011). El gobierno electrónico en la gestión pública. 73(S.11.II.G.31). Santiago de Chile, Chile.
- Pástor, D. M (2017). Modelo para la generación de cursos virtuales usando tecnologías de la web semántica para sistemas de gestión de aprendizaje. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Minas, Departamento de Ciencias de la Computación y la Decisión Medellín, Colombia. <http://bdigital.unal.edu.co/56875/1/428280.2017.pdf>
- Regojo, R. y Tormo, R. (2008). La conversión de datos en el software contable, *Estrategia Financiera*, nº 248, pp. 36-40.
- Santana, L. (s.f.). Cuestionarios sobre Normas Internacionales de Contabilidad del Sector Público (NICSP). Recuperado de <https://es.scribd.com/document/290236790/Cuestionario-y-Prologo-NICSP>
- Sartori, G. (1994). La comparación en las Ciencias Sociales. Madrid España: Primera Edición en Castellano, Alianza Editorial.
- Ullrich, C. (2008). Pedagogically founded courseware generation for web-based learning: an HTN-planning-based approach implemented in PAIGOS. Springer-Verlag. <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1825501>
- Valdivia, C. (2008). Normas Internacionales de contabilidad sector público. Lima, Perú: Real S.R.L
- Venegas, R. (2012). Desafíos para la Implementación de las Normas Internacionales de Contabilidad del Sector Público (NICSP) en el Gobierno Regional del Bio Bio. Universidad de Concepción - Chile. Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales. Carrera Ciencias Políticas y Administrativas. <https://es.slideshare.net/RodrigoEVR/nicsp-tesis>



Influencia de los factores afectivos en el aprendizaje de la pronunciación inglesa mediada por la gamificación

Leidy Viviana Pérez Cárdenas

Maestría en Enseñanza del Inglés como Lengua Extranjera. Maestrante en Mediación Pedagógica en el Aprendizaje del Inglés. Licenciada en Lenguas Extranjeras. Especialización en Gestión Educativa. TESOL, Perimeter College, USA. (2010). Docente de Tiempo Completo en la UPTC. Grupo de Investigación IMCLE, semillero IGPI. Correo: leidyviviana.perez@uptc.edu.co

Resumen

Este estudio se centra en desafiar un problema existente en la mayoría de los estudiantes en un contexto EFL (English as a Foreign Language), específicamente en Colombia. El desconocimiento de la pronunciación del inglés por los estudiantes de los programas de educación superior no involucrados con la enseñanza de idiomas; de ahí la necesidad de integrar la instrucción de la pronunciación inglesa con elementos básicos de juegos interactivos para fortalecer la articulación de rasgos específicos de la pronunciación en los estudiantes de programas de ingeniería, administración y tecnología con niveles heterogéneos de dominio del inglés en la UPTC - Sogamoso. En este sentido, este estudio surge como una alternativa para sumarse a la mediación pedagógica, enmarcada en la gamificación (Werbach y Hunter, 2012) para crear una experiencia de aprendizaje sincrónica y asincrónica significativa con actividades gamificadas que se centran en la producción de sonidos, el ritmo, la acentuación y la entonación que son características segmentales y suprasegmentales de la lengua. El procedimiento del estudio se fundamentó en medir los factores afectivos de los estudiantes mediante la in-

investigación-acción y análisis mixto de los datos. Los resultados arrojan un impacto positivo del uso de la gamificación reduciendo el filtro afectivo de los estudiantes frente al aprendizaje de la pronunciación inglesa.

Palabras clave: ELF, filtro afectivo, pronunciación, segmental, suprasegmental, mediación

Influence of affective factors on English pronunciation learning mediated by gamification

Abstract

This study focuses on challenging an existing problem in most students in an EFL (English as a Foreign Language) context, specifically in Colombia. Students' lack of knowledge of English pronunciation in higher education programs not involved with language teaching; hence the need to integrate English articulation instruction with basic interactive game elements to strengthen specific pronunciation features in engineering, administration, and technology program students with heterogeneous levels of English proficiency at UPTC - Sogamoso. This research arises as a pedagogical mediation alternative to create a meaningful synchronous and asynchronous learning experience with gamified activities mainly focused on sounds, rhythm, accentuation, and intonation production known as segmental and suprasegmental features of the language. The study procedure was based on measuring students' affective factors through action research and mixed data analysis. The results show a positive impact of gamification in lowering the students' affective filter when learning English pronunciation.

Keywords: ELF, affective filter, pronunciation, segmental, suprasegmental, mediation.

Introducción

Contreras (2013) refiere la enseñanza como una interacción didáctica orientada al logro de una meta en la que interactúa directa o indirectamente un grupo de estudiantes. El profesor se centra en las interacciones

o procesos en los que su dominio del objeto de estudio se transfiere a los alumnos para lograr los objetivos de aprendizaje. "La mediación pedagógica es una herramienta útil para ayudar a los actores de la educación a interpretar estas experiencias y realidades" (Delgado, 213). De esta forma, la mediación hace referencia al tratamiento de los contenidos y las formas de expresión de éstos, para hacer posible el proceso educativo, en el horizonte de una educación concebida como participación, creatividad, expresividad y relación. El profesor como mediador no sólo establece las metas de aprendizaje, los objetivos, u organiza y dirige el ritmo del curso, generando así responsabilidad y disciplina, sino que diseña el proceso de aprendizaje orientado a proponer estrategias basadas en la interacción para lograr que todos los aprendices participen en su proceso de aprendizaje (Andrés Alzate-Ortiz & Carlos Castañeda-Patiño, 2020).

El profesor mediador actúa como intermediario entre los contenidos y el alumno, ofreciendo métodos innovadores para que éste descubra no solo los significados sino las emociones compartidas a través de los contenidos. De estos métodos innovadores, se puede mencionar la integración de la gamificación en ambientes educativos, cuyos estudios y aplicaciones son actualmente extensos (Toda et al., 2019). Sin embargo, se hace necesario no solo usar su taxonomía para analizar y evaluar los sistemas de gamificación, sino que es esencial retomar los factores de personalidad, específicamente los factores afectivos para entender como los seres humanos (usuarios) sienten, responden, creen y valoran, lo cual es un aspecto también extensivamente importante en la teoría de adquisición de la segunda lengua (Brown, 2007).

Marco teórico

La enseñanza de la pronunciación inglesa

Se han propuesto principales consideraciones sobre la enseñanza de la pronunciación en inglés, pero las más comunes son el enfoque intuitivo-imitativo, el enfoque analítico-lingüístico y el enfoque integrador que se destacan entre la literatura mundial (Celce-Murcia, 1996; Chen, 2007; Hismanoglu (2010); Lee, 2011; Roohani, 2013; Rojas & Serrano, 2013; Behzadi & Fahimniya, 2014; Nguyen, 2019; Quesada & Romero, 2020). La capacidad de escucha e imitación del alumno son características relacionadas con el enfoque intuitivo-imitativo: el ritmo y los sonidos

ingleses que no implican ninguna información explicativa; se basa en la "disponibilidad, validez y fiabilidad" de los buenos patrones de escucha. (Rojas y Serrano, 2013). El alumno escucha e imita los sonidos y ritmos en inglés sin información explícita. El popularmente conocido como "laboratorio de idiomas y método audio-lingüístico" apoyan este enfoque desde los años 60 hasta los 80, incluso muchos profesores contemporáneos de inglés siguen manteniendo este enfoque (Behzadi & Fahimniya, 2014). En la Tabla 1 se lista la evolución de los principales enfoques y métodos en la enseñanza de la lengua, y por ende, su afectación en el proceso de instrucción y concepción pedagógica de la pronunciación.

Table 1. Enfoques para la enseñanza de la pronunciación en inglés

| Año | Enfoque | Definición |
|--|---|---|
| A finales de 1800 y principios de 1900 (1940s-1950s) | Método directo | Los profesores enseñaban un modelo de hablantes nativos escuchando, modelando e imitando para mejorar la pronunciación de los estudiantes. |
| | Método audiolingual en Estados Unido. Enfoque Oral en Bretaña | La pronunciación era enseñada explícitamente desde el inicio. Los estudiantes imitaban o repetían después de su profesor o de una grabación. Los profesores usaban transcripciones visuales de los sistemas o un diagrama de articulación. Técnica: parejas mínimas de repetición o modelo de estructura repetitiva "drilling". |
| 1960s | Enfoque cognitivo | Desestima la pronunciación a favor de la gramática y el vocabulario porque a) era asumida como la pronunciación nativa lo que era no realista-objetiva y no se podía lograr, y b) el tiempo sería mejor empleado en enseñar aspectos que se pudieran aprender como la estructura gramatical y las palabras. |
| | Método silencioso | Los estudiantes se enfocaban en el sistema de sonidos sin tener que aprender un alfabeto fonético o una información lingüística explícita. La atención se centraba en la precisión de los sonidos y la estructura del idioma objeto de estudio desde el inicio. Recursos: diagrama de colores de sonidos, cuadros de palabras. |
| | Aprendizaje Comunitario de la lengua | El "syllabus" de la pronunciación era diseñado por el estudiante. Los estudiantes decidían lo que ellos querían practicar y el docente era un recurso. El enfoque era intuitivo e de imitación. |

Table 1. Enfoques para la enseñanza de la pronunciación en inglés (Continuación)

| Año | Enfoque | Definición |
|--------------------------------|---|--|
| A mediados de lo 70 (1980-hoy) | Enfoque comunicativo | El principio fundamental ha sido la comunicación. La enseñanza de la pronunciación es necesaria y la pronunciación inteligible ha sido también necesaria en la comunicación oral. Las técnicas usadas se han basado en escuchar e imitar, entrenamiento fonético, modelos de estructura repetitiva "drills", pares mínimos, ayudas visuales, trabalenguas, practica de sonidos vocalicos, acentuación, leer en alto, grabación de producciones orales. |
| Siglo XX | Traducción gramática y enfoques basados en la lectura | Instrucción del lenguaje, poca atención al habla y nada a la pronunciación. |
| | Método de respuesta física total (Total Physical Response, TPR) | Los estudiantes hablan cuando estan listos. Se espera que cometan errores en una etapa inicial. |
| | Enfoque natural | Enfocado en escuchar sin presionar a hablar da la oportunidad a los estudiantes de interirizar los sonidos del sistema de la lengua objeto de aprendizaje. |
| Actual | Nuevos enfoques | Nuevos pensamientos de otros campos como el drama, la sicología, las patologías del habla. Tecnicas: uso de activiades para el fortalecimiento de la fluidez, ejercicios orientados a la precisión, modelos multisensoriales de aprendizaje, adaptación de materiales autenticos, uso instruccional de la tecnología en la enseñanza de la pronunciación. |

Nota: adaptado de "Language teachers' preferences of pronunciation teaching techniques: ¿traditional or modern?" por Hismanoglu & S. Hismanoglu. 2010, Procedia - Social and Behavioral Sciences, 2 (2), 983-989. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.138>

La gamificación como medio de aprendizaje de la pronunciación en L2

"Las TIC, en la actualidad ofrecen una amplia gama de recursos que permiten la comunicación de manera sincrónica" (Gutierrez-Pongutá, 2020). El uso de la tecnología se ha venido ampliando en la educación

mediante métodos novedosos e interactivos tal como lo es la gamificación, también aplicada en varias disciplinas para promover y fomentar determinados comportamientos (Wood & Reiners, 2014). La gamificación como estrategia mediadora de la enseñanza denota el uso de componentes de juego en situaciones no lúdicas para crear experiencias de aprendizaje amenas, divertidas y motivadoras para los alumnos (Werbach y Hunter, 2012). Entender los conceptos básicos de los juegos se vuelve esencial a la hora de delinear y utilizar la Gamificación como estrategia para mediar las características de la pronunciación en inglés.

Factores afectivos del aprendizaje de la lengua

De acuerdo con (Henter, 2014) la investigación relativa a los factores afectivos ha sido muy valiosa enfatizándose principalmente en la actitud, motivación y la ansiedad como factores altamente relacionados con la adquisición de una lengua extranjera. Fandiño Parra (2008) relaciona en su estudio la escasa familiaridad con las estrategias de aprendizaje de la lengua (LLS siglas en inglés Language Learning Strategies) y el escaso conocimiento de los factores afectivos que tienen los estudiantes de EFL (siglas en inglés English as a Foreign Language), las cuales son cuestiones que los profesores colombianos de EFL deben abordar para ayudar a sus estudiantes a dominar el inglés con éxito, e incluso para satisfacer ciertas necesidades, deseos y objetivos personales, sociales, profesionales y culturales.

Filtro afectivo

Krashen (1988) es uno de los primeros autores en mencionar que hay principalmente cuatro factores que pueden influir en la adquisición de la lengua y que son responsables de la variación individual: motivación, la actitud, la ansiedad y la autoconfianza. Su teoría del filtro afectivo se orienta no solo en que los individuos adquieren segundas lenguas, sino que obtienen un input comprensible si sus filtros afectivos son lo suficientemente bajos como para permitir el acceso al input. Lo que quiere decir, que, en un ambiente de aprendizaje, factores como la angustia, el temor y la duda podrían ser obstáculos en el estudiante para aprender un idioma.

Metodología

Este estudio aplicó un método mixto atendiendo a la necesidad de datos complementarios. Los datos cualitativos y cuantitativos fueron útiles en esta investigación para obtener una visión más completa de la problemática descrita en el diseño investigativo: la investigación-acción dentro de la tradición cualitativa, sin embargo, la revisión de los informes de investigación-acción ha revelado el uso de enfoques cualitativos y cuantitativos, ya sea por separado o combinados en un estudio, por lo que puede parecer similar a la investigación de métodos mixtos (Creswell, 2005). El estudio se basó en el énfasis a las medidas cualitativas, ya que al combinar los dos métodos en un solo estudio; sin embargo, el problema investigado mostró diferentes escalas de calificación sobre las puntuaciones de las características de pronunciación de la muestra y los procesos de medición de factores afectivos. Los datos cualitativos se utilizaron para direccionar los porcentajes, y los datos cuantitativos añadieron más precisión a los datos presentados en palabras o descripciones, lo que permitió investigar este problema desde diferentes perspectivas formular más preguntas y encontrar respuestas más complejas.

Como estudio descriptivo, el diseño investigativo pretendió caracterizar los factores afectivos de los estudiantes durante la aplicación de actividades gamificadas enfocadas en la mediación pedagógica de la pronunciación en inglés como lengua extranjera (EFL) y atendiendo a las necesidades específicas encontradas en el perfil problemático específico de errores de pronunciación encontrados en los participantes. El proceso de estudio está fundamentado en la investigación-acción a través de la implementación de la gamificación para la mediación en la pronunciación en inglés, orientado a un grupo de 30 estudiantes de diferentes programas de ingeniería, administración y tecnología en niveles heterogéneos de proficiencia en inglés. Las actividades gamificadas principalmente se enfocaron en la producción de sonidos, el ritmo, el estrés y las entonaciones que son características segmentales y supra-segmentales de la pronunciación sugeridas por Morley (1991).

Se eligió este tipo de estudio permitiendo transformar la problemática particular en una planificación e implementación de cambios en un contexto particular de enseñanza-aprendizaje para mejorar la práctica

y proporcionar comprensión a estos actores. Carr y Kemmis señalan lo siguiente sobre este tipo de investigación:

Es una forma de indagación autorreflexiva emprendida por los participantes en situaciones sociales con el fin de mejorar la racionalidad y la justicia de sus propias prácticas, su comprensión de estas prácticas y las situaciones en las que se llevan a cabo las prácticas (1986, p.26).

Procedimiento

Utilizando el diseño de investigación acción, el presente estudio planifica, actúa, observa y reflexiona (Lewin, 1944) sobre los factores afectivos en el aprendizaje de un grupo de estudiantes universitarios colombianos hacia la implementación de la enseñanza de la pronunciación en inglés mediada por la gamificación:

Fase 1. Prueba diagnóstica: se dieron las indicaciones y recomendaciones respecto a los requisitos para manejar el formato prueba diagnóstica, el cual correspondió a un pasaje informativo de las características de la pronunciación, los alumnos debieron leer en voz alta y grabar su lectura. Estas grabaciones fueron enviadas al investigador en un formato digital en línea para ser analizado posteriormente.

Fase 2. Plan de acción: atendiendo a los errores específicos de pronunciación de los participantes a nivel segmental y suprasegmental, se planificó cuidadosamente un cronograma de actividades instructivas y gamificadas, atendiendo principalmente a estos errores en la inteligibilidad oral de los estudiantes y dando la oportunidad al investigador de seguir todos los pasos en el proceso de aplicación con el fin de evitar limitaciones e inconvenientes para las ejecuciones de este estudio. Los juegos interactivos principalmente fueron desarrollados, diseñados y adaptados desde Kahoot, quizzes, quizlet, nearpod, genially, entre otros, para luego ser anclados al curso en la plataforma Moodle

Fase 3. Implementación y observación: en las intervenciones, el investigador trabajó con los participantes en las actividades propuestas de tipo sincrónico y asincrónico durante 16 semanas. Las observaciones

directas tuvieron lugar en esta parte de la investigación para que el investigador tomara notas sobre el comportamiento de los participantes hacia el aprendizaje. Las notas de campo estuvieron siempre en todo el proceso, desde el inicio en el pre-test hasta el post-test. Las notas se tomaron para que sirvieran de prueba y permitieran al investigador llegar a una conclusión en contraste con los resultados de los otros instrumentos aplicados. El cuestionario fue aplicado de igual forma para determinar la percepción de los participantes sobre sus emociones durante toda la implementación.

Fase 4. Reflexión: una vez los datos fueron recogidos, se procedió a analizar y sintetizar cualitativamente estos resultados. Las notas de campo fueron codificadas según los parámetros sugeridos por Burns (2010) obteniendo cinco categorías de análisis (toma de riesgo, reducción de la ansiedad, motivación intrínseca, motivación extrínseca, actitudes favorables) dentro de los factores afectivos en el aprendizaje de la lengua: motivación, actitud y ansiedad (Olivares-Cuhat, 2010).

Resultados

Identificación y análisis de errores

De los 30 estudiantes, 15 fueron el grupo focal que realizó el pretest mediante la lectura de un pasaje que buscó la recolección de datos sobre los errores más comunes de pronunciación del inglés en los estudiantes atendiendo a sonidos vocálicos, silábicos. El pasaje constaba de 120 palabras y 14 frases, de acuerdo con las grabaciones recogidas. La Tabla 2 muestra las palabras con más errores de pronunciación en el pasaje leído por los participantes según el Alfabeto fonético Internacional (según siglas en inglés IPA).

Tabla 2 Palabras con más errores de pronunciación en la prueba diagnóstica

| S.N | Palabras | Sonidos correctos segun IPA | Sonidos incorrectos |
|-----|--|---|--|
| 1 | Goal, need, native, have, lose, use, casual, friends, speech, realistic, learn, patience, the. | /gəʊl/ /ne:d/ /næ'tɪb/ / hæʃ/ /lo:z/ /ju:ze/ /'kæʃuəl/ / frɛnd/ /spi:k/ /rə'lis'tɪk/ /lɜ:n/ /'peɪʃəns/ /də/ | /gəʊl/ /ni:d/ /'neɪtɪv/ / hæv/ /lu:z/ /ju:z/ /'kæʃjuəl/ / frɛnd/ /spi:tʃ/ /rə'lis'tɪk/ /lɜ:n/ /'peɪʃəns/ /'ðə/ |
| 2 | Goal, native, lose, think. | /gəʊl/ /'netɪb/ /lo:z/ /tɪŋk/ | /gəʊl/ /'neɪtɪv/ /lu:z/ / θɪŋk/ |
| 3 | Native, lose, use, classmates, relaxed, realistic, help, the. | /'næɪtɪv/ /lo:z/ /ju:ze/ / 'klɑ:s mɛts/ /rɪ'læks't/ / rə'lis'tɪk/ /ɛlp/ /də/ | /'neɪtɪv/ /lu:z/ /ju:z/ / 'klɑ:s mɛɪt/ /rɪ'læks't/ / rə'lis'tɪk/ /hɛlp/ /'ðə/ |
| 4 | Native, understood, casual, listener, patience, the. | /'netɪb/ /,ʌndə'stə:d/ / 'kæʃuəl/ /'lɪstənə/ /'pe- tɪəns/ /də/ | /'neɪtɪv/ /,ʌndə'stəd/ / 'kæʃjuəl/ /'lɪsnə/ /'peɪʃəns/ |
| 5 | Goal, native, understood, think, the, use, telephone, features, changing, the. | /gəʊl/ /'netɪv/ /,ʌndə'stə:d/ /tɪŋk/ /də/ /ju:ze/ / 'telɪ,pəʊn/ /'fi:tə/ /'tʃæŋɪŋ/ /də/ | /gəʊl/ /'neɪtɪv/ /,ʌndə'stəd/ /θɪŋk/ /'ðə/ /ju:z/ / 'telɪ,fəʊn/ /'fi:tʃə/ /'tʃeɪndʒɪŋ/ /'ði/ |
| 6 | Need, lose, pronunciation, features. | /ne:d/ /lu:ze/ /prə,nʌnsɪ'eɪ- tʃən/ /'fi:tə/ | /ni:d/ /lu:z/ / prə,nʌnsɪ'eɪʃən/ /'fi:tʃə/ |
| 7 | Goal, sound, lose, understood, casual, realistic, need, features, changing. | /gəʊl/ /səʊnd/ /lu:ze/ / ,ʌndə'stə:d/ /'kæʃuəl/ / rə'lis'tɪk/ /ne:d/ /'fi:tə/ / 'tʃæŋɪŋ/ | /gəʊl/ /səʊnd/ /lu:z/ / ,ʌndə'stəd/ /'kæʃjuəl/ / rə'lis'tɪk/ /ni:d/ /'fi:tʃə/ /'tʃeɪndʒɪŋ/ |
| 8 | Native, accent, clear, also, the. | /'næɪtɪv/ /'æsənt/ /klə/ / 'ɑ:lsəʊ/ /də/ | /'neɪtɪv/ /'æksənt/ /klɪə/ /'ɔ:lsəʊ/ /'ði/ |
| 9 | Goal, realistic, learn, the | /gə'əl/ /,rə'lis'tɪk/ /lɜ:n/ / də/ | /gəʊl/ /,rɪə'lis'tɪk/ /lɜ:n/ |
| 10 | English, classmates, learn, patience. | /'ɪŋɡlɪʃ/ /'klɑ:s mɛts/ / lɜ:n/ /'peɪʃəns/ /də/ | /'ɪŋɡlɪʃ/ /'klɑ:s mɛɪt/ / lɜ:n/ /'peɪʃəns/ |
| 11 | Need, lose, relaxed, patience. | /ne:d/ /lu:ze/ /rɪ'lakset/ /'peɪʃəns/ | /ni:d/ /lu:z/ /rɪ'læks't/ /'peɪʃəns/ |
| 12 | Goal, like, native, lose, situations, be, classmates, general, features, changing. | /gə'əl/ /lɪk/ /'netɪv/ /lu:ze/ / ,sɪtʃu'eɪʃən/ /be:/ /'klɑ:s- mɛts/ /'hɛnərəl/ /'fi:tə/ / 'tʃæŋɪŋ/ | /gəʊl/ /lɪk/ /'neɪtɪv/ / lu:z/ /,sɪtʃu'eɪʃən/ /bi:/ /'klɑ:s mɛɪt/ /'dʒɛnərəl/ /'fi:tʃə/ /'tʃeɪndʒɪŋ/ |
| 13 | Lose, relaxed, changing. | /lu:ze/ /rɪ'lakset/ /'tʃændʒɪŋ/ /də/ | /lu:z/ /rɪ'læks't/ /'tʃeɪndʒɪŋ/ |
| 14 | Native, classmates, patience, the. | /'næɪtɪv/ /'klɑ:s mɛts/ /'peɪʃəns/ /də/ | /'neɪtɪv/ /'klɑ:s mɛɪt/ /'peɪʃəns/ /'ðə/ |
| 15 | Situations, casual, features, the. | /,sɪtʃu'eɪʃən/ /'kəsʊəl/ /'fi:tə/ /də/ | /,sɪtʃu'eɪʃən/ /'kæʃjuəl/ /'fi:tʃə/ /'ðə/ |

Sonidos vocálicos y consonánticos

Atendiendo a los anteriores resultados, los sonidos vocálicos y consonánticos con mayor error de pronunciación se describen a continuación en la Tabla 3.

Tabla 3. Sonidos que necesitan mayor atención

| Vowel sounds | Results | Consonant sounds | Results |
|--------------|---------|------------------|---------|
| /ɪ/ | 100% | /j/, | 97% |
| /ɛ/ | 75% | /v/ | 100% |
| /œ/ | 65% | /θ/ | 100% |
| /ɑ/ | 55% | /s/ | 86% |
| /ə/ | 100% | /z/ | 98% |
| /ʌ/ | 40% | /ʒ/ | 60% |
| | | /ʔ/ | 100% |

Acento en las frases y errores de entonación

Las frases que aparecen a continuación están marcadas en rojo como indicación para la interpretación del acento de la frase siguiente. Si un participante tuviera el mismo acento en la frase, se pegaría lo mismo en la cuadrícula correspondiente. Para interpretar el acento de la frase en las respuestas incorrectas, se marcó en rojo el acento correcto y en azul la omisión de entonación, como en el caso de los signos de interrogación. La Tabla 4 muestra un ejemplo del proceso de análisis llevado a cabo para cada una de las catorce frases del pasaje.

Tabla 4. Errores de acento y entonación en las frases

What is the goal of pronunciation?

| Participant | Correct responses | Incorrect responses |
|-------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | wɒt ɪz ði: gəʊl ɒv prəˌnʌnsɪ'eɪʃən? | wɒt ɪz ði: gə'ɒl ɒv prəˌnʌnsɪ'eɪʃən? |
| 2 | wɒt ɪz ði: gəʊl ɒv prəˌnʌnsɪ'eɪʃən? | wɒt ɪz ði: gə'ɒl ɒv prəˌnʌnsɪ'eɪʃən? |
| 3 | wɒt ɪz ði: gəʊl ɒv prəˌnʌnsɪ'eɪʃən? | What is the goal of pronunciation? |
| 4 | wɒt ɪz ði: gəʊl ɒv prəˌnʌnsɪ'eɪʃən? | 'wɒt ɪz ði: gəʊl ɒv prəˌnʌnsɪ'eɪʃən? |
| 5 | wɒt ɪz ði: gəʊl ɒv prəˌnʌnsɪ'eɪʃən? | 'wɒt ɪz ði: gəʊl ɒv prəˌnʌnsɪ'eɪʃən? |
| 6 | wɒt ɪz ði: gəʊl ɒv prəˌnʌnsɪ'eɪʃən? | wɒt ɪz ði: gə'ɒl ɒv prəˌnʌnsɪ'eɪʃən? |
| 7 | wɒt ɪz ði: gəʊl ɒv prəˌnʌnsɪ'eɪʃən? | 'wɒt ɪz ði: gə'ɒl ɒv prəˌnʌnsɪ'eɪʃən? |
| 8 | wɒt ɪz ði: gəʊl ɒv prəˌnʌnsɪ'eɪʃən? | 'wɒt ɪz ði: gə'ɒl ɒv prəˌnʌnsɪ'eɪʃən? |
| 9 | wɒt ɪz ði: gəʊl ɒv prəˌnʌnsɪ'eɪʃən? | wɒt ɪz ði: gə'ɒl ɒv prəˌnʌnsɪ'eɪʃən? |
| 10 | wɒt ɪz ði: gəʊl ɒv prəˌnʌnsɪ'eɪʃən? | 'wɒt ɪz ði: 'gəʊl ɒv prəˌnʌnsɪ'eɪʃən? |
| 11 | wɒt ɪz ði: gəʊl ɒv prəˌnʌnsɪ'eɪʃən? | What is the goal of pronunciation? |
| 12 | wɒt ɪz ði: gəʊl ɒv prəˌnʌnsɪ'eɪʃən? | wɒt ɪz ði: gəʊl ɒv prəˌnʌnsɪ'eɪʃən? |
| 13 | wɒt ɪz ði: gəʊl ɒv prəˌnʌnsɪ'eɪʃən? | What is the goal of pronunciation? |
| 14 | wɒt ɪz ði: gəʊl ɒv prəˌnʌnsɪ'eɪʃən? | wɒt ɪz ði: gəʊl ɒv prəˌnʌnsɪ'eɪʃən? |
| 15 | wɒt ɪz ði: gəʊl ɒv prəˌnʌnsɪ'eɪʃən? | wɒt ɪz ði: 'gəʊl ɒv prəˌnʌnsɪ'eɪʃən? |

En la acentuación de la palabra, los participantes obtuvieron un 95% de palabras acentuadas correctas, mientras que en el estrés de la frase obtuvieron un 73% como se muestra en la Tabla 5. Los participantes obtuvieron un mejor desempeño la hora de producir el acento en cada palabra del pasaje que en el acento de la frase completa.

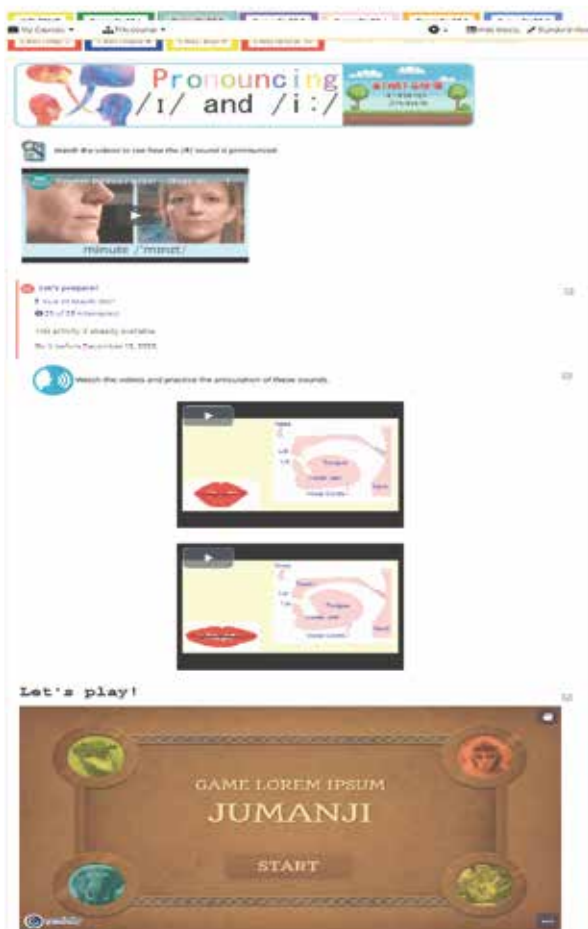
Tabla 5. Acento en la palabra y en la frase

| | Word-stress | | Sentence-stress | |
|-----------|-------------|------|-----------------|------|
| | | % | | % |
| Total | 1800 | 100% | 90 | 100% |
| # correct | 1711 | 95% | 66 | 73% |

Curso virtual en la plataforma Moodle y encuentros sincrónicos

Teniendo en cuenta las características de pronunciación con más predominio de error, se procedió a la selección, diseño y adaptación de las actividades de instrucción de la articulación de sonidos combinando juegos interactivos como entrenamiento y práctica. Cabe resaltar que estos materiales y recursos implementados combinaron formatos estándares de pronunciación británica y americana bajo las normas de pronunciación del IPA (siglas en inglés para International Phonetic Alphabet). Las actividades de instrucción y gamificación fueron diseñadas y ancladas a un curso virtual en la plataforma Moodle dando acceso a los participantes a una exploración previa de los contenidos en este ambiente virtual asincrónico. Las actividades tuvieron un enfoque comunicativo con técnicas de escucha e imitación, entrenamiento fonético, pares mínimos, ayudas visuales, y practica de sonidos vocálicos, consonántico, de acentuación y entonación, como se muestra en la Figura 1. Durante cada encuentro sincrónico, se retó a los participantes a realizar juegos de entrenamiento auditivo y oral de tipo comunicativo. Mientras jugaban o se aplicaban cada una de estas actividades, se detectaron factores como la toma de riesgos. "Los alumnos tienen que ser capaces de apostar un poco, estar dispuestos a probar sus corazonadas sobre la lengua y asumir el riesgo de equivocarse" (Brown, 2007, p.160)

Figura 1. Actividades semanales diseñadas en el curso virtual de la plataforma Moodle

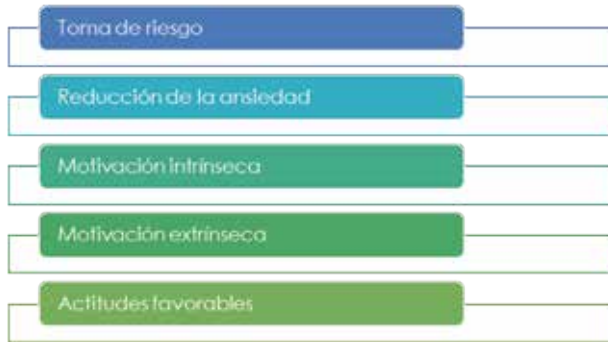


Análisis y resultados de las notas de campo

La segunda parte de los resultados se basa en las observaciones en el diario de campo digital que se puede encontrar en <https://trello.com/b/MBaL0yNT>, esto constituyó la tercera fase de este estudio para recoger información sobre los sentimientos, la motivación y las actitudes de los participantes, todas las reuniones electrónicas fueron grabadas y luego relacionadas en esta herramienta. Los resultados iniciales mostraron

las categorías como factores afectivos de los participantes, entre las cuales se pueden mencionar: la toma de riesgos, la ansiedad, el interés por mejorar su inteligibilidad, la motivación extrínseca e intrínseca y las actitudes favorables, que se describen en la Figura 2.

Figure 2. Principales factores afectivos identificados



Después de considerar algunos factores preliminares observables durante la implementación de los elementos de juego en este estudio, también se aplicó un cuestionario a los participantes, este instrumento tuvo como objetivo indagar y establecer las percepciones, sentimientos y actitudes de los estudiantes durante la fase de implementación. Algunos de los ítems de este cuestionario fueron tomados de la batería de pruebas (AMTB) de Gardner (2005) de las variables afectivas y de actitudes.

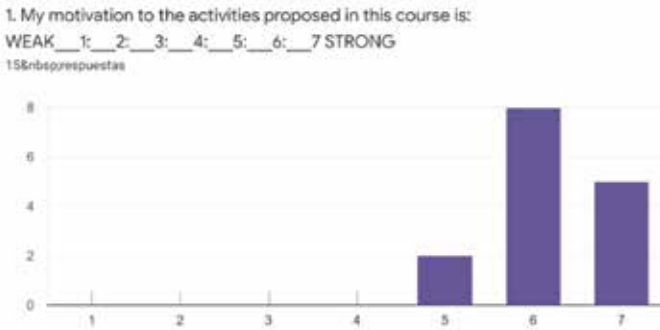
Análisis del cuestionario

Motivación extrínseca

La motivación fue observada desde el inicio de este curso, y los principales resultados sobre este factor se categorizan en motivación extrínseca e intrínseca, y según orientaciones instrumentales e integradoras. "La motivación es otra variable afectiva para tener en cuenta, pero tan central" (Brown, 2020, p.168). La motivación extrínseca se encontró desde el inicio de la implementación, es una variable fundamental para el proceso de aprendizaje de la pronunciación de los estudiantes, los participantes no sólo reaccionaron positivamente a cada reto de la sesión a causa de las actividades de juego, sino que desde la primera reunión

virtual asumieron metas de certificación como recompensa al proceso de participación en el curso. Las recompensas externas y más allá de la auto - anticipación alimentaron la motivación extrínseca (Brown, 2007). La gamificación como estrategia de mediación incluyó elementos interactivos de juego que comprometían la motivación intrínseca de los estudiantes, en cada sesión había un juego que ponía a prueba los conocimientos de los participantes. Todos los jugadores intentaron alcanzar los retos propuestos y se involucraron fácilmente por ganar el juego. Se pidió a los participantes que indicaran en una un rango de escala de 7 puntos la intensidad de la motivación hacia las actividades propuestas en este curso, un rango de 6.5 capta la intensidad de su motivación hacia este ítem. Gráfico 1.

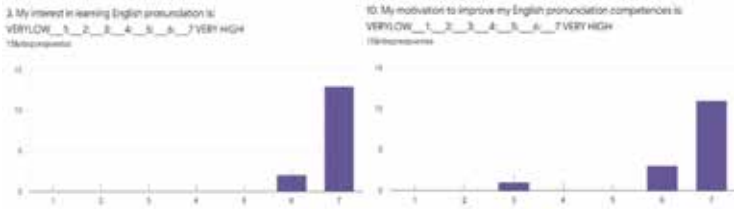
Gráfico 1. Motivación hacia los elementos del juego propuesto



Motivación intrínseca

“Las conductas intrínsecamente motivadas tienen como objetivo provocar ciertas consecuencias internamente gratificantes, a saber, sentimientos de competencia y autodeterminación” (Deci, 1975, p. 23). La motivación intrínseca se produce cuando el jugador experimenta un placer o satisfacción personal, por ejemplo, con el hecho de aprender. Los participantes fueron conscientes de la necesidad de mejorar su pronunciación en inglés, una puntuación de 7 califica la mayor intensidad de motivación hacia la mejora de esta competencia, como se muestra en el Gráfico 2.

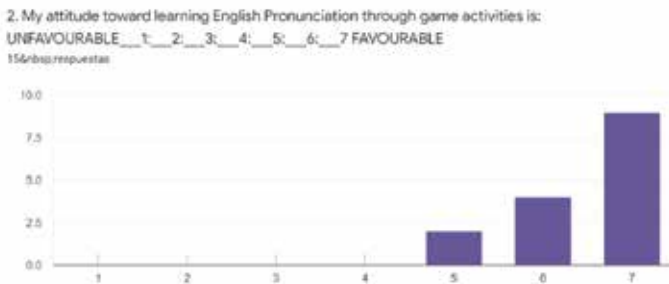
Gráfico 2. Motivación hacia el mejoramiento de la pronunciación de L2



Actitudes favorables

Los aspectos cognitivos y emocionales son factores esenciales para la investigación de las actitudes, ya que implican las creencias y los sentimientos de los estudiantes sobre la información que obtienen y su comprensión en el proceso de aprendizaje de la lengua (Pérez-Cárdenas, 2020). Se pidió a los participantes que valoraran su actitud hacia el aprendizaje de la pronunciación del inglés mediado por elementos de juego. La valoración promedio indicó un rango de 6.2 demostrando una actitud favorable de mayor intensidad en este ítem. Llevando una creencia favorable de orientación integradora del rol del juego en la mejora de la inteligibilidad de la lengua objeto. El nivel de agrado al participar activamente en las actividades propuestas es patrón de actitudes positivas o favorables hacia la implementación de este curso gamificado como se aprecia en el Gráfico 3.

Gráfico 3. Actitud hacia el aprendizaje de la pronunciación del inglés mediante actividades de juego



Ansiedad

El rango de esta categoría fue analizado de forma diferente para los participantes quienes manifestaron en su gran mayoría, a través de sus respuestas abiertas, no haber experimentado tensión, miedo o preocupación durante el desarrollo de las actividades. “La ansiedad desempeña un papel efectivo importante en la adquisición de una segunda lengua” (Brown, 2002, p.161), pero la definición de este factor está referida por Spielberg (1983) que considera la ansiedad como un sentimiento de tensión, nerviosismo y preocupación. Por consiguiente, la mayoría de los participantes mostraron un estado bajo de ansiedad, se les observó tranquilos, pero al tiempo activos y participativos durante la mayoría de los encuentros sincrónicos.

Discusión

La enseñanza de la pronunciación parece ser una cuestión de menor importancia en los contextos de enseñanza de inglés como lengua extranjera EFL. La primera cuestión es cuánta atención debe prestarse a la fonología, la discriminación de sonidos y la enseñanza de la pronunciación. La mayoría de los investigadores admiten que la pronunciación ocupa un lugar importante en la enseñanza de la lengua en relación con otras áreas cubiertas por el plan de estudios de L2. Sin embargo, algunos autores temen que no se le haya atribuido demasiada importancia (Stern, 1992). La implementación del plan de acción propuesto tuvo cambios importantes en el estudio, que también repercutieron positivamente en las actividades propuestas destacando el test inicial como una herramienta fundamental para obtener un diagnóstico completo de las necesidades específicas de los participantes a fortalecer para establecer el plan de acción mediado por la gamificación, los elementos del juego y la instrucción de la pronunciación. La mediación activa tuvo que ir mejorando semana a semana en cada encuentro ya que el objetivo era también implicar a los participantes en su progreso.

Es destacable que este grupo de participantes proviene de metodologías de educación presencial que desafían los fundamentos pedagógicos virtuales sobre la enseñanza del inglés como lengua extranjera. La motivación es un componente crucial en este proceso ya que los participantes reaccionaron positivamente a cada reto propuesto o sesión de actividades de juego desde el primer encuentro virtual, así como la

percepción de bajos niveles de ansiedad. Sin embargo, más mediciones debieron ser incorporadas en este estudio para medir los resultados de conocimientos adquiridos al final del curso y determinar los postulados teóricos de Krashen (1988).

Conclusiones

Los resultados muestran que, de los factores afectivos, la motivación y la ansiedad están fuertemente vinculados a los procesos de aprendizaje de la pronunciación mediados por la gamificación y que el rendimiento en la muestra en cuestión es alto siempre y cuando haya reducción de la ansiedad, es decir, los estudiantes pueden superar la ansiedad lingüística comunicativa y tener confianza en la pronunciación que hacen de la lengua. Analizando estos rasgos comunes, el profesor de L2 puede gamificar este proceso de mediación garantizando efectos positivos en el aprendizaje de la lengua.

Este estudio representa uno de los primeros pasos en la enseñanza de la pronunciación en inglés gamificada en Colombia y también permite a los profesores de EFL en contextos de educación superior entender las actitudes de los estudiantes y sus tipos de motivación en este entorno. El pensamiento lúdico podría considerarse como un cambio positivo en las actitudes de los estudiantes hacia el aprendizaje de la lengua meta y los profesores deben, por lo tanto, emplear estrategias de mediación adecuadas y efectivas que mejoren no sólo la motivación de los estudiantes sino también que se sientan seguros comunicativamente.

Por otra parte, la enseñanza de la pronunciación debe incorporarse a las metodologías de enseñanza de la EFL, no como un método de traducción, sino de forma innovadora y creativa. Los estudiantes de inglés están principalmente interesados en mejorar su pronunciación en la lengua meta, lo que supone una ventaja para innovar y generar estos espacios en la enseñanza. El uso adecuado de la tecnología es una gran herramienta en la enseñanza de idiomas y juega un papel interesante en la creatividad de cualquier profesor como mediador de competencias y habilidades en los estudiantes para incorporar sus conocimientos en la resolución de problemas y situaciones no sólo en su campo de estudio sino también a nivel interdisciplinario.

Referencias

- Andrés Alzate-Ortiz, F., & Carlos Castañeda-Patiño, J. (2020). Pedagogical mediation: Key to humanizing and transformative education. A look from aesthetics and communication. *Revista Electronica Educare*, 24(1), 1–14. <https://doi.org/10.15359/ree.24-1.21>
- Arzamendi, J. Ball, P and Gasso, E. (nd) Methodological Approaches. Spain: Funiber.org
- Behzadi, A., & Fahimniya, F. (2014). The Effect of Using Two Approaches of Teaching Pronunciation (Intuitive-Imitative and Analytic-Linguistic) on Speaking Fluency among Iranian EFL Learners. *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences*, 4(1), 263–270.
- Brown, H. Douglas. 2007. *Principles of Language Learning and Teaching*. USA: Longman
- Burns, A. (2010). *Doing action research for English language teachers. A guide for practitioners*. New York: Routledge.
- Celce-Murcia, M., Brinton, D. M., & Goodwin, J. M. (1996). *Teaching pronunciation: A reference for teachers of English speakers of other languages*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Contreras, I. (2013). De la enseñanza a la mediación ¿Cambio de paradigma o cambio de nombre? In *Revista Educación* 19(2), pp. 5-15. Recovered from <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion/article/view/8452/7979>
- Deci, E. (1975) *Intrinsic Motivation*. New York: Plenum Press.
- Delgado, A. (2013). Pedagogical Mediation and Learning. En *Revista de Lenguas Modernas*, N° 19, 2013, pp. 513-522 / ISSN: 1659-1933. Recovered from <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rlm/article/view/14033/13339>
- Fandiño Parra, Y. J. (2008). Action Research on Affective Factors and Language Learning Strategies: A Pathway to Critical Reflection and Teacher and Learner Autonomy. . *Revista PROFILE Issues in Teachers' Professional Development*, 10.
- Gardner, R. C. (2005). *Attitude / Motivation Test Battery : International AMTB Research Project*. The University of Western Ontario, <http://publish.uwo.ca/~gardner/docs/englishamtb.pdf>.
- Gutierrez-Pongutá, D. A. (2020). Prevención del ciberbullying en el contexto educativo a través del uso de las Tecnologías de la Información y la

- Comunicación [E-book]. In *Gestión del conocimiento: perspectiva multidisciplinaria*. Volumen 26 (Vol. 26, pp. 103–122). : Fondo Editorial Universitario de la Universidad Nacional Experimental Sur del Lago Jesús María Semprúm - Santa Bárbara del Zulia - Estado Zulia - Venezuela. <https://www.cedinter.com/wp-content/uploads/2021/01/Ebook-Gestion-del-conocimiento-vol-26.pdf>
- Henter, R. (2014). Affective Factors Involved in Learning a Foreign Language. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 127. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.03.274>
- Krashen, Stephen D. (1988). *Second Language Acquisition and Second Language Learning*. Prentice-Hall International
- Lewin, K. (1946) Action research and minority problems, in G.W. Lewin (Ed.) *Resolving Social Conflicts*. New York: Harper & Row (1948).
- Lee, B., Plonsky, L., & Saito, K. (2020). The effects of perception- vs. production-based pronunciation instruction. *System*, 88, 102185. <https://doi.org/10.1016/j.system.2019.102185>
- Morley, Joan (1991) The pronunciation component in teaching English to speakers of other languages. *TESOL Quarterly* 25: 481–520
- Nguyen, N. T. (2012). "Let students take control!" Fostering learner autonomy in language learning: An experiment. 2012 International Conference on Education and Management Innovation, IPEDR, 30, 318–320. IACSIT Press.
- Olivares-Cuhat, G. (2010) Relative Importance of Learning Variables on L2 Performance *Linguistikonline*, 43 (3), 99-116.
- Pérez-Cárdenas, L. V., & Rojas Rojas, A. F. (2020). The ABCs of attitudes toward specific purpose reading activities for EFL learners [E-book]. In *Gestión del conocimiento: perspectiva multidisciplinaria*. Volumen 26 (Vol. 26, pp. 230–144). : Fondo Editorial Universitario de la Universidad Nacional Experimental Sur del Lago Jesús María Semprúm - Santa Bárbara del Zulia - Estado Zulia - Venezuela. <https://www.cedinter.com/wp-content/uploads/2021/01/Ebook-Gestion-del-conocimiento-vol-26.pdf>
- Rojas, K., & Serrano, L. (2013). The effect of teaching strategies on the development of segmental features of English language in the English regular course from Eleventh grade of high school "Jesus el Buen Pastor" in the second semester of the academic year 2013 [Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua]. In *Journal of Chemical Information and Modeling*. <https://repositorio.unan.edu.ni/1085/1/764.pdf>

- Spielberger, C. (1983) *Manuel for the state-trait anxiety inventory*. Palo Alto, CA: Consulting Psychology Press.
- Tebar, L. (2011). El perfil del profesor mediador de aprendizajes. In *El profesor mediador del aprendizaje* (2nd ed., pp. 99–128). Bogotá D.C.: Editorial Magisterio. Recovered from <http://bibliotecadigital.Magisterio.co.bibliotecavirtual.unad.edu.co/libro/el-profesor-mediador-del-aprendizaje-0>
- Toda, A. M., Klock, A. C. T., Oliveira, W., Palomino, P. T., Rodrigues, L., Shi, L., Bittencourt, I., Gasparini, I., Isotani, S., & Cristea, A. I. (2019). *Analysing gamification elements in educational environments using an existing Gamification taxonomy*. 1, 1–14.
- Werbach, K, and Hunter, D. (2012). *For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*. Philadelphia, PA: Wharton Digital Press.
- Wood, L. C., & Reiners, T. (2014). Gamification. *Encyclopedia of Information Science and Technology, Third Edition, January*, 3039–3047. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-5888-2.ch297>

Entorno de aprendizaje gamificado como estrategia para la apropiación de la nomenclatura de óxidos inorgánicos

Flober Gilberto Aguirre Aguirre

Magíster en TIC Aplicadas a las Ciencias de la Educación. Especialista en Administración de la Informática Educativa. Licenciado Puro Química y Biología - Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7614-3329>.

Correo: flober.aguirre@uptc.edu.co

William Orlando Álvarez Araque

Magíster en TIC Aplicadas a las Ciencias de la Educación. Licenciado en Informática Educativa. Coordinador grupo de Investigación SIMILES Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1955-3815>.

Correo: william.alvarez01@uptc.edu.co

Eugenia Grosso Molano

Magíster en Ciencias de la Información y las Comunicaciones – Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Especialista en Ingeniería del Software - Universidad Antonio Nariño. Ingeniera de Sistemas - Fundación

Universitaria de Boyacá. Correo: eugenia.grosso@uptc.edu.co

Resumen

El aprendizaje de la química como disciplina científica en tiempos pasados cautivaba a los estudiantes, y estos se sentían motivados por indagar acerca de los fenómenos presentes en su entorno. Con el devenir del tiempo, los métodos y recursos didácticos empleados en su enseñanza han hecho que éstos pierdan interés en esta disciplina de la ciencia, par-

ticularmente el método tradicional que emplean algunos educadores en su práctica pedagógica ha llevado al estudiante a ser un agente pasivo en su proceso de formación, y a convertir la enseñanza de esta área en algo monótono en opinión de los educandos, situación que en ocasiones confluye en un bajo rendimiento escolar. Desde esta perspectiva, se presenta este estudio, el cual tuvo como propósito resignificar la enseñanza de la nomenclatura inorgánica a través del uso de la gamificación como innovación didáctica. En el desarrollo del proceso investigativo se empleó el método mixto, con enfoque descriptivo y diseño comparativo, desde el cual se buscó contrastar el rendimiento escolar de los estudiantes en dos momentos del aprendizaje: pre y post - test. Se diseñó una unidad tecno pedagógica para fortalecer el conocimiento inherente a la nomenclatura de óxidos en estudiantes de grado noveno de educación básica. En la plataforma Genially se crearon juegos orientados a la apropiación del tema referido. Con base en el desarrollo de la estrategia de intervención se evidenciaron mejoras significativas en el rendimiento escolar, se pudo observar que el empleo de recursos digitales orientados de manera lúdica permite fortalecer diferentes procesos cognitivos, situación que favorece el desarrollo de un aprendizaje significativo. Se concluye que la gamificación como metodología activa permite al estudiante ser agente proactivo y autónomo en su aprendizaje e igualmente alcanzar los objetivos escolares propuestos.

Palabras clave: estrategia didáctica, gamificación, química inorgánica

Gamified learning environment as a strategy for the appropriation of the nomenclature of inorganic oxides

Abstract

The learning of chemistry as a scientific discipline in past times captivated students, and they were motivated to inquire about the phenomena present in their environment. With the passing of time, the didactic methods and resources used in their teaching have caused them to lose interest in this discipline of science, particularly the traditional method that some educators use in their pedagogical practice has led the student to be a passive agent in their training process, and to turn the teaching

of this area into something monotonous in the opinion of the students, a situation that sometimes leads to poor school performance. From this perspective, this study is presented, whose purpose was to signify the teaching of inorganic nomenclature using gamification as a didactic innovation. In the development of the research process, the mixed method was used, with a descriptive approach and comparative design, from which it was sought to contrast the school performance of the students in two learning moments: pre and posttest. A techno-pedagogical unit was designed to strengthen the knowledge inherent to the nomenclature of oxides in students of the ninth grade of basic education. Games were created on the Genially platform aimed at appropriating the topic. Based on the development of the intervention strategy, significant improvements in school performance were evidenced, it was observed that the use of digital resources oriented in a playful way allows the strengthening of different cognitive processes, a situation that favors the development of meaningful learning. It is concluded that gamification as an active methodology allows the student to be a proactive and autonomous agent in their learning and to achieve the proposed school objectives.

keywords: didactic strategy, gamification, inorganic chemistry

Introducción

La química como disciplina del conocimiento está inmersa en todos los escenarios sociales, es una ciencia importante en muchos campos del saber, razón por la cual a finales del siglo XIX tuvo su apogeo y los científicos de la época vieron en ella un uso potencial en el desarrollo de procesos cognitivos, Wobbe de Vos y Pilot (2002) indican que en el año 1863 en Holanda fue formalmente integrada en el currículo escolar de las escuelas de secundaria, dado que los estudiantes se sentían influenciados por los descubrimientos científicos y la magia de esta ciencia. Desde entonces y hasta la actualidad la química ha estado en las aulas escolares, sin embargo, los métodos y recursos empelados en su enseñanza han cambiado el gusto e interés que tenían los estudiantes en su aprendizaje. Fernández y Moreno (2008) sostienen que los educandos perdieron el encanto y la magia de la química y la ven como un área difícil de aprender por el lenguaje simbólico que emplea, el cual es ajeno al que conocen y utilizan éstos en su cotidianidad (p. 5).

Por su parte Neira Sandoval (2015) afirma que actualmente la enseñanza de la química se enfoca a la transmisión de contenidos, limitando al estudiante en la comprensión y utilidad que ésta tiene en su vida, Furió (2006) argumenta que la pérdida del gusto de los estudiantes en su aprendizaje radica en que se ha hecho de la química una ciencia descontextualizada de la sociedad y de su entorno, poco útil y sin temas de actualidad, junto a otros factores como los métodos de enseñanza de los profesores, los cuales califican de monótonos y poco participativos, la escasez de prácticas y, especialmente, la falta de recursos didácticos que sean acordes a sus intereses y expectativas.

Los planteamientos de los autores no distan de la realidad escolar que se presenta en la institución educativa Silvestre Arenas, ubicada en el municipio de Sogamoso, Boyacá, Colombia, en la cual los estudiantes de grado noveno de educación básica se muestran apáticos al desarrollo de actividades propuestas en el área de química inorgánica y la apropiación de conocimientos inherentes a la nomenclatura de óxidos se les dificulta llevándolos a presentar un bajo rendimiento escolar. Dicho lo anterior, Pozo y Gómez (2000) refieren que urge la necesidad de transformar los métodos de enseñanza de la química, y las estrategias que emplean los docentes para este propósito, de tal manera que se pueda rescatar en los estudiantes el gusto e interés por la ciencia, permitiéndoles sentirse atraídos hacia los conocimientos de esta disciplina científica; es así que el docente en su rol de innovador del proceso pedagógico está llamado a resignificar las formas tradicionales de enseñanza a través de las cuales se imparte dicho conocimiento.

En este sentido, el estudio presentado tiene como propósito innovar el aprendizaje de la química inorgánica a través del empleo de la gamificación como estrategia didáctica y método activo, se busca mediante la investigación mixta y el método comparativo establecer la incidencia que tiene el aprendizaje lúdico en el desempeño escolar de los estudiantes, asimismo, resignificar el método tradicional de enseñanza del área desde el empleo de recursos digitales gamificados.

Referente teórico

Este apartado presenta conceptos y teorías que permiten comprender e interpretar el objeto de estudio.

Importancia de la química en el contexto escolar

Nakamatsu (2012) sostiene que el mundo en el que vivimos depende de la tecnología y los materiales que están inmersos en él, cada acción del hombre se relaciona con el empleo de recursos que hacen parte de procesos químicos, los alimentos que se consumen día a día, así como los medicamentos y otros bienes de los cuales se sirve el hombre son el resultado de procesos químicos, por tanto, es innegable la relación que éste tiene el hombre con la química. Como ejemplo el autor aduce que los artefactos utilizados en la cotidianidad contienen piezas hechas de plásticos, metales o materiales cerámicos, que, a su vez, han requerido de procesos químicos para su fabricación. Los avances en la medicina están basados en productos y procesos químicos, se siguen desarrollando nuevos y mejores medicamentos; se utilizan materiales especiales para implantes y equipos médicos; las curaciones dentales utilizan resinas; se han mejorado deficiencias en la visión con lentes cada vez más sofisticados, en síntesis en el mundo moderno hay toda una gama de procesos químicos que benefician a la humanidad, razón por la cual es preciso tener un mínimo conocimiento de esta disciplina de la Ciencia.

En este sentido, Deboer (2000) refiere que el lugar propicio para adquirir los conocimientos elementales sobre la química son los centros escolares, es preciso que los estudiantes en su proceso de formación apropien los conceptos básicos que rigen el mundo de la materia, sus cambios y transformaciones. Por tanto, los docentes deben emplear estrategias que permitan a los estudiantes tener un entendimiento básico de cómo funcionan las cosas en su entorno más cercano, de tal forma que puedan buscar soluciones a las situaciones problemáticas que desafían la Ciencia en la sociedad moderna, asimismo, se debe propender por que los estudiantes puedan tomar decisiones fundamentadas sobre la mecánica del funcionamiento del mundo, perspectiva de enseñanza que algunos investigadores denominan alfabetización científica. Conviene subrayar que además la enseñanza de la química en los centros escolares ofrece diferentes beneficios a los estudiantes, Herradón (2008) con base en las investigaciones en química que ha desarrollado, afirma que, desde hace más de 200 años, esta hace aportaciones que mejoran considerablemente el bienestar del ser humano. Sin embargo, este aspecto no es apreciado generalmente por la sociedad, razón por la cual la enseñanza de esta disciplina de la ciencia cobra sentido en los esce-

narios escolares, es así que la misión de los educadores que orientan el área debe centrarse en transmitir a la sociedad, especialmente a los estudiantes la idea que la química está en todas partes y que cada día interaccionamos con miles de sustancias químicas, la mayoría de ellas beneficiosas.

Por tanto, el autor refiere que son diversas las bondades o beneficios que brinda la integración y enseñanza de la química en el currículo escolar, entre dichas bondades se cuenta:

- Conocer elementos del entorno para tener una vida más larga.
- Interpretar procesos de cambios y transformaciones de la materia.
- Desarrollar conciencia sobre el empleo de sustancias que pueden alterar o afectar el entorno natural
- Comprender la mecánica de funcionamiento del planeta desde las acciones del hombre y sus implicaciones sobre el medio ambiente
- Reconocer la estructura y composición de algunos objetos y elementos del entorno circundante.

En esencia la química como área del conocimiento en el currículo escolar se orienta a posibilitar al estudiante la apropiación de los fundamentos inherentes a la materia: su constitución, transformaciones, cambios, propiedades, usos entre otros aspectos que le permiten comprender la relación que existe entre los elementos químicos, compuestos, sustancias y el hombre, así como la manera en que pueden afectar o mejorar su vida.

Problemas relacionados con la enseñanza de la química

Con base en la tradición investigativa, la literatura académica da cuenta que en los últimos años el proceso de enseñanza – aprendizaje de la química, ha sufrido cambios que han hecho que los estudiantes pierdan el gusto por su aprendizaje, Izquierdo (2014) investigador de los métodos y didáctica del área, argumenta, que año a año en los centros educativos esta rama de la ciencia va en deterioro. Una de las causas por las que se presentan esta situación tiene que ver con los métodos empleados por los educadores en su enseñanza, e igualmente los materiales didácticos dispuestos para este propósito, los cuales no son acordes a las expectativas e intereses de los estudiantes y en ocasio-

nes convergen en el bajo rendimiento escolar. Por su parte Hernández y Montagut (1991) desde el estudio ¿Qué sucedió con la magia de la Química? concluyen que el rechazo de los estudiantes hacia el aprendizaje del área, está estrechamente relacionado con la manera discursiva que emplean los educadores para transmitir el conocimiento, usualmente existe la tendencia a teorizar el conocimiento de la química, cuando en realidad es un área práctica y experimental, en las clases escolares su enseñanza se ve sobrecargada de principios y teorías. Los docentes dan mayor importancia a la parte microscópica, es decir la composición de la materia, dejando de lado la interpretación fenomenológica que permite al estudiante comprender su entorno.

En este sentido, las autoras consideran dos escenarios metodológicos para la enseñanza de la química en los centros escolares, por un lado, resulta pertinente retomar su enseñanza desde la interpretación fenomenológica y vivencial, es decir, que el estudiante pueda comprender plenamente los fenómenos naturales que se suscitan en su entorno, de otro lado abordar el conocimiento del área desde el estudio de los principios en los cuales se fundamenta, sin embargo, el ideal es abordar el proceso enseñanza – aprendizaje desde el primer escenario, es decir, la perspectiva fenomenológica, donde el estudiante realice actividades de laboratorio y pueda ascender en su nivel de conocimiento para luego llegar a la abstracción. En concordancia con lo expresado Izquierdo (2014) afirma que es necesario que los docentes como agentes innovadores del proceso educativo deben posibilitar a los estudiantes experiencias significativas que despierten el interés en el aprendizaje del área, razón por la cual se deben replantear los planes de estudio integrando temáticas que el estudiante pueda apropiarse y aplicar en su cotidianidad, asimismo, urge la necesidad de transformar los métodos de enseñanza propendiendo por la participación activa del estudiante, es decir se debe otorgar a éste un papel protagónico en la construcción y apropiación del conocimiento y no tratarlo como simple receptor de información.

Retos en la enseñanza de la química

Ordaz y Mostue (2018) en su estudio “Los caminos hacia una enseñanza no tradicional de la química” consideran que es deber del docente que se ha formado para orientar la química, enseñar a sus estudiantes el fascinante mundo de esta ciencia, pues de no ser así, los educandos no pueden sentir gusto por su aprendizaje, por ende, no podrán tener una mejor com-

prensión de la realidad. Además, es necesario que desde la enseñanza se llegue a comprender la interrelación con otras ciencias, como la física, la biología, la medicina, entre otras, con lo cual se puede entender por qué la química puede ser considerada como una ciencia central. Los autores, asimismo, sostienen que en el escenario educativo la química en los últimos años no logra alcanzar el éxito esperado, por el contrario, se habla de una crisis en su enseñanza (Benarroch, 2010; De Jong, 1996; Galagovsky, 2005; Garritz 2010; Izquierdo, 2014). Desde estas reflexiones se plantea el interrogante ¿Cómo deben afrontar los docentes esta situación?

Ante este panorama, los autores que han investigado sobre el tema, sostienen que es necesario prestar atención a los factores o causas que generan dificultades en la enseñanza – aprendizaje de la química, entre ellos es pertinente ver lo que ocurre en el aula (cómo son presentados los contenidos, los procesos cognitivos del estudiante, los procesos socio-dialógicos) y, muy especialmente, lo que pasa más allá de ésta (la cotidianidad del estudiante, la dinámica propia del conocimiento, la realidad en general). Para superar las dificultades que se presentan en el proceso pedagógico se requiere tener en cuenta tres aspectos fundamentales:

Enseñar a comprender la química

Entre los factores que afectan el proceso educativo en química, es evidente la dificultad que exteriorizan los estudiantes para comprender los conceptos y las resoluciones matemáticas dentro de la química, así como su articulación con las aproximaciones empíricas que se tienen del mundo real. Aunque no es un reto nuevo, se ha mantenido por mucho tiempo (Ordaz y Mostue, 2018, p. 4)

Evitar una imagen inadecuada de la química

Los estudiantes que van a iniciar un curso de química, por lo general, ya tienen una imagen preconcebida de esta ciencia como asignatura, que muchas veces, afecta sus posibilidades cognoscitivas para ésta. Desde el estudio de Mora y Parga (2010), los autores describen tres imágenes la química:

- Una académica, caracterizada por una visión estereotípica de la actividad científica (empirismo radical) y una sobrevaloración del conocimiento científico sobre otras formas de saber (racionalidad rigurosa)

- Una visión escolar, asociada a los currículos educativos, los textos escolares y las prácticas de enseñanza
- Una imagen popular, generada por la interacción de la sociedad con los medios de comunicación, que promueven una reputación falsa de esta disciplina científica.

Todas ellas, sin embargo, parecen tener su epicentro en la poca experiencia de las personas con la química. Es decir, el conocimiento popular, de cierta manera, parece incluirse y complementar las otras dos. Incluso aquellos que han estudiado algo de química parecen mantener las ideas negativas que se tienen popularmente sobre esta ciencia. El colectivo o las instituciones no científicas, se han encargado de divulgar falacias que los químicos no se han enfocado fervientemente en desmentir (Edwards, Ceci y Ratcliffe, 2016; Mammino, 2001; Vivas Reyes, 2009;), asociándose entonces la química como algo malo, no natural, que causa daños al organismo o problemas de contaminación.

Superar los límites del currículo

La enseñanza de la química no se debe encasillar en el aula escolar, debe superar estas barreras, por tanto, urge la necesidad de ir más allá de los contenidos del currículo de química, en el sentido de contextualizarlos de acuerdo con las realidades a las que se exponen los estudiantes día a día (la cotidianidad) y los acontecimientos del mundo, a modo de abordar cada uno de los niveles de pensamiento y mostrar una imagen más adecuada de esta ciencia. En esencia se trata de permitir al estudiante que relacione los conocimientos adquiridos con la realidad social en que se encuentra, es decir, que se superen las barreras del aula escolar, no limitar el aprendizaje únicamente dentro del escenario educativo, sino, que cobre relevancia en la cotidianidad de los estudiantes.

Gamificación como estrategia didáctica

Sin duda alguna, la didáctica en la educación garantiza el éxito escolar de los estudiantes, por tanto, es necesario seleccionar las estrategias que permitan la consecución de las metas de aprendizaje propuestas. Desde esta perspectiva resulta pertinente que los educadores conceptualicen el constructo estrategia didáctica, dado que no basta con proponer actividades escolares y considerarlas como tal. Roque (2016) al respecto argumenta que es necesario interpretar a las estrategias didácticas como una secuencia de procesos ordenados y sistematiza-

dos de diferentes actividades escolares planeadas, que determinan la manera de proceder de los sujetos de la educación sin apartarse del objetivo y de la forma en que aprende cada estudiante. Según la Ecu-Red (2018) una estrategia didáctica: "Es la planificación del proceso de enseñanza aprendizaje para la cual el docente elige las técnicas y actividades que puede utilizar a fin de alcanzar los objetivos de su curso" (p.8). Por tanto, las estrategias didácticas, estas ligadas a todas las circunstancias de enseñanza, donde se discurren los métodos, técnicas y procedimientos; los cuales permiten que el aprendizaje alcance un nivel significativo para los educandos. Para llevar a cabo las estrategias didácticas es necesario que durante el proceso enseñanza -aprendizaje el docente elija las técnicas y actividades requeridas según las características particulares de cada estudiante.

Para despertar el interés y motivación en el aprendizaje de los estudiantes, desde los postulados de Feo (2015) se tiene que el educador debe seleccionar las estrategias didácticas que se adecuen a las necesidades escolares, dado que existen diferentes tipos de estrategias de enseñanza – aprendizaje, entre las que destacan:

Estrategias de enseñanza: centradas en el momento en el cual el docente y el estudiante establecen un encuentro educativo; la interacción entre ambos permite un encuentro pedagógico directo, con el que se construye el diálogo didáctico de manera presencial y pertinente a las necesidades de los educandos.

Estrategias instruccionales: se desarrollan mediante el apoyan de materiales o actividades impresas o tecnológicas, estableciendo un diálogo didáctico simulado en el que se imparte la explicación o asesoría sin la presencia o consigna directa del docente, permitiendo que el aprendiz tome conciencia en el proceso para aprender.

Estrategias de aprendizaje: definidas como los procesos que efectúa el docente de forma consciente y reflexionada para educarse, empleando metodologías de estudios y reconociendo sus habilidades cognitivas y potenciando sus destrezas únicas y exclusivas ante un trabajo escolar.

Estrategias de evaluación: son la valoración y descripción de los logros alcanzados durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Desde esta perspectiva se hace necesario para superar las dificultades en el proceso pedagógico del área de química inorgánica, seleccionar métodos, estrategias y recursos didácticos que permitan resignificar el aprendizaje de los estudiantes, de tal manera que vuelvan a sentirse cautivados por la magia que suscita la experimentación, en este sentido la gamificación cobra sentido, toda vez que la actividad lúdica motiva al estudiante al desarrollo de las actividades propuestas. Así, Deterding et al. (2011) y Kim (2015), argumenta que la gamificación en el ámbito educativo, hace referencia a la aplicación de algunos fundamentos del diseño de juegos para fortalecer el proceso enseñanza aprendizaje, actuando como estrategia didáctica motivacional que consigue aprendizajes significativos, debido a que se presentan entornos llamativos que mantienen la atención del estudiante. Aunado a esto Oliva (2016) indica que la gamificación como método activo de enseñanza brinda soporte al docente en el aula, por su parte Toda, Da Silva e Isotani (2014), conceptualizan a este método de enseñanza como el empleo de mecánicas del juego en entornos lúdicos, con el fin de fomentar la motivación, la concentración, el esfuerzo y otros valores positivos comunes a todos los juegos. En esencia se trata de una nueva e innovadora estrategia para influir y motivar a los estudiantes en su aprendizaje.

Metodología

El estudio se orientó desde la investigación mixta, la cual integra el método cuantitativo y cualitativo, respecto al corte cuantitativo Fernández (2002) refiere que se centra en establecer la correlación que se da entre las variables investigadas por medio de características numéricas, para el caso específico se buscó estimar la variable desempeño escolar en el área de química en dos momentos del aprendizaje y la relación que esta tiene con el desarrollo de una estrategia gamificada, respecto al método de investigación cualitativa Iñiguez Rueda (1999) sostiene que permite al investigador comprender e interpretar las posturas de los sujetos participantes desde una perspectiva holística, es decir, comprender a los sujetos en el marco del escenario de investigación desde la información aportada como: descripciones de situaciones, eventos, comportamientos observados, referentes directos de los sujetos participantes, entre otros aspectos inherentes al comportamiento y actitudes del ser humano, en este sentido, el estudio buscó interpretar las

opiniones, reflexiones y argumentos de los sujetos participantes. Asimismo, se siguieron los lineamientos del método descriptivo para interpretar la realidad investigada, el diseño del estudio se orientó desde el método comparativo, pues se buscó establecer la diferencia de medias del desempeño escolar de los estudiantes en el área de química en dos momentos del aprendizaje, pre / post test, y con base en ello establecer si la gamificación como estrategia didáctica incide en la apropiación del conocimiento.

Población

La población objeto de estudio quedó constituida por estudiantes pertenecientes a la Institución educativa Silvestre Arenas, ubicada en el municipio de Sogamoso, Boyacá, Colombia, como muestra se seleccionaron treinta estudiantes correspondientes al grado 9-01, como se detalla en la tabla 1.

Tabla 1. Características de la población objeto de estudio.

| criterio | Descripción |
|---------------------------|---|
| Nivel escolar | Grado 9 de educación básica |
| Género | Mujeres: 14 Hombres: 16 |
| Edad promedio | Años: 13 a 16 años |
| Contexto escolar | Urbano / rural |
| Estrato Económico | 1,2 y 3 |
| Nivel de acceso a las TIC | Bueno, la mayoría tiene acceso a las TIC y conectividad permanente a Internet |

Variables e hipótesis de estudio

Las variables estimadas en el estudio son las siguientes:

Tabla 2. Operacionalización sistema de variables

| Variables | Indicadores | Preguntas | Instrumento |
|--|---|--|--|
| Dependiente Rendimiento escolar en el área de química | Conocimientos de los estudiantes en el tema nomenclatura de óxido | ¿Cuál es el conocimiento que poseen los estudiantes de grado décimo respecto al tema de química nomenclatura de óxidos? | Pretest de diagnóstico Observación participativa Post - test de conocimientos Encuesta de opinión sobre el uso de la gamificación |
| Independiente Empleo de la gamificación como estrategia de enseñanza y aprendizaje en el área de química inorgánica | Mejoras significativas en el proceso enseñanza - aprendizaje | ¿Cómo perciben los estudiantes de grado décimo el empleo de la gamificación como estrategia para fortalecer el aprendizaje del área de química inorgánica? | |

Al tratarse de un estudio comparativo, se formulan hipótesis para corroborar los supuestos de que el empleo de la gamificación contribuye en el mejoramiento del rendimiento escolar en el área de química, en este sentido, se formulan como hipótesis nula de estudio la premisa:

H_0 : el promedio en el rendimiento escolar del área de química, cuando el proceso enseñanza - aprendizaje es orientada desde la gamificación, es igual esa media a cuando se utiliza el método de enseñanza tradicional. Como contrapartida se plantea la hipótesis alternativa

H_1 : el promedio en el rendimiento escolar del área de química, cuando el proceso enseñanza - aprendizaje es orientada desde de la gamificación, es diferente esa media a cuando se utiliza el método de enseñanza tradicional.

Etapas de estudio

Las etapas del estudio se orientan al cumplimiento de los objetivos de investigación propuestos, el estudio se desarrolló en cuatro fases:

Fase 1: análisis o diagnóstico

Se buscó dar cumplimiento al primer objetivo propuesto: caracterizar el nivel de conocimientos que poseen los estudiantes en el tema de nomenclatura de óxidos. Para dar cumplimiento al objetivo propuesto

se aplicó un pretest de conocimientos sobre el tema referido y una encuesta de opinión para interpretar los argumentos de los estudiantes respecto a las estrategias y métodos de enseñanza empleados en el desarrollo del proceso pedagógico del área.

Fase 2: planificación

Con base en los resultados de la etapa diagnóstica, en el desarrollo de esta fase se buscó dar cumplimiento al segundo objetivo: Posibilitar un ambiente innovador de aprendizaje enmarcado en el uso de la gamificación como estrategia didáctica para el desarrollo del proceso pedagógico del área de química inorgánica. Dentro de las tareas que permitieron dar cumplimiento al objetivo, se diseñó y estructuró una estrategia tecno pedagógica orientada desde la gamificación como estrategia de aprendizaje.

Fase 3: intervención / observación

La fase de intervención se orienta al desarrollo de la estrategia didáctica, el cual abarcó un espacio de quince sesiones de clase en bloques de dos horas, debido al confinamiento social emergente del virus Covid -19, las actividades escolares se realizaron en la modalidad Blended Learning, es decir, mitad de trabajo en el hogar y mitad en el aula virtual. Se buscó interpretar las actitudes de los estudiantes respecto al empleo de la gamificación como estrategia de aprendizaje.

Fase 4: reflexión

En la fase final o de reflexión se buscó dar cumplimiento al cuarto objetivo de estudio: Establecer la incidencia de la gamificación en el aprendizaje de los estudiantes, a través de la comparación de las etapas pre y post test.

Resultados y discusión

Los resultados del proceso investigativo emergen del desarrollo de las fases de estudio en las que se enmarcó el diseño metodológico. Desde esta perspectiva se relacionan los hallazgos de cada una de estas etapas.

Análisis o diagnóstico

Se aplicó un test inicial de conocimientos orientado al tema de nomenclatura de óxidos, el instrumento quedó constituido por diez ítems validados de las pruebas Saber ICFES, para estimar la variable de estudio rendimiento escolar en el área de química se tomó como referente la escala valorativa asumida por la institución educativa, la cual se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Escala valorativa (cualitativo y cuantitativo) de la Institución educativa Silvestre Arenas

| Cualificación | Cuantificación |
|---------------|----------------|
| Bajo | 1.0 a 2.9 |
| Básico | 3.0 a 3.9 |
| Alto | 4.0 a 4.5 |
| Superior | 4.6 a 5.0 |

Para estimar el comportamiento de la variable estudiada se empleó la estadística inferencial, desde la cual se calcularon los estadísticos básicos de la prueba pretest, como se muestra en la tabla.

Tabla 4. Resultados estadísticos fase de análisis o pretest.

| Estadísticos básicos prueba pre test | | | | | |
|--------------------------------------|----------------|---------|------------|----------------|--------------|
| Calificación | Puntaje Primer | Mediana | Media | Puntaje Tercer | Calificación |
| Minima | Cuartil | | (promedio) | Cuartil | Máxima |
| 0.00 | 0.65 | 1.5 | 1.5 | 2.1 | 2.5 |

Con base en los resultados consignados en la planilla de calificaciones del área, se pudo establecer que el desempeño escolar en el tema de nomenclatura de óxidos es bajo, como se muestra en el Gráfico 1.

Gráfico 1. Resultados rendimiento escolar en el área de química en la fase de análisis o diagnóstica



Se evidencia que el total de los sujetos participantes en el estudio se ubican en un nivel de desempeño escolar bajo, pues las calificaciones obtenidas oscilan en un rango que va de 0 a 2.5 puntos, se evidenció que el 66% de los estudiantes alcanzó una calificación que va de 0 a 2.0 puntos, el 34% se ubicó en el rango de va de 2.1 a 3.0 puntos. Razón por la cual se afirma que la variable de estudio dependiente se ubica en el nivel de desempeño bajo. En relación con el tema evaluado, el cuestionario aplicado integró preguntas inherentes a los temas número de oxidación y nomenclatura de óxidos, se identificó que en este último los estudiantes presentaron mayor grado de dificultad, en la Gráfico 2 se muestra en detalle los resultados de cada ítem evaluado.

Gráfico 2. Resultados rendimiento escolar en el área de química en la fase de análisis

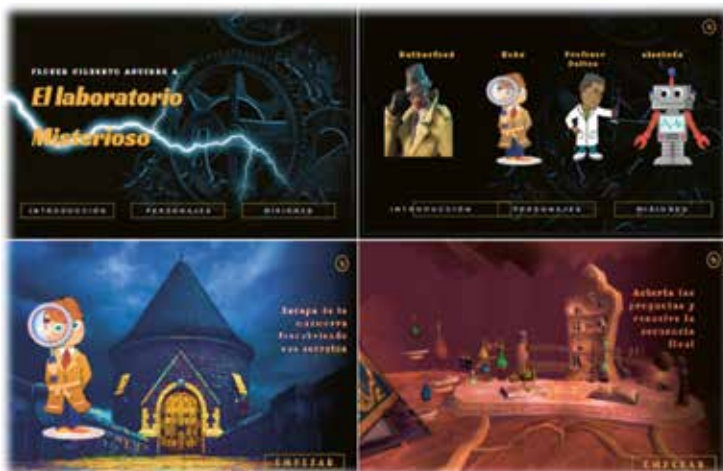


De acuerdo con el Gráfico 2, se pudo establecer que en las preguntas que van del 1 al 5 pertenecientes al tema de nomenclatura de óxidos, los estudiantes presentan mayor grado de dificultad en la asignación de los nombres de compuestos en los tres tipos de nomenclatura: Stock, tradicional y sistemática. Una de las causas es la deficiencia es la falta de apropiación de las normas para asignar el nombre correspondiente a los compuestos químicos. De otro lado en las preguntas comprendidas entre el ítem 6 al 10, correspondientes al tema de números de oxidación, se observa un mejor desempeño en el rendimiento escolar de los estudiantes, dado que reconocen fácilmente el procedimiento y normas que se deben seguir para asignar los números de oxidación en las fórmulas químicas. De acuerdo con los resultados alcanzados por los estudiantes en la prueba pretest de conocimientos, se pudo establecer que el rendimiento escolar en el área de química en el grado noveno es bajo, razón por la cual es necesario emplear estrategias de orden pedagógico que permitan al docente y estudiante alcanzar las metas y objetivos escolares propuestos en el currículo escolar.

Resultados etapa de planificación

En consonancia con los resultados de la etapa diagnóstica, para superar las dificultades escolares de los estudiantes, se diseñó una estrategia tecno pedagógica como innovación didáctica, orientada a resignificar la enseñanza del área de química inorgánica en el grado noveno de Educación Básica. Específicamente se estructuraron dos unidades didácticas, una de ellas conducente al tema de números de oxidación y la otra a la nomenclatura de óxidos. Se integró la gamificación como innovación didáctica, para permitir al estudiante la apropiación de los temas referidos. El diseño de recursos digitales se llevó a cabo a través de la plataforma Genially, en la cual se elaboraron juegos didácticos que permitieron a los estudiantes aprender de manera lúdica y mantener en un alto nivel su motivación. Se construyeron actividades como: ruleta interactiva de preguntas con el tema números de oxidación y un breakout para el tema nomenclatura de óxidos, a través del cual el estudiante explora micromundos en los cuales se ubican diferentes misiones por niveles de complejidad inherentes a la nomenclatura stock, tradicional y sistemática, como se muestra en la figura 1.

Figura 1. Actividades creadas en la plataforma Genially



La estrategia de intervención tecno pedagógica se cataloga como innovadora, pues el área de química tradicionalmente en la institución educativa se enseña desde el método tradicional, en el diseño fueron tenidos en cuenta los gustos, intereses y estilos de aprendizaje de los estudiantes.

Intervención / Observación

En esta etapa del proceso investigativo se ejecutó la estrategia tecno pedagógica estructurada. El desarrollo de los ejes temáticos abarcó un espacio de 30 horas de clase, distribuidas en 15 sesiones. Debido a la situación de confinamiento social derivada del virus Covid – 19, se optó por el empleo de la modalidad de aprendizaje Blended Learning, para permitir al estudiante trabajar desde su hogar y realimentar su aprendizaje en la interacción del aula virtual. Con el desarrollo de las unidades didácticas se evidenció que los estudiantes se mostraron motivados hacia el desarrollo de las actividades propuestas, como se muestra en la figura 4. El empleo de la gamificación como método activo y lúdico de enseñanza, permitió a los estudiantes ser autónomos en la apropiación del conocimiento, asimismo, innovar los ambientes de enseñanza, pues una de las falencias que se presentan en el proceso pedagógico del área de química es la transmisión de conocimientos a través de modelos tradicionales, en los cuales se limita al educando a ser un simple receptor de información y el docente para transmitir el conocimiento.

Figura 2. Estudiantes interactuando con los recursos digitales diseñados en la plataforma Genially.



Se pudo observar el agrado de los estudiantes por el empleo de actividades digitales interactivas, particularmente juegos de misiones y retos, orientados a la apropiación de los temas inherentes a la nomenclatura de óxidos, el trabajo realizado en la plataforma virtual fue de tipo colaborativo, a través del cual la interacción entre docente – estudiantes y de estos con sus pares, suscitó un ambiente agradable para el aprendizaje e igualmente para fortalecer lazos de amistad. Desde esta perspectiva, se tiene que el bajo nivel en el desempeño escolar de los estudiantes en el área de química inorgánica, deriva del método y recursos que son empleados en el desarrollo de la práctica pedagógica del docente. Estos resultados coinciden con los planteamientos de Hernández y Montagut (1991), quienes ratifican que la enseñanza de la química de manera discursiva limita la apropiación del conocimiento. Otro factor que incide en el bajo rendimiento escolar de ellos estudiantes es el enfoque que se da al área, es decir la orienta descontextualizada del conocimiento, lo cual no permite que el estudiante emplee sus saberes en su cotidianidad.

Conviene subrayar que la integración de las TIC son una herramienta que permite despertar el gusto por el aprendizaje de la química en los estudiantes, pues la interacción activa en desarrollo de actividades hace

que estos vuelvan a encontrar la magia que cautiva la experimentación de esta disciplina de la ciencia, por tanto, es necesario tomar como referente los postulados de Izquierdo (2014), quien afirma que el docente debe ser agente de cambio en el proceso educativo, es decir sobre el recae la responsabilidad de innovar las estrategias didácticas y métodos de enseñanza de tal forma que se garantice al estudiante la apropiación del conocimiento. Asimismo, Toda, Da Silva e Isotani (2014) indican que una posibilidad educativa para motivar al estudiante en su aprendizaje es emplear la lúdica, desde la cual es posible centrar la atención de este en la apropiación del conocimiento. Con base en la experiencia investigativa adelantada se pudo corroborar los postulados de los autores, pues la resignificación del método de enseñanza tradicional permitieron a los sujetos de la educación asumir un nuevo rol en el proceso pedagógico, por un lado, el docente paso de ser un agente transmisor de información a convertirse en orientador y guía en el proceso de aprendizaje, a su vez los estudiantes tomaron parte activa en su proceso de formación desde el desarrollo autónomo de las actividades propuestas. En síntesis, se tiene que el bajo rendimiento escolar en el área de química inorgánica, deviene de los métodos y recursos que emplea el docente para orientar el proceso educativo. Por tanto, en un área tan compleja como la química y el lenguaje que se emplea, resulta pertinente integrar múltiples posibilidades didácticas que permitan dar cumplimiento a las necesidades de aprendizaje de cada estudiante, dado que en el aula escolar confluyen educandos que tienen formas y estilos de aprendizaje particulares.

Reflexión

Los resultados emergentes en esta etapa del estudio se orientan a contrastar la variable dependiente: rendimiento escolar en el área de química en dos momentos del aprendizaje pre /post test, para este propósito se toman las calificaciones de los estudiantes y se empleó el test de Shapiro Wilk para establecer estadísticamente la normalidad de datos, los resultados se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5. Resultados Prueba de Normalidad de datos: Shapiro Wilk de la variable dependiente en dos momentos del aprendizaje pretest / post - test

| Puntaje | Estadística de Prueba: P -valor |
|-----------|---------------------------------|
| Pre test | W = 0.90496, p-valor = 0.01113 |
| Post test | W = 0.95027, p-valor = 0.1719 |

Con base en los resultados del test de normalidad se concluye que los resultados de la prueba pre test no presentan distribución normal, dado que $\alpha > 0.01113$, por su parte los resultados de la variable dependiente en la fase post test si son normales en su distribución, en este sentido, no es posible aplicar la prueba paramétrica T de Student, para establecer la defenecía de medias de la variable en estudio, por tanto, se recurre a emplear la prueba no paramétrica equivalente, que para el caso es el test de Wilcoxon. Para establecer la diferencia de medias de la variable dependiente: rendimiento escolar en el área de química, se retoman los supuestos estadísticos o hipótesis planteadas en el estudio:

Hipótesis nula

H_0 : el promedio en el rendimiento escolar del área de química, cuando la enseñanza - aprendizaje es orientada desde la gamificación, es igual esa media a cuando se utiliza el método de enseñanza tradicional.

Hipótesis alternativa

H_1 : el promedio en el rendimiento escolar del área de química, cuando la enseñanza -aprendizaje es orientada desde de la gamificación, es diferente esa media a cuando se utiliza el método de enseñanza tradicional.

Prueba estadística

$$V = 0, p\text{-valor} = 1.812e-06$$

Decisión: con base en los resultados de la prueba estadística se rechaza la hipótesis nula planteada en el estudio toda vez que: ($p\text{-valor} < \alpha$; $1.812e-06 < 0.05$).

Conclusión: con un margen de error del 5% y un intervalo de confianza del 95%, y con base en las pruebas aplicadas, se afirma que hay suficiente evidencia estadística para establecer que la media de la variable depen-

diente: rendimiento escolar en el área de química presenta una variación de 2.63 entre la etapa pretest y post - test, evidenciándose mejor rendimiento escolar en esta última etapa, los resultados se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6. Resultados estadísticos prueba post-test de conocimientos aplicado

| Estadísticos básicos prueba pretest | | | | | |
|-------------------------------------|------------------------|---------|------------------|------------------------|---------------------|
| Calificación Mínima | Puntaje Primer Cuartil | Mediana | Media (promedio) | Puntaje Tercer Cuartil | Calificación Máxima |
| 3.5 | 3.9 | 4.2 | 4.133 | 4.3 | 4.6 |

Se evidencia que el rendimiento escolar de los estudiantes presenta una variabilidad de 2.63 puntos, en la fase pretest la media de calificación fue de 1.5, en el post test fue 4.133. Mas del 50% de los estudiantes obtuvo una calificación superior a 4.0 por lo cual se afirma que el desempeño escolar se ubica en un nivel alto de acuerdo con la escala valorativa que asume la institución educativa. De acuerdo con los resultados estadísticos, se tiene que la integración de la gamificación como estrategia didáctica, permitió a los estudiantes obtener mejoras significativas en su rendimiento escolar. Se evidencia que el cambio de método de enseñanza incide en la apropiación del conocimiento. Sin lugar a duda se reconoce las ventajas que ofrece la gamificación como método activo de enseñanza, pues permite innovar los ambientes escolares, brindando la posibilidad de tener un aprendizaje adaptado a las necesidades de los estudiantes, con el cual se evita caer en la monotonía y se propende por motivarlos hacia el desarrollo de actividades, aprehensión e integración del nuevo conocimiento en sus estructuras cognoscitivas, lo que tributa a que el aprendizaje sea significativo.

Los resultados alcanzados en el estudio concuerdan con las investigaciones de (Deterding et al. 2011; Kim, 2015 y Oliva, 2016) en las cuales los autores concluyen que la gamificación al ser una de los nuevos métodos activos e innovadores empleados en la práctica pedagógica del docente, permite que éste modifique el papel que ejerce en el aprendizaje de los estudiantes, desarrollando relaciones empáticas a través del juego, situación que favorece la apropiación del conocimiento en el aprendiz además de mantener la atención centrada en el tema propuesto y suscitar gusto e interés por el área o disciplina del conocimiento ga-

mificada. Bajo estos argumentos, conviene subrayar que los escenarios educativos han evolucionado. Por tanto, es necesario transformar los métodos de enseñanza tradicional por nuevas formas de aprendizaje, en las cuales se tome como referente al estudiante y las características que posee a la hora de aprender. No se trata de eliminar una u otra metodología, sino de integrar diversas formas y estrategias para transmitir el conocimiento. Por tanto, el docente como agente conductor del proceso educativo debe buscar que el estudiante apropie el conocimiento valiéndose de los recursos que estén a su disposición, entre ellos las tecnologías de la información y la comunicación a las cuales gran parte de los estudiantes tienen acceso.

Conclusiones

Las conclusiones referidas emergen del cumplimiento de los objetivos propuestos en el estudio y el desarrollo de las etapas del diseño metodológico, en este sentido:

Los estudiantes en ocasiones presentan bajos niveles de rendimiento escolar en el área de química, se evidencia que una de las causas de esta situación problemática tiene que ver con el método y recursos didácticos que emplea el docente para orientar el aprendizaje. Con base en el desarrollo del proceso investigativo, a través del empleo de técnicas de recolección de información como observación y encuestas de opinión se pudo precisar que cuando se emplea el método tradicional de enseñanza con los estudiantes, estos no se sienten motivados durante el desarrollo de las clases del área de química. Se observó que su comportamiento es apático y distante, es decir no muestran interés en el desarrollo de las actividades propuestas, asimismo, les resulta complejo apropiarse del lenguaje químico del área, por lo cual algunos recurren al aprendizaje memorístico que a su vez limita el desarrollo significativo de éste. Esta conclusión es a fin a los planteamientos de (Hernández y Montagut, 1991 e Izquierdo, 2014), quienes afirman que las dificultades escolares en el aprendizaje del área de química devienen del empleo de estrategias y métodos que no son del agrado de los estudiantes. Tradicionalmente el docente que imparte este conocimiento tiende a teorizar el área, dejando de lado la experimentación y práctica, además se enseña un conocimiento descontextualizado, es decir no se orienta a

la aplicabilidad en el medio en el cual el estudiante se está formando, se soslaya la interpretación fenomenológica lo cual no permite vislumbrar su aplicación en el mundo real.

El diseño y estructuración de unidades didácticas en las cuales se integran las TIC posibilitan el aprendizaje de los estudiantes. A través del desarrollo de la experiencia educativa, en la cual se innovó la enseñanza del área de química inorgánica. Se pudo establecer que cuando se orienta el proceso educativo desde el empleo de las TIC, particularmente el uso del celular y ordenadores, los estudiantes se sienten a gusto interactuando con los recursos digitales diseñados. Para el caso específico se empleó la plataforma Genially en el desarrollo del tema de nomenclatura de óxidos. Debido al confinamiento social derivado del virus Covid 19, resulta limitante el desarrollo de actividades escolares de forma presencial, por lo cual el empleo de las TIC constituye una herramienta que contribuye en el aprendizaje de los estudiantes. Al respecto Feo (2015) indica que el docente para motivar al estudiante debe seleccionar estrategias didácticas adecuadas a las necesidades de los estudiantes.

La gamificación como método activo de aprendizaje, despierta el interés y motivación de los estudiantes, permitiéndoles alcanzar un rendimiento escolar acorde a los objetivos y metas escolares establecidas. En el estudio realizado, con base en la estimación de la variable dependiente en dos momentos del aprendizaje pre test / post test a través de la estadística de prueba o inferencial, se establece que el desempeño escolar de los estudiantes en el área de química fue mejor cuando el desarrollo de las clases se llevó a cabo mediante el empleo de la gamificación como estrategia de aprendizaje.

Los estudiantes se mostraron mayormente motivados a través de la interacción con los juegos lúdicos diseñados para la enseñanza del tema grupos funcionales inorgánicos, cada juego se organizó por niveles o misiones, en las cuales el estudiante avanzaba según la cantidad de aciertos. El aprendizaje del área de química llevado al juego, permitió a los estudiantes resignificar el método con el cual el docente tradicionalmente orienta la enseñanza, además de tener autonomía en el desarrollo de las actividades propuestas, pues cada educando las desarrolló acorde a su ritmo de aprendizaje. Por tanto, la gamificación se cataloga como un método de innovación que permite que los estudiantes apropien el conocimiento en un escenario aislado de la cátedra magistral.

Toda, Da Silva e Isotani (2014), argumentan que el empleo de juego con fines educativos, resulta efectivo en la apropiación del conocimiento por parte de los estudiantes, dado que se sienten motivados e interesados en el desarrollo de las temáticas escolares, igualmente al tratarse de un juego tienden a estar más concentrados en el trabajo formulado.

Basándose en los resultados del estudio como conclusión se tiene que la experiencia educativa realizada es innovadora, pues la integración de la gamificación permitió a los estudiantes tener mejoras significativas en su desempeño escolar. Por tanto, se deja abierta la posibilidad de que los educadores que orientan el área de química inorgánica en otras instituciones educativas si evidencian problemas de rendimiento escolar integren esta metodología para motivar y despertar el gusto e interés del estudiante por esta disciplina de la ciencia.

Referencias

- Benarroch, A. (2010). Aportes de la investigación en la enseñanza aprendizaje de la química para afrontar los desafíos de la universidad del siglo XXI. *Revista de Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas*, 14, 9-33. <http://bibliotecavirtual.unl.edu.ar/publicaciones/index.php/FABICIB/article/view/867/1279>
- Deboer, G.E.(2000). "Scientific Literacy: Another Look at its Historical and Contemporary Meanings and its Relationship to Science Education Reform" *Journal of Research in Science Teaching*, 37 (6), 582-601.
- De Jong, O. (1996). La investigación activa como herramienta para mejorar la enseñanza de la química: nuevos enfoques. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), 279-288. <https://core.ac.uk/download/pdf/13271894.pdf>
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., y Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining "gamification". En *Memorias del 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, pp. 9–15. doi:10.1145/2181037.2181040
- EcuRed. (2018). *Enciclopedia cubana*. (E. cubana, Ed.).EcuRed. <https://www.ecured.cu/EcuRed>
- Edwards, J., Ceci, Chiara., y Ratcliffe, E. (2016). What the public really thinks about chemistry. *Chemistry International*, 38(3-4), 16-19. doi: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/ci-2016-3-406/html>

- Fernández, J.A., y Moreno, J.I. (2008). La química en el aula: entre la ciencia y la magia. *Revista Murciencia en Researchgate*. https://www.researchgate.net/publication/39745810_La_Quimica_en_el_aula_entre_la_ciencia_y_la_magia
- Fernández, S. P. (2002). Investigación cuantitativa y cualitativa. *Cad Atención primaria complejo Hospitalario Juan Canalejo*. Coruña, España. 76-78 p.
- Feo, R. (2015). Tendencias Pedagógicas. *Portal de Revistas electrónicas UAM*.
- Furió, C. (2006). La motivación de los estudiantes y la enseñanza de la Química. Una cuestión controvertida. *Educación química*. Vol. (17), 222-227.
- Galagovsky, L. (2005). La enseñanza de la química pre-universitaria: ¿Qué enseñar, cómo, ¿cuánto, para quiénes? *Química viva*, 4(1), 8-22.
- Garritz, A. (2010). La enseñanza de la ciencia en una sociedad con incertidumbre y cambios acelerados. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(3), 315-326. <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/viewFile/210803/353410>
- Hernández, G. y Montagut, P. (1991). ¿Qué sucedió con la magia de la Química? *Universidad Nacional Autónoma de México. Revista de la Educación Superior*. Vol.20 N° 77. <http://publicaciones.anuies.mx/journal/77/2/3/es/que-sucedio-con-la-magia-de-la-quimica>
- Herradón, B. (2008). La historia de la química como herramienta didáctica. *Instituto de Química Orgánica General. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid España*. https://www.quimicaysociedad.org/wpcontent/uploads/2018/04/herradon_historia_ensenanza_rev.pdf
- Iñiguez Rueda, L. (1999). "Investigación y Evaluación Cualitativa: Bases teóricas y conceptuales". En *Atención Primaria*. Vol. 23 Núm. 8. mayo 1999. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.
- Izquierdo, M. (2014). Un nuevo enfoque de la enseñanza de la Química: contextualizar y modelizar. *The Journal of the Argentine Chemical Society* (92) 2004, pp. 115-136.
- Kim, B. (2015). Understanding Gamification. *Library. Technology Reports*, 51(2), 29-35. <https://journals.ala.org/ltr/issue/download/502/252>
- Mammino, L. (2001). Algunas reflexiones sobre la imagen de la Química. *Anales de Química*, 97 (2), 48-52.
- Mora, W.M. y Parga, D.L. (2010). La imagen pública de la química y su relación con la generación de actitudes hacia la química y su aprendizaje. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 27(1), 67-93.

- Nakamatsu, J. (2012). Reflexiones sobre la enseñanza de la Química. Revista de investigación. En Blanco y Negro Vol. 3 N° 2 - ISSN: 2221-8874. <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/enblancoynegro/article/view/3862>
- Neira Sandoval, G.L. (2015). Actitud de los alumnos hacia la asignatura de química en el rendimiento académico. [Tesis de Maestría, Universidad Del Bío-Bío Facultad de Educación y Humanidades, Chile] http://repobib.ubiobio.cl/jspui/bitstream/123456789/1749/1/Neira_Sandoval_Gerardo.pdf
- Oliva, H. A. (2016). Realidad y Reflexión Año 16, N° 44, San Salvador, El Salvador, Centroamérica. Revista Semestral Julio - diciembre 2016. ISSN 1992-651
- Ordaz, G.J. y Mostue, M.B. (2018). Los caminos hacia una enseñanza no tradicional de la química. Rev. Actual. Investig. Educ vol.18 n.2 San José May. /Aug. 2018.
https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S140947032018000200559&script=sci_abstract&tlng=es
- Pozo, J.I. y Gómez, M.A. (2000). La enseñanza de la Química. En: Aprender y Enseñar Ciencia. Ed. Morata, España, 2000.
- Roque, L. (2016). Estrategias didácticas utilizadas por el docente y logro de aprendizaje de los estudiantes del nivel inicial de las instituciones educativas comprendidas en el ámbito del distrito de San Juan de Lurigancho durante el año académico 2016. [Tesis de Licenciatura. Universidad Católica Los Ángeles Chimbote. Lima - Perú] <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/3234>
- Toda, A. M., Da Silva, A. P., e Isotani, S. (2017). Desafios para o Planejamento e Implantação da Gamificação no Contexto Educacional. <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/79263/0>
- Vivas Reyes, R. (2009). Filosofía de la química: un área ampliamente olvidada. Revista de la Academia Colombiana de ciencias exactas, físicas y naturales, 33(126), 125-128
- Wobbe De Vos, AB and Pilot A. (2002). Chemical Education: Towards Research – bases Practice. Gilbert KJ, De Jong, O, Justi R, Treagust DF and Van Drien JH editores. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands.

Desarrollo y fortalecimiento de la comprensión lectora a través del uso de la Wiki y el trabajo colaborativo

Ana Mireya Pérez Mojica

Licenciada en Idiomas Modernos Español – Inglés. Magíster en TIC aplicadas a las Ciencias de la Educación. Docente Investigadora de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0269-6801>. Correo: anamireya.perez@uptc.edu.co

Aura Maritza García Montaña

Magíster en Lingüística. Licenciada en Idiomas Modernos Español – Inglés. Docente Investigadora de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Integrante del Grupo de Investigación TICA - Tecnología Investigación y Ciencia Aplicada. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2362-9365>. Correo: aura.garcia@uptc.edu.co

Resumen

Este trabajo investigativo realizado en la Institución Educativa Gustavo Jiménez, con estudiantes del grado sexto, enfocado en el desarrollo y fortalecimiento del uso de la Wiki y el trabajo colaborativo. García Perra y Monzón Segura (2012) argumentan que la lectura es considerada como una necesidad, pues a partir de ella se puede llegar a la comprensión lectora como base para consolidar el aprendizaje del estudiante, esta investigación presenta una estrategia metodológica para mejorar procesos de comprensión textual a través de la implementación de la Wiki, para ello se buscó fortalecer la comprensión lectora de los estudiantes de grado 6°, generando mayor capacidad de análisis y así, obtener mejores desempeños en pruebas estandarizadas. Es una ex-

perencia significativa realizada durante el segundo semestre del año 2020, en la cual se emplearon las TIC como estrategia pedagógica para fortalecer la comprensión lectora en estudiantes de grado sexto, pertenecientes a la Institución Educativa Gustavo Jiménez ubicada en el municipio de Sogamoso – Boyacá; se planteó una estrategia pedagógica la cual fue desarrollada en un ambiente de aprendizaje, de carácter innovador en el cual se integra la Wiki en las actividades escolares encaminadas a fortalecer la comprensión lectora.

Dada la naturaleza de esta investigación, se utilizó el método mixto, ya que se trata de un estudio de dos cortes: uno cuantitativo y otro cualitativo, el enfoque corresponde a la investigación descriptiva con diseño metodológico comparativo; los datos se recogieron a través de diarios de campo, diagnóstico y aplicadas a los participantes. Con base en el desarrollo de la estrategia pedagógica; se evidenciaron mejoras en la comprensión lectora, la integración de la Wiki al aula, permitió observar cómo los estudiantes de grado sexto, mejoraron su desempeño en el proceso de lectura, en un ambiente de trabajo colaborativo, lúdico e interactivo. En este sentido, la Wiki se convirtió en una herramienta pedagógica que promueve el aprendizaje significativo y en un instrumento para hacer seguimiento al proceso del estudiante. Se recomienda implementar estrategias didácticas enmarcadas en el uso de la Wiki para fortalecer la comprensión lectora.

Palabras clave: Wiki, comprensión lectora, estrategia, aprendizaje colaborativo.

Developing and strengthening reading comprehension using the Wiki and collaborative work

Abstract

This investigative work carried out at the Gustavo Jiménez educational institution, with sixth grade students, focused on the development and strengthening of the use of the Wiki and collaborative work. García Pereira and Monzón Segura (2012) argue that reading is considered an urgent

need, since from it, is possible to arrive at reading comprehension that is the basis for consolidating student learning, this research presents a methodological strategy to improve textual comprehension processes through the implementation of the Wiki, for this purpose, it was sought to strengthen the reading comprehension of 6th grade students, generating greater capacity for analysis and thus obtaining better performance in standardized tests. Is a significant experience carried out during the second semester of 2020, in which ICT was used as a pedagogical strategy to strengthen reading comprehension in sixth grade students, belonging to the Gustavo Jiménez educational institution located in the municipality from Sogamoso - Boyacá; A pedagogical strategy was proposed which was developed in an innovative learning environment in which the Wiki is integrated into school activities aimed at strengthening reading comprehension. Given the nature of this research, the mixed method was used, since it is a study of two cuts: one quantitative and the other qualitative, the approach corresponds to descriptive research with a comparative methodological design; the data were collected through field diaries, diagnosis and applied to the participants. Based on the development of the pedagogical strategy; Improvements in reading comprehension were evidenced, the integration of the Wiki into the classroom, allowed to observe how sixth grade students improved their performance in the reading process, in a collaborative, playful and interactive work environment. In this sense, the Wiki became a pedagogical tool that promotes meaningful learning and an instrument to monitor the student's process. It is recommended to implement didactic strategies framed in the use of the Wiki to strengthen reading comprehension.

Keywords: Wiki, reading comprehension strategy, collaborative learning.

Introducción

Algunos de los principales fenómenos que afectan a la población estudiantil consiste en que, los estudiantes son pasivos frente a la lectura, pues se limitan a repetir lo que dice el autor. En ocasiones la institución educativa no brinda las herramientas necesarias para que elaboren inferencias, indaguen e interactúen con el texto. Por lo tanto, no logran acercarse a una lectura con sentido, a los estudiantes, se les dificulta descubrir lo que el autor calla, las ironías, la ideología y todo lo relacio-

nado con los elementos implícitos del texto. Al leer, los estudiantes ponen en juego sus presaberes, su enciclopedia, su cultura y así descubrir la intención del autor, habilidad, lo cual se verá reflejado en el desarrollo del sentido crítico (Muñoz,2017).

El hábito de leer, en la actualidad es una competencia que pocos estudiantes desarrollan, lo cual obstaculiza la comunicación adecuada con los demás y su entorno; para el año 2014 el promedio de libros que leía un colombiano al año, según el DANE, se encontraba en 1,9. Lo cual, en comparación con países como Chile, Argentina y Uruguay nos posiciona muy por debajo. El 70% de los niños y jóvenes del país se encontraban en un nivel básico de lectura; es así como se hace necesario desarrollar habilidades comunicativas y hábitos de lectura y su comprensión, pues la interpretación y comprensión de textos en el contexto educativo es el pilar del resto de las asignaturas.

La lectura es un proceso de construcción de significados a partir de la interacción entre el texto, el contexto y el lector, que en conjunto definen la comprensión de lectura (MEN, 1998). El leer aporta conocimientos previos, establece hipótesis y elabora inferencias para comprender y construir significados. Se podría pensar en estrategias para fortalecer la comprensión de lectura y para acercar los estudiantes al texto y su disposición para leer.

En la última década, uno de los principales intereses del sistema educativo colombiano ha sido promover la enseñanza de la lectura en los niveles literal, inferencial y crítico (Cisneros-Estupiñán, Mireya, Olave, G. & Rojas, 2010); así mismo surge la búsqueda de alternativas metodológicas para mejorar las competencias de lectura que tienen los estudiantes ya que, la problemática que se pretende analizar consiste en observar los bajos niveles de lectura. A nivel internacional existen pruebas que evalúan a los estudiantes en los niveles de comprensión de textos, un ejemplo de ello son las pruebas Pisa que clasifican a los países según el desempeño de los estudiantes en relación a los conocimientos que éstos tienen de su contexto y conocimientos en áreas como matemáticas, ciencias y lectura, desafortunadamente hay países como Colombia que se están quedando rezagados en estas pruebas por falta del desarrollo de la comprensión lectora en los educandos (OECD, 2018).

Con base en los análisis de los resultados, cabe resaltar que los resultados alcanzados por Colombia, en las pruebas PISA del año 2018 fueron bajos, la mitad de los estudiantes de 15 años no pudieron inferir las ideas de un pequeño párrafo y el 65% no entendieron problemas matemáticos simples formulados en la prueba. A Colombia le fue literalmente mal, se ubicó en el puesto 58 entre 79 países y peor aún, en el caso de lectura, una competencia fundamental, se retrocede a los niveles de 2006. La situación sigue siendo realmente preocupante, porque además los estudiantes se estancaron en áreas como ciencias y matemáticas. Mejorar el nivel lector de los estudiantes en los escenarios educativos colombianos, no es tarea fácil, pues son muchos los factores que inciden en la formación de lectores. Uno de ellos, indispensable, es entender el proceso lector conociendo todo lo que conforma y que lo afecta. Al poseer este conocimiento se podrán diseñar nuevas formas de enseñanza, plantear objetivos claros que fortalezcan los procesos de comprensión lectora y así tener lectores competentes.

Para fortalecer la comprensión lectora, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) relaciona siete estrategias que permitan fortalecer el proceso de lectura antes, durante y después, dichas estrategias son: visualizar, inferir, identificar, evaluar, conectar, predecir y preguntar. Así mismo, se manifiesta en los lineamientos curriculares de la lengua castellana (1998), que el desarrollo de las destrezas se promueve en el mismo proceso de lectura, para lo anterior se hace necesario implementar estrategias pedagógicas antes, durante y después de éste. Las actividades antes y durante pretenden focalizar en los niños la atención, despertar su interés, activar el conocimiento previo, movilizar los procesos imaginativos y creativos, y promover la predicción (MEN 1998). Según Solé (1992) el proceso de la lectura es único, interno, inconsciente, del que no se tiene prueba hasta que las predicciones no se cumplen o se comprueba que en el texto no está lo que se espera leer. El proceso de lectura debe asegurar que el lector comprende el texto y que puede ir construyendo ideas sobre el contenido extrayendo de él aquello que le interesa. Además, debe tener la oportunidad de plantear preguntas, decidir qué es lo importante y qué es secundario.

Desde esta perspectiva el planteamiento de Solé cobra sentido pues lo que se busca es que el estudiante sea reflexivo y crítico con respecto a la lectura que realice y con la implementación de una secuencia didác-

tica basada en la lectura de textos con mediación en las TIC se busca llegar a cumplir este objetivo.

Enseñanza y aprendizaje de la lectura

Existen diferentes pensamientos sobre la enseñanza de la lectura que reseñan cuáles son los métodos más adecuados para el desarrollo de ésta, los cuales han sido puestos en práctica en muchos de los sistemas educativos, y con base en ello se ha intentado encontrar cual es más eficaz para su enseñanza e instrucción. Para este estudio se reseñan dos de los principales métodos que son fundamentales en el proceso de enseñanza de la lectura, estos son: el sintético y el analítico.

Método sintético

Solé y Teberosky (2011) indican que el método sintético está orientado a los métodos de alfabetización, y en general se restringe al aprendizaje de habilidades observables y cuantificables que se limitan procesos perceptivos-motrices y que serían considerados prerrequisitos para leer las palabras, García Madruga (2006) adhiere el pensamiento de Solé y Teberosky (2011) indicando que la lectura debe ser entendida como un proceso que comienza a partir de la decodificación de unidades mínimas que componen el texto, prosiguiendo después con unidades lingüísticas más amplias, hasta llegar a decodificar el contenido total del texto, momento en que el lector extrae el significado directamente de éste.

Castells (2006) argumenta que en el método sintético los educadores facilitan al estudiante diferentes tareas secuenciales y jerarquizadas, las cuales favorecen la ejercitación progresiva de la decodificación desde sus unidades mínimas (letras y sílabas) hasta llegar a otras más complejas (palabras, oraciones), para finalmente decodificar el texto en su totalidad. Desde el modelo sintético no se plantean estrategias concretas para favorecer la comprensión del texto, más bien se da por hecho que si se logra decodificar el texto en su conjunto, la comprensión será inherente y por ende el profesor estaría enfocado en: cuidar que los estudiantes no accedan a un nivel más complejo hasta que hayan superado el nivel previo; preparar material que posea características secuenciales; control final de la comprensión (a través de preguntas al final de la lectura); valoración de los avances de los estudiantes; y, repetición de la actividad como respuesta a las dificultades en su aprendizaje que puedan presentar (Valdebenito Zambrano,2012,p.142).

Con respecto al método sintético existen autores como (Solé, 1987; Ferreiro, 2001); Castells, 2006) quienes están de acuerdo en que la enseñanza y el aprendizaje de la lectoescritura a través de este método hace que el educando se convierta en un actor pasivo del proceso y no un constructor de conocimiento; la enseñanza además se basa en la transmisión, restringiendo a la decodificación como una técnica que se utiliza siempre de la misma manera y que carece de sentido en los contextos sociales del aprendiz.

Método analítico

Los métodos analíticos proponen una estrategia de enseñanza de la lectura totalmente diferente al método sintético. Solé y Teberosky (2011) explican que dicho acercamiento sería inverso al sintético porque no comprende la lectura desde la unidad mínima, sino comenzando desde una unidad más compleja (palabras y oraciones), dotadas de significado, a las cuales el lector le ha otorgado un sentido y son un referente claro, ya que se considera que las letras y sílabas no poseen un valor en sí mismas respecto al significado que pueden aportar al lector. De esta manera se pone énfasis en un primer momento, en el intento de realizar la comprensión del texto o la frase poniendo en marcha los conocimientos previos del lector respecto al contenido, con el fin de realizar una identificación global del texto.

Castells (2006) argumenta que desde los métodos analíticos el rol del maestro queda poco definido, en síntesis, su actuación estaría referida a proporcionar ayudas ajustadas a los educandos de acuerdo con las características de aprendizaje que posean los educandos, especialmente en relación con los materiales de lectura para alcanzar el aprendizaje de la lengua. Considerándose de este modo al educador como una persona con un amplio conocimiento científico sobre el lenguaje, currículo y metodología, por lo cual el docente deberá poseer la capacidad suficiente para poder modificar y aplicar sus criterios al uso de métodos, textos determinados, con el fin de satisfacer los requerimientos de los estudiantes.

Solé (2001) refiere que la propuesta metodológica para la enseñanza y aprendizaje que se corresponde con el método analítico sería el top-down, el cual consiste en que a partir de las hipótesis que el lector podría establecer del texto en su conjunto, éste sería procesado para su verificación, en un proceso jerárquico y descendente.

Con base en los referentes de los autores, se tiene que este estudio se enmarca en el empleo del método analítico, toda vez que a través del uso de las TIC como mediación didáctica se busca que los educandos alcancen la comprensión de escritos a nivel global, es decir no fonemas sueltos, sino, palabras y frases que hacen parte de la totalidad del texto.

Momentos de la lectura

Para Solé (2005) el proceso de lectura se desarrolla en tres momentos, en las cuales se ejecutan acciones más allá de la lectura propiamente dicha, estas etapas son:

Antes de la lectura: la autora considera que antes de iniciar la tarea de leer es preciso estar motivado, por tal razón es necesario que el texto sea agradable e interesante para el lector, el nivel de complejidad del escrito debe ser acorde a las posibilidades y conocimientos del lector y ser suficientemente significativo.

Durante la lectura: el papel representativo de la actividad comprensiva se produce durante la lectura, momento en el cual se construyen hipótesis y se contrastan en la medida que avanza la lectura, con lo cual se va consolidando el significado del texto.

Después de la lectura: el proceso de lectura no puede darse por terminado, si no es evaluada la comprensión; es necesario establecer el cumplimiento de objetivos y metas de la lectura. Los momentos propuestos por la autora son relevantes para este estudio, pues el desarrollo de la estrategia didáctica propuesta se enmarca en estos, en cada uno de ellos se presentan actividades para dar cumplimiento a cada uno de ellos.

La lectura: niveles de comprensión

Hablar de comprensión de la lectura es referirse a la elaboración de múltiples formas de representar el texto leído, dichas formas están ligadas a la profundidad de comprensión, los conocimientos que posee el lector y las inferencias que logra realizar del texto leído (García, Elosúa, Gutiérrez, Luque y Gárate, 1999). Estos niveles son: microestructura, macroestructura, y superestructura (García, 2006; González, 1991; Sánchez, 2009):

Microestructura: se crean conexiones entre las ideas del texto y sus adyacentes, si el lector no puede establecer estas conexiones siente que no ha comprendido el texto, lo cual Sánchez (2003) denomina procesos locales.

Macroestructura: se centra en unir las ideas del texto con los conocimientos que posee el lector y de esta manera llegar a una coherencia global, lo cual equivale a la construcción de una representación general del texto con base en la inferencia en la cual se aplican operaciones y estrategias (macrorreglas) que ejercitan los recursos de almacenamiento y procesamiento de la memoria operativa.

Superestructura: se basa en una estructura de alto nivel, en la cual se elabora una representación donde el lector efectúa una relación de las ideas globales empleando términos casuales, descriptivos, comparativos dependiendo del tipo de organización interna del texto.

Además de estos niveles, Sánchez (2003) hace referencia a unos mecanismos de autorregulación relacionados con la representación de la situación de la lectura y la puesta en marcha de una serie de procesos metacognitivos de reflexión sobre las propias estrategias. En conclusión, una adecuada comprensión lectora, implica (Sánchez,1990):

- Tomar conciencia de la sucesión temática del texto, esto es, reconocer cuándo se aborda un nuevo tema y cuándo un tema se concreta en otros particulares.
- Reconocer la jerarquía de ideas que se presentan en el texto, es decir, hacerse una representación mental de la macroestructura.
- Captar la organización formal del texto para poder dar significado a todas las ideas que se presentan

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación y la contribución a la comprensión lectora

Para leer se requiere un dominio estrategias que le permitan decodificar, comprender, descifrar, inferir y dominar el léxico de un texto, pues en esta manera se evidencia una mejor interacción con el texto y se puede hacer uso de una serie de actividades y tipos de textos que se pueden

trabajar de manera indistinta y con la ayuda de la tecnología como son: las canciones, la poesía, las adivinanzas, una serie de páginas interactivas, cuentos, videos, textos informativos y otros. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), se han vinculado en el ámbito educativo y se han convertido en una nueva realidad, que ha generado discusiones en las cuales se demuestra que la educación ya no es un simple medio de transmisión de saber y de información. Ahora bien, autores como Toro, Henao (2017), argumentan que las TIC han transformado los procesos de enseñanza-aprendizaje mostrándose como recursos de gran eficacia para apoyar la labor docente de forma interactiva. Su influencia, en el universo escolar, es fundamental para intervenir en las dificultades que presentan los estudiantes a la hora de interpretar un texto con sentido y para el desarrollo de las competencias de comprensión lectora en los estudiantes.

El avance de la tecnología ha permitido la innovación y creación de nuevos entornos de aprendizaje que favorezcan la interacción social, logrando identificar aspectos claves para el desarrollo de actividades colaborativas y así determinar en qué medida la utilización de la Wiki, en el contexto de enseñanza mediante un aula virtual, permite mejorar la comprensión lectora y el desarrollo de trabajos grupales de los estudiantes. Durango (2017), manifiesta que la sociedad actual demanda lectores competentes, cuya capacidad para asimilar y procesar la información sea eficiente y completa, ante esto las exigencias son entonces las de formar lectores, críticos, capaces de construir saberes transformadores de la sociedad y por qué no en la lectura como proceso interactivo, que no necesariamente se produce a través de secuencias estrictas, sino que se basa en la percepción y la interpretación del texto, donde el lector puede deducir la información contenida en un texto y a su vez la información que integra de manera global y específica.

Para ello entonces se requiere implementar en contextos educativos, diversas estrategias que abarquen desde ejercicios tradicionales hasta propuestas innovadoras que permitan desarrollar el logro de competencias para leer de manera comprensiva, aquí el papel del docente resulta ser indispensable pues tanto la selección del texto a trabajar como las estrategias con las cuales se va a llevar ese trabajo marcarán el éxito o el fracaso de los resultados.

La Wiki, es una herramienta de colaboración *on-line*, que se puede utilizar para mejorar el proceso de aprendizaje; esta permite generar y publicar contenido fácilmente, el cual puede ser actualizado *on-line* por cualquier miembro de una comunidad de aprendizaje, en cualquier momento, desde cualquier lugar con acceso a Internet, donde todos se encargarían de la vigilancia y control del contenido publicado, favoreciendo de esta forma la autoría favoreciendo el aprendizaje colaborativo, dada su naturaleza abierta y flexible, la Wiki se convierte en una aplicación potenciadora del aprendizaje cooperativo y colaborativo, gestionando el trabajo autónomo y grupal de los estudiantes.

Proceso de enseñanza - aprendizaje de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y la Wiki

El desarrollo de la tecnología, cumple un papel protagónico en el campo de la educación, a partir de la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación han traído consigo un cambio global, el cual ha propiciado transformaciones en la manera de actuar y pensar de las personas. La gran mayoría de estos cambios se ven evidenciados en el ámbito educativo, pues ha sido aquí donde los métodos tradicionales que se empleaban para enseñar han sufrido grandes transformaciones, lo cual permite un avance en la adquisición de nuevos conocimientos a través del empleo de formas más dinámicas y creativas para llevar a cabo los procesos educativos. Así, Torres y Cobo (2017), afirman que el número de herramientas tecnológicas, diseñadas para dinamizar los entornos escolares y promover la adquisición de nuevas competencias, se ha multiplicado exponencialmente, por lo tanto, los docentes como los estudiantes aceptan y reconocen el valor pedagógico que representan las herramientas tecnológicas que por ser plataformas de fácil acceso y propósitos diversos permiten cumplir con el proceso de enseñanza aprendizaje, lo que permite que exista un contacto asincrónico entre ellos, pasando a crearse un espacio para el intercambio de conocimientos, experiencias e información.

Las TIC ofrecen al docente múltiples posibilidades, permitiéndole crear experiencias innovadoras de las metodologías aplicadas al proceso de enseñanza-aprendizaje y des este modo, brindar la posibilidad de que el alumno sea más activo en su aprendizaje, pudiendo participar, interactuar y experimentar directamente con ellos. Las herramientas Web 2.0 (Blog, Wiki, redes sociales, etc.) permiten al alumno relacionarse con otros compañeros o usuarios de diferentes formas, retroalimentarse y

crear contenido, distribuir y manipular información. De esta manera son parte de una nueva sociedad, la sociedad de la información. (Neiman, 2012). La tecnología utilizada en el diseño de una Wiki permite que los usuarios puedan crear, editar, borrar o modificar el contenido de una página Web, con la interactividad y la colaboración de otros usuarios de manera fácil y rápida, pues el usuario es coautor del contenido de la Wiki, pues se agrega contenido a las páginas, a través de hipervínculos que enlazan a otras páginas. En el contexto de edición el usuario visualiza una plantilla de texto plano en la cual trabaja.

Otro aspecto sobre su diseño, es el que posibilita la facilidad de su corrección, por lo cual no es tan preocupante cometer errores. En este sentido, están preparadas para validar los últimos cambios hechos a la página y mantener un historial de éstos, lo cual ayuda a recuperar el contenido escrito, y también a proteger la Wiki contra el vandalismo. En este sentido, las herramientas didácticas posibilitan la utilización de nuevos instrumentos tecnológicos para trabajar por ejemplo la narrativa, la poesía, el periódico escolar, etc., indicando múltiples páginas web de referencia e incluyendo ejemplos y propuestas pautadas para realizar actividades prácticas en el aula, que promoverían el trabajo colaborativo, entre los estudiantes (Clavijo Cruz et al., 2011). Un aspecto esencial en el aprendizaje colaborativo que nos otorga hoy la World Wide Web o red global, es que en sus últimos años ha transformado su estructura al añadir metadatos, para convertirse en la Web Semántica. De esta forma la usabilidad y aprovechamiento de sus recursos interconectados puede proveer espacios para la interacción colaborativa. Según la EduWiki, existen cuatro escenarios de interacción en la red favorecedores del aprendizaje colaborativo:

Comunidades virtuales (formal o informalmente constituidas): cuyo propósito es el intercambio de información sobre temas (profesionales, culturales, lúdicos...) que interesan a los miembros de un grupo.

Actividad blogosférica (con autoría individual o compartida): el objeto es la publicación de contenidos que son sometidos a escrutinio público y reciben feed-back de los lectores.

Redes sociales: interconectan a los usuarios en una trama de contactos multidireccionales en las que predomina el interés por el conocimiento

de personas con quienes compartir nuestros intereses, aficiones, necesidades afectivas, ideologías y conocimientos.

Plataformas Wiki: orientadas a la construcción colaborativa del conocimiento. En este caso, el referente es el producto creado por la comunidad más que el individuo en sí: se renuncia a la autoría y se ponen los contenidos elaborados al servicio de la comunidad.

Metodología

El estudio corresponde al tipo mixto, el enfoque es descriptivo y el diseño comparativo, este último permite llegar a la constante fundamental de un fenómeno social, que para el caso es la comprensión lectora, según Sartori (1994) comparar es confrontar una cosa con otra, y comparar implica asimilar y diferenciar en los límites, es así que el estudio comparó dos momentos de la investigación: fase pre test (antes) en relación a la fase post test (después), generando el siguiente interrogante; ¿La inclusión de la Wiki a la enseñanza, genera un fortalecimiento en el desempeño de la comprensión lectora?

Variables

Al tratarse de un estudio mixto, desde el método cuantitativo se formulan las siguientes variables de estudio:

Variable independiente: uso de la Wiki

Variable dependiente: comprensión lectora

Variable interviniente: unidad Tecno - pedagógica

Hipótesis

H_0 : la media en comprensión lectora en un grupo de estudiantes que integran la Wiki en una estrategia didáctica es igual a la obtenida en la unidad donde no se integra la Wiki.

H_1 : la media en comprensión lectora en un grupo de estudiantes que integran la Wiki en una estrategia didáctica es superior a la obtenida en la unidad donde no se integra la Wiki.

Diseño de investigación

Muestra. Población / Unidad de Análisis

La población objeto de estudio, estará integrada por los estudiantes del grado sexto del colegio Gustavo Jiménez, ubicado en el municipio de Sogamoso, Boyacá, Colombia, como muestra se seleccionaron 35 estudiantes correspondientes al grado sexto.

Cuadro 1. Población objeto de estudio

| CRITERIO | DESCRIPCIÓN |
|---------------------------|--|
| NIVEL ESCOLAR | Grado 6 de educación básica |
| GÉNERO | Mujeres: 13 Hombres: 22 |
| EDAD PROMEDIO | AÑOS: 11 a 13 años |
| CONTEXTO ESCOLAR | Urbano |
| ESTRATO ECONÓMICO | 1 y 2 |
| NIVEL DE ACCESO A LAS TIC | Buena: La mayoría de los educandos dispone de dispositivos móviles, asimismo la institución educativa cuenta con la infraestructura requerida. |

Cuadro 1. Población objeto de estudio.

Medición: operacionalización de variables

Los indicadores y escalas de valoración usadas para las variables dependientes comprensión lectora y opinión de estudiantes son similares (Cuadro 2).

Cuadro 2. Medición de las variables dependientes.

| Variable | Indicador | Calificación cuantitativa | Equivalencia cualitativa |
|------------------------|---|---------------------------|--------------------------|
| Comprensión lectora | Desempeño: Resultados test - promedio de test | 2,0-2,9 | Bajo |
| | | 3,0-3,9 | Básico |
| | | 4,0-4,5 | Alto |
| | | 4,6-5,0 | Superior |
| Opinión de estudiantes | Resultados de encuesta | 0-1,9 | Deficiente |
| | | 2,0-2,9 | Bajo |
| | | 3,0-3,9 | Básico |
| | | 4,0-4,5 | Alto |
| | | 4,6-5,0 | Superior |

Intervención o tratamiento experimental

Primera etapa

A los estudiantes del grado 6 en la Institución Técnica Educativa Gustavo Jiménez ubicada en el municipio de Sogamoso – Boyacá, Inicialmente se aplica un test de diagnóstico (*Test-diagnóstico*) a través del cual se pretende valorar el estado de la comprensión lectora de los estudiantes participantes en el estudio. Asimismo, se aplica una encuesta de opinión a los estudiantes en la cual se indaga sobre metodología, materiales (uso de recursos didácticos-metodológicos que favorecen la claridad y desarrollo del curso) y satisfacción del estudiante (consideración de creencias y expectativas planteadas sobre el profesor, su visión o posición sobre el contenido, su modo de enseñarlo, el clima del aula que genera su actuación, la opinión sobre sí mismo, sobre el proceso de enseñanza y sobre sus alumnos).

Segunda etapa

Aplicación y evaluación de la estrategia didáctica Wiki en el desarrollo de la comprensión lectora de los estudiantes, basándose en la comparación de la fase diagnóstica pre test en relación a un post test enmarcados en la aplicación de la estrategia. Igualmente se aplicará una encuesta de opinión dirigida a estudiantes (metodología, materiales y satisfacción)

Figura1. Resumen de la intervención.



Comparaciones: análisis estadísticos

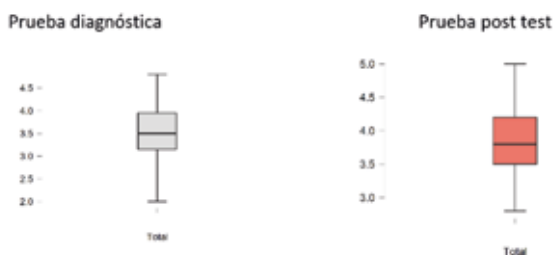
Todos los análisis se realizaron con los programas estadísticos ASP Team (2020) y R (R versión 3.4.4 Core Team 2018), considerando significancias de $p \leq 0.05$. Se emplearon varios análisis. Primero, un descriptivo general, seguido de pruebas de normalidad, *T-student* para muestras relacionadas, correlaciones generales, regresión lineal simple y análisis de varianza de medidas repetidas

Procesamiento estadístico de información y simulación de datos

Análisis descriptivo general

Los estudiantes de sexto, tuvieron un desempeño general en el test diagnóstico (pretest) de 3.56 ± 0.57 , es decir un desempeño básico tendiendo a alto. Posteriormente, tras la aplicación de la estrategia los resultados aumentaron aparentemente en el post test con 3.85 ± 0.55 , de esta manera en todos los test el desempeño se mantuvo en alto.

Gráfico 1. Pruebas pretest / post-test



Por otra parte, las opiniones de los estudiantes en los tres aspectos tuvieron un desempeño básico, opinión sobre la metodología (3.19 ± 0.41), materiales (3.53 ± 0.41) y satisfacción (3.39 ± 0.46). Sin embargo, después de la implementación de la estrategia, si cambio notoriamente la opinión de materiales (4.02 ± 0.40), aumentando el desempeño a alto, metodología (3.48 ± 0.41) y satisfacción (3.99 ± 0.46) estuvieron en desempeño básico con tendencia a alto

Discusión: interpretación de datos

La comprensión lectora evaluada a través de desempeño se afectó positivamente tras la aplicación de la estrategia didáctica Wiki. Los desempeños promedios se diferenciaron antes y después del uso de la estrategia didáctica Wiki los estudiantes de sexto grado del colegio Gustavo Jiménez. El empleo del test diagnóstico, y la aplicación del post test tras la aplicación de la estrategia Wiki, tienden a un promedio de desempeño básico a alto. Se evidenció que el desempeño y opinión de los estudiantes estuvo correlacionado positivamente a lo largo del proceso de experimentación. Esto indicó que estudiantes que obtuvieron desempeños y opiniones bajas previas a la aplicación de la estrategia.

Por otro parte, se demostró que existe una relación lineal positiva entre el desempeño previo y posterior promedio a la aplicación de la estrategia didáctica. Es posible, predecir que los estudiantes aumentaron el desempeño gradualmente en los test posteriores a la implementación de la estrategia didáctica Wiki. Finalmente, los análisis empleados permiten afirmar que la estrategia didáctica con Wiki aumenta el desempeño en la comprensión lectora. Sin embargo, para tener un resultado detallado, donde se incluya la opinión de los estudiantes, es necesario emplear las pruebas no paramétricas con estos datos.

Conclusiones

Con base en la experiencia investigativa realizada, el estudio concluye que:

Los resultados obtenidos en las pruebas y encuestas de opiniones, aunque se manejaron en una escala similar, demostraron diferencias en su distribución. Para lo cual las pruebas de normalidad, dieron pie al empleo de las diferentes pruebas. Aunque con la mayoría de las variables se pudo obtener información para demostrar la validez de la hipótesis general.

Es fundamental en los centros educativos fortalecer la comprensión lectora en los estudiantes ya que durante la enseñanza – aprendizaje, se requiere del desarrollo de procesos cognitivos por parte del educando, entre ellos la comprensión lectora.

Para fortalecer la comprensión lectora, se requiere que los docentes como agentes protagonistas del proceso educativo, resignifiquen e innoven la didáctica que emplean para este propósito.

La didáctica tradicional limita el desarrollo de los procesos de comprensión lectora, por tanto, los docentes están llamados a integrar nuevas estrategias que permitan alcanzar niveles significativos de comprensión lectora en sus estudiantes, en este sentido las TIC y particularmente la Wiki son un aliado, que permite el empleo de diferentes recursos digitales con los cuales se pueden desarrollar procesos cognitivos como síntesis, argumentación, inferencia, análisis, entre otros, los cuales confluyen en el fortalecimiento de la comprensión lectora como se demostró en este estudio.

Es fundamental cautivar y motivar a los estudiantes para que sienten gusto o agrado por la lectura, dado que ésta es el insumo fundamental para adquirir nuevos conocimientos.

Con base en la experiencia realizada, se pudo evidenciar que para fortalecer la comprensión lectora de los estudiantes participantes en el estudio, fue preciso tener en cuenta sus gustos e intereses, determinar qué tipo de literatura es la que llama su atención y no imponer textos según el agrado del docente, pues cuando el proceso de comprensión lectora es desarrollado limitando la participación del estudiante, éste se muestra apático al desarrollo de las actividades propuestas y por ende su nivel de comprensión lectora no alcanza el nivel deseado.

El empleo de las TIC en el estudio, permitió que los estudiantes fueran los constructores de su propio aprendizaje, además de darles autonomía y permitirles poner en juego su creatividad, aspectos que contribuyeron significativamente en la mejora de su comprensión lectora.

Referencias

- Cabero, J. & Román, P. (2006). E-actividades: un referente básico para la formación en internet. Sevilla: Editorial MAD
- Castells, N. (2006). Aprenentatge de la lectura inicial: una aproximació als coneixements dels infants i a les estratègies d'ensenyament. Tesis Doctoral. Recuperada de <https://xpv.uab.cat/handle/10803/DanalInfo=awxyCxi3Gkj3+2647>
- Catalá, G. (2001): Evaluación de la comprensión lectora. Edit. GRAÓ de IRIF, S.L. Barcelona. España.
- Cisneros-Estupiñán, Mireya, Olave, G. & Rojas, I. (2010). La inferencia en la comprensión lectora: de la teoría a la práctica en la educación superior. In *Universidad Tecnológica de Pereira*. <https://media.utp.edu.co/referencias-bibliograficas/uploads/referencias/libro/alfabetizacion-academica-resenapdf-C9FGU-libro.pdf>
- Clavijo Cruz, J., Maldonado Carrillo, A., & Sanjuanelo Cuentas, M. (2011). *Potenciar la comprensión lectora desde la tecnología de la información*. 26–36.
- Clavijo, S. y Sánchez, L.S (2018). La competencia lectora en el nivel literal a través de una estrategia pedagógica apoyada por un objeto virtual de

- aprendizaje, en los estudiantes del curso 302, de la jornada de la mañana del colegio distrital Rodolfo Llinás. Universidad Libre - Facultad de Ciencias De La Educación. Maestría en Educación. Recuperado de <https://repository.unilivre.edu.co/bitstream/handle/10901/11613/Tesis%20y%20Rae.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Durango Herazo, Z. R. (2017). Niveles de comprensión lectora en los estudiantes de la Corporación Universitaria Rafael Núñez (Cartagena de Indias). *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 156-174.
- García, J., & González, M. (2017). Entornos personales de aprendizaje de estudiantes universitarios costarricenses de educación: análisis de las herramientas de búsqueda de información. *Revista de Investigación Educativa*, 35(2), 389-407. doi: <https://doi.org/10.6018/rie.35.2.253101>
- García Perera, G. y Monzón Segura, J. (2012). La comprensión lectora como pilar esencial para el aprendizaje del alumnado en todas las áreas curriculares. *Revista digital de los CEP de Gran Canaria y Fuerteventura Tamadaba*. España. <http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/tamadaba/2012/01/11/la-comprension-lectora-como-pilar-esencial-para-el-aprendizaje-del-alumnado-en-todas-las-areas-curriculares/> García, V. (1998). "Educación personalizada". 2da Edición. España: RIALP
- García, J. A., Elosúa, M^a. R., Gutiérrez, F., Luque, J. L. y Gárate, M. (1999). *Comprensión lectora y memoria operativa*. Barcelona: Paidós.
- García, J.A. (2006). *Lectura y conocimiento*. Barcelona: Paidós.
- García Madruga, J. (2006). *Lectura y conocimiento*. Barcelona: Paidós.
- García Madruga, J.A. (2006). *Lectura y conocimiento*. Barcelona: Paidós.
- ICFES. (2019). *Informe nacional de resultados para Colombia-PISA 2018. Módulos de competencias genéricas* (p. 75). Retrieved from <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1529295/Informe nacional de resultados PISA 2018.pdf>
- MEN, M. D. (1998). Lineamientos curriculares de lengua castellana. *Ministerio de Educación Nacional, Serie lineamientos curriculares*, 102.
- Muñoz-Muñoz, Á.E, & Ocaña de Castro, M. (2017). Uso de estrategias metacognitivas para la comprensión textual. *Cuadernos de Lingüística Hispánica*, (29), 223-244. doi: <http://dx.doi.org/10.19053/0121053X.n29.2017.5865>
- Neiman, A. M. (2012). *La Utilización De La Wiki Como Recurso Tecnológico Mediador De La Enseñanza Para El Área De Las Ciencias Naturales*. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/4214>

- OECD (2019), PISA 2018 Results (Volume III): What School Life Means for Students' Lives, PISA, OECD Publishing, París, <https://doi.org/10.1787/acd78851-en>
- Pinedo Flores, O. M. (2016). *Actitudes hacia la lectura y comprensión lectora en estudiantes de sexto grado primaria en la I.E. Ruy I. Guzmán Hidalgo*. 101. http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/4418/Olga_Tesis_Doctorado_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sánchez, E. (1990). Estructuras textuales y procesos de comprensión: un programa para instruir en la comprensión de textos. *Estudios de psicología*, 41, 21-40. doi:10.1080/02109395.1990.10821129
- Sánchez, E. (2003). La comprensión lectora. *Cuadernos de pedagogía*, 330, 56-59.
- Sánchez, E. (2009). El lenguaje escrito y sus dificultades. En A. Marchesi, C. Coll, y J. Palacios. *Desarrollo Psicológico y Educación*. Madrid: Alianza Editorial.
- Sartori, G. (1994). *La comparación en las Ciencias Sociales*. Madrid España: Primera Edición en Castellano, Alianza Editorial.
- Saulés, S. (2012). La competencia lectora en PISA. Influencias, innovaciones y desarrollo. México: Instituto nacional para la evaluación de la Educación (INEE). https://subeducacionprimaria.files.wordpress.com/2013/10/la_competencia_lectora_en_pisa_pdf.pdf
- Solé, I. (1992). Estrategias de comprensión de la lectura. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=8cp7am1yjDoC&oi=fnd&pg=PA10&dq=estrategias+de+lectura+sole&ots=iNeYcG8cel&sig=gzDxtRAVu9vd-vr_5dnk-E7SaU0s#v=onepage&q&f=false
- Solé, I. y Teberosky. A. (2011). La enseñanza y el aprendizaje de la alfabetización: Una perspectiva psicológica. En Coll, C., & Palacios, J. & Marchesi, A. (Comps.). *Desarrollo psicológico y educación. 2. Psicología de la educación escolar*. (pp.461-485). Madrid: Alianza.
- Toro Henao, C. M. (2017). Las TIC: estrategia para mejorar la competencia lectora-interpretativa en el área de lenguaje. *Revista Universidad Católica Luis Amigó*, 1, 126. <https://doi.org/10.21501/25907565.2653>
- Torres Cañizález, P. C., & Cobo Beltrán, J. K. (2017). Tecnología educativa y su papel en el logro de los fines de la educación. *Educere*, 31-40.
- Zubiria, J.(2019). ¿Por qué nos rajamos en Pisa? Publicaciones Revista Semana S.A. Recuperado de <https://www.semana.com/opinion/articulo/por-que-nos-rajamos-en-pisa-columna-de-julian-de-zubiria/644240>



Aprendizaje Basado en Proyectos con integración de Tecnologías de la Información y la Comunicación en la comprensión de gráficos estadísticos

Jorge Alonso Gómez Mendivelso

Licenciado en Educación Básica. Maestrante en Tecnologías de la Información y la Comunicación Aplicadas a las Ciencias de la Educación. Docente Investigador del Grupo de Investigación EDUMAES. Correo: jorgealonso.gomez@uptc.edu.co

Ana Cecilia Medina Mariño

Licenciada en Matemáticas y Física. Especialista en Matemática Avanzada. Magíster en Docencia de la Matemática. Miembro del Grupo de Investigación de Educación Matemática y Estadística. Correo: ana.medina@uptc.edu.co

Resumen

La comprensión e interpretación de gráficos estadísticos es relevante en la formación de estudiantes estadísticamente competentes, debido a la gran variedad de información que se presenta en la actualidad y la necesidad de analizar y/o evaluar la misma. Es por ello, que se hace necesaria la implementación de diversas estrategias que favorezcan la adquisición y desarrollo de dichas competencias. Sin embargo, en ocasiones los estudiantes avanzan en los niveles escolares sin comprender ni aplicar los conceptos o procedimientos estadísticos, debido a orientaciones pedagógicas tradicionales que transmiten una estadística sin sentido para los alumnos (Batanero, 2013). Además, las actividades de aprendizaje se orientan de manera descontextualizada y mecánica,

abordando las temáticas como algo superfluo que debe ser superado únicamente para avanzar de nivel escolar (Behar & Ojeda, 2011). Desde esta perspectiva se llevó a cabo un estudio con el fin de analizar cómo la resignificación en la enseñanza de la estadística mediante una estrategia tecno pedagógica, orientada desde el aprendizaje basado en proyectos con integración de TIC incide en la comprensión de gráficos estadísticos por parte de los estudiantes. El estudio se orientó desde la investigación cualitativa, con enfoque socio crítico, bajo el diseño metodológico de investigación-acción. con base en la ejecución de la estrategia de intervención didáctica se evidenciaron mejoras significativas en la comprensión de gráficos estadísticos por parte de los estudiantes. Se concluye que el ABP articulado con las TIC se-integran en un ambiente innovador de aprendizaje en el cual los estudiantes pueden apropiar conocimientos que posibilitan la consecución de objetivos escolares en el dominio conceptual de la estadística.

Palabras clave: Educación Primaria, gráficos estadísticos, niveles de lectura y construcción.

Project-Based Learning with integration of Information and Communication Technologies in understanding statistical graphics

Abstract

The understanding and interpretation of statistical graphs is relevant in the formation of statistically competent students, due to the great variety of information that is presented today and the need to analyze and / or evaluate it. That is why it is necessary to implement various strategies that favor the acquisition of these skills. However, sometimes students advance through school levels without understanding or applying statistical concepts or procedures, due to the application of traditional guidelines that transmit statistics that are meaningless to students (Batanero, 2013). In addition, the proposed activities are oriented in a decontextualized and mechanical way, addressing the issues as something superfluous that must be overcome only to advance to the

school level (Behar & Ojeda, 2011). From this perspective, a study was carried out to analyze how the resignification in the teaching of statistics through a techno-pedagogical strategy oriented from project-based learning with integration of ICT, affects the understanding of statistical graphics by the students. The study was oriented from qualitative research, with a socio-critical approach, under the methodological design of action research. Based on the execution of the didactic intervention strategy, significant improvements were evidenced in the understanding of statistical graphics by the students. It is concluded that the PBL articulated with ICTs constitute an innovative learning environment in which students can appropriate knowledge that enables the achievement of school objectives in the conceptual domain of statistics.

Keywords: Primary Education, statistical graphics, reading levels and construction.

Introducción

En el sistema educativo colombiano la estadística tiene como fin proporcionar a los estudiantes una cultura estadística y promover el desarrollo del razonamiento estadístico. Esto permitirá que el futuro ciudadano pueda interpretar y analizar críticamente la información que observa en diferentes medios de comunicación (Díaz-Levicoy, Osorio, Arteaga & Rodríguez-Alveal, 2018). De igual manera, busca que el alumno pueda construir y analizar gráficos estadísticos, para inferir conclusiones y tomar decisiones sobre los mismos (Rincón, 2019). Estas habilidades de lectura y construcción de gráficos estadísticos en estudiantes de primaria se pueden desarrollar gradualmente, como lo establecen los Lineamientos Curriculares (1998), Estándares Básicos de Competencias (MEN, 2006), Derechos Básicos de Aprendizaje (2016) y Mallas de Aprendizaje (2018) del Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Sin embargo, en la mayoría de los casos los alumnos desarrollan actividades descontextualizadas de forma mecánica, abordando las temáticas sin la importancia y el rigor que requieren, ya que desconocen el valor que poseen para la vida.

Con base en lo anterior, en el presente estudio se planteó como objetivo principal, analizar la incidencia del Aprendizaje Basado en Proyectos

con integración de TIC en la comprensión de gráficos estadísticos por parte de los estudiantes de grado cuarto de la Institución Educativa Técnica rural el Crucero de Sogamoso (Colombia). Para ello, se planeó el desarrollo de un proyecto estadístico, por medio de la implementación de una cartilla guía. Esta estrategia se adecuó teniendo en cuenta las actuales circunstancias generadas por la pandemia del COVID-19, adoptando el modelo educativo de “estudio en casa”.

La investigación desarrollada fue de tipo cualitativo, con enfoque socio crítico, bajo un diseño metodológico de Investigación-Acción, lo cual permitió realizar descripciones detalladas del fenómeno estudiado, acercando al investigador a la realidad de los sujetos observados. Por consiguiente, se realizaron interpretaciones minuciosas de los resultados obtenidos por los estudiantes, en el desarrollo del proyecto estadístico con base en dos categorías de análisis, Niveles de Lectura de gráficos estadísticos y construcción de gráficos estadísticos.

Para evaluar el avance alcanzado por los estudiantes se implementó una prueba diagnóstica como preámbulo al desarrollo de la estrategia didáctica, y una prueba final donde se determinó el porcentaje de éxito en cada uno de los niveles propuestos, ajustados de acuerdo con las categorías de análisis del proyecto. Los resultados iniciales mostraron que los estudiantes presentaban falencias en la comprensión de gráficos estadísticos, por lo cual se ubicaron en niveles muy básicos de lectura y construcción de los mismos. Sin embargo, después de implementada la estrategia se encontró que el 100% de los estudiantes lograron realizar correctamente la lectura literal de la información presente en el gráfico y mejoraron en la realización de cálculos sencillos y en la construcción de un gráfico estadístico, potencializando de esta manera el análisis crítico de la información presente en los gráficos.

Lo anterior evidencia que el Aprendizaje Basado en Proyectos, con integración de TIC, permitió a los estudiantes potencializar sus habilidades y mejorar su capacidad de comprensión e interpretación de gráficos estadísticos, así como elevar su nivel en la construcción de éstos, favoreciendo de esta manera su razonamiento estadístico.

Referentes teóricos

En el siguiente apartado se describen los principales fundamentos teóricos que sustentan la investigación. En primer lugar, un acercamiento a los gráficos estadísticos, en el cual se resalta el significado de comprender un gráfico y los niveles de lectura y construcción de éstos. Finalmente, un apartado sobre el aprendizaje basado en proyectos ABP y el papel de las herramientas TIC en la comprensión de gráficos estadísticos.

Comprensión de un gráfico estadístico

La comprensión de un gráfico estadístico es un proceso complejo que requiere la interpretación de cada uno de sus elementos, así como del gráfico en su conjunto (Arteaga, Diaz-Levicoy y Batanero, 2018, p. 50). Además, es una competencia que se desarrolla gradualmente, promoviendo la construcción de la cultura estadística en la persona (Arteaga, Batanero, Cañadas y Contreras, 2011). Uno de los primeros autores que reconoce la complejidad de un gráfico estadístico es Bertín (1967, citado por Arteaga, Diaz-Levicoy y Batanero, 2018), quien plantea una teoría semiótica en la que identifica las siguientes etapas en el proceso de lectura de un gráfico:

Identificación externa: se refiere a reconocer los elementos conceptuales asociados al mundo real que se están representando en el gráfico. Es decir, identificar información correspondiente a las variables representadas, el objetivo del gráfico, el origen de los datos, el tamaño de la muestra etc.

Identificación interna: se basa en identificar las dimensiones que se consideraron en la construcción del gráfico. Por ejemplo, la escala y la traducción que ésta tiene aplicada a la situación real.

Percepción de la correspondencia: "consiste en la puesta en relación o correspondencia de cada elemento del gráfico con la realidad representada" (Batanero, Diaz – Levicoy & Arteaga, 2018 p. 51). De esta manera se pueden obtener conclusiones sobre las variables referentes a la situación real representada.

Bertín, afirma que una persona tiene una comprensión gráfica si sabe establecer las relaciones anteriores en la interpretación o construcción de gráficos.

Niveles de lectura de un gráfico estadístico

Los niveles de lectura e interpretación enmarcan aquello que el estudiante logra visualizar e interpretar en el gráfico, es decir si puede leerlo en forma literal, hacer comparaciones, predecir lo que puede suceder y asumirlo de manera crítica. Cursio (1989, Citado por Arteaga, Diaz-Leviacoy & Batanero, 2018) definió los siguientes niveles de lectura de un gráfico estadístico. Estos niveles fueron complementados por Frieled, Bright y Cursio (2001, citado por Arteaga, Batanero, Contreras & Cañadas, 2011) agregando un nivel más:

Lectura literal (leer los datos): el estudiante únicamente lee de forma literal el gráfico sin hacer interpretaciones o relaciones de éste. Por ejemplo, en un gráfico de barras interpretar la variable de alguno de los ejes, para lo cual el estudiante solo debe leer el título asociado al eje.

Interpretar los datos (leer dentro de los datos): implica que el estudiante además de leer de forma literal también haga comparaciones de los datos representados. Para ello debe hacer ejercicios aritméticos sencillos como por ejemplo obtener el valor medio.

Hacer una inferencia (leer más allá de los datos): el estudiante debe realizar predicciones a partir de los datos observados, pero en información que no aparece en el gráfico. Por ejemplo, con la información sobre las ventas promedio de un almacén durante tres meses predecir cuánto se podrá vender en el cuarto mes.

Valorar los datos y la gráfica (leer detrás de los datos): consiste en valorar de manera crítica el gráfico, específicamente en cuanto a la veracidad del método de recolección de datos, la forma en que se ha construido, o las afirmaciones que se hacen con respecto a su contenido.

Niveles de complejidad semiótica asociados a la construcción de gráficos estadísticos

Los niveles de complejidad semiótica asociados a la construcción de gráficos estadísticos fueron propuestos por Batanero, Arteaga & Ruiz (2010). Estos se diseñaron "bajo la premisa de que la construcción de un gráfico estadístico es una actividad semiótica que puede ser compleja según los objetivos matemáticos que intervienen" (Arteaga, Diaz-Leviacoy & Batanero, 2017, p. 5). Los niveles de complejidad semiótica asociados a la construcción de gráficos estadísticos se presentan en la fig.1

Figura 1. Niveles de complejidad semiótica asociados a la construcción de gráficos estadísticos.



Fuente. Autor basado en Batanero, Arteaga y Ruiz (2010)

Con base en estos planteamientos consideramos el proceso de comprensión de un gráfico estadístico como la integración de dos categorías: el nivel de lectura e interpretación que tenga el estudiante según los niveles planteados por Cursio (1989) y Friedl, Bright y Cursio (2001), y el nivel de complejidad semiótica asociado a la construcción de un gráfico estadístico (Batanero, Arteaga y Ruiz, 2010).

Aprendizaje Basado en Proyectos

Maldonado (2008) afirma que “El ABP aplicado en los cursos, proporciona una experiencia de aprendizaje que involucra al estudiante en un proyecto complejo y significativo, mediante el cual desarrolla integralmente sus capacidades, habilidades, actitudes y valores” (p.160). Lo cual beneficia la comprensión de las temáticas y permite el desarrollo de ambientes de aprendizaje más cercanos a las necesidades de los educandos. Desde una perspectiva cercana a la investigación desarrollada, Batanero y Diaz (2011) esbozan que la importancia de trabajar la estadística mediante proyectos radica en que éstos permiten contextualizarla, atribuyendo sentido a los conceptos y procedimientos estadísticos que aprenden. Además, refuerzan la motivación e interés

del alumno especialmente si ellos escogen el tema o problema sobre el cual quieren indagar. De esta manera, se logra demostrar que la estadística no solo se reduce a contenidos matemáticos, sino que tiene aplicaciones en el mundo real.

La ejecución de dichos proyectos estadísticos implica una secuencia de pasos organizados (Fig.2). En primer lugar, se inicia con el planteamiento de preguntas por parte de los estudiantes, donde el papel del docente consiste en brindar la orientación necesaria, para pasar del tema general a una pregunta problema que pueda contestarse. El proyecto debe orientarse de tal manera que los alumnos logren practicar las técnicas estadísticas de recolección de datos reales, organización, representaciones distintas, análisis e interpretación, y así contribuir a la mejora de capacidades de argumentación, formulación de conjeturas y obtención de resultados, para establecer las conclusiones que se plasmarán en un informe final oral y/o escrito (Batanero & Díaz, 2011).

Figura 2. Esquema del desarrollo de un proyecto estadístico.



Fuente: Batanero & Díaz (2011).

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la comprensión de gráficos estadísticos

Según Belfiori (2014) el uso de TIC en procesos de enseñanza de conceptos estadísticos “no se hace con intención de sólo resolver ejercicios mecánicos, sino propiciar la adquisición de los conocimientos a

través de distintas formas de obtener información y luego compartir los resultados de las tareas realizadas” (p. 5). En cuanto al desarrollo de actividades de aprendizaje y el abordaje de los aspectos correspondientes al tema de gráficos estadísticos, el estudiante encuentra en las herramientas TIC un aliado que le facilita el procesamiento de datos y le permite visualizar el comportamiento de éstos. Con respecto a las herramientas TIC específicas para trabajar temáticas en estadística, se pueden utilizar desde software complejo, hasta los programas comunes que poseen las computadoras, tabletas y celulares, tales como la planilla de cálculo de Excel y el programa Geogebra (Belfiori, 2014). Por lo cual las opciones para trabajar estas temáticas son muy variadas, lo importante en este aspecto es tener un buen manejo de la aplicación que se va a utilizar.

Finalmente, las herramientas TIC le brindan al docente la posibilidad de crear un conjunto de recursos de contenido, que posibiliten la orientación de la temática, dirigiendo al estudiante para que construya las competencias que se busca desarrollar (Badia & García, 2006). De esta forma mediante los recursos tecnológicos se puede crear tutoriales explicativos a través de programas de edición de video, desarrollar juegos enfocados en el tema con aplicaciones como Educaplay, ubicar espacios de consulta o publicación relacionados con la temática del área, mediante blogs o redes sociales; entre muchas otras opciones.

Metodología

La presente investigación fue orientada bajo un enfoque cualitativo, pues se realizaron descripciones detalladas del desempeño de los estudiantes antes y después del desarrollo del proyecto estadístico “Mis compañeros de Dichavita”. Realizando la comparación del porcentaje de éxito en cada una de las categorías de análisis, la descripción de las competencias alcanzadas en las etapas del proyecto y la incidencia de la implementación de las TIC; conforme a lo expuesto por Hernández, Fernández, & Baptista, (1998), quienes aseguran que “el enfoque cualitativo se basa en descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones y las manifestaciones que se generan durante el proceso investigativo, las cuales van refinándose conforme se recaban más datos, para finalmente obtener el resultado del estudio”(p. 9). Por

otra parte, la investigación responde al paradigma socio-crítico, ya que a través del análisis de situaciones reales y cercanas a los estudiantes se fortaleció la comprensión de los gráficos estadísticos, promoviendo la autorreflexión y la construcción de significados asociados a los conceptos y procedimientos involucrados, a partir de los intereses y necesidades del grupo de estudio, siguiendo así, los planteamientos de Alvarado & García (2008).

Finalmente, el estudio se sustenta en la Investigación- Acción, en donde el docente investigador es sujeto activo de su práctica investigativa, brindando respuestas concretas a las problemáticas que se presentan, a través de reflexiones constantes que se propician en dicho proceso. Elliot (1994, citado en Barrios y Medina, 2017) plantea que la finalidad de la Investigación - Acción es “mejorar las prácticas educativas dentro y fuera del aula sometidas a la observación, reflexión y al cambio” (p.23). El conocimiento crítico y teórico es construido a través del diálogo y la integración con los colegas y estudiantes, donde el propósito educativo es mejorar la práctica, al tiempo que se incrementa la comprensión que de ella se tiene y de los contextos en los que se realiza (Colmenares, 2008).

Sujetos participantes

La investigación se llevó a cabo en la Institución Educativa Técnica El Crucero, sede Dichavita, la cual se encuentra ubicada en el sector rural de la ciudad de Sogamoso Colombia. La población objeto de estudio estuvo constituida por seis niñas y cinco niños de grado cuarto, cuyas edades oscilan entre los 10 y 11 años. El nivel socioeconómico de las familias es bajo, ubicado en los estratos uno y dos, de manera que los estudiantes contaban con muy pocos recursos tecnológicos para el apoyo del aprendizaje en casa.

Categorías de análisis

Para el diseño y evaluación de la estrategia mencionada se establecieron dos categorías facilitando así, el análisis del desempeño de los estudiantes en la lectura y construcción de gráficos estadísticos:

Categoría 1. Lectura e interpretación de gráficos estadísticos: para evaluar el nivel alcanzado por los estudiantes en lectura e interpretación

de gráficos estadísticos, tanto en la prueba diagnóstica como final, se utilizaron los niveles definidos y estructurados por Friel, Bright y Cursio (2001) y ampliados por Batanero & Godino (2002).

Categoría 2. Construcción de gráficos estadísticos: para evidenciar el nivel alcanzado por los estudiantes en la construcción de gráficos estadísticos se utilizaron los niveles de complejidad semiótica asociados a la construcción de éstos, según Arteaga, Batanero y Ruiz (2010).

Teniendo en cuenta el grado de escolaridad de la población objeto de estudio, se planteó que los estudiantes alcanzaran los niveles I, II de lectura e interpretación de gráficos estadísticos, junto con un nivel IV, entendido como la lectura crítica de la información. En cuanto al nivel de construcción de gráficos estadísticos se esperaba que los estudiantes desarrollarán con éxito las tareas correspondientes hasta el nivel III. Para evaluar las estrategias ABP (Proyecto estadístico) y la integración de las TIC se diseñaron las respectivas rúbricas. La evaluación del proyecto estadístico giró en torno a la correcta ejecución de cada una de las etapas orientadas mediante la cartilla, junto con el perfeccionamiento de las técnicas estadísticas, incluida la buena interpretación y calidad de la exposición del informe final, la buena integración del estudiante al equipo y finalmente su contribución al trabajo colectivo (Starkings, 1997, citado por Batanero & Díaz, 2011). La integración de las TIC fue evaluada según el uso adecuado de los recursos, su manejo e incidencia en la adquisición de nuevas habilidades asociadas a la construcción y comprensión de gráficos estadísticos.

Etapas del estudio

Las etapas del presente estudio corresponden a las fases propuestas en la teoría de la Investigación-Acción, como se muestra a continuación:

Fase diagnóstica: se planeó y aplicó una prueba diagnóstica, para identificar el nivel inicial que manifiestan los estudiantes de grado cuarto de la Institución Educativa El Crucero, con respecto a los niveles de comprensión de gráficos estadísticos, entendida como la lectura, interpretación y construcción de éstos.

Fase de planificación de la estrategia didáctica: se implementó una encuesta vía telefónica a cada educando, con la cual se definió la temá-

tica del proyecto estadístico a desarrollar. Además, se diseñó la cartilla guía con secuencias didácticas constructivistas y se seleccionaron los recursos TIC necesarios para la orientación y desarrollo del proyecto estadístico.

Fase de acción: se procedió a la aplicación de la estrategia didáctica de ABP con la integración de TIC, mediante el proyecto estadístico denominado "Mis compañeros de Dichavita". Para ello se contó con la orientación de la cartilla guía diseñada previamente y con la participación de los estudiantes, ya que ellos mismos se encargaron de recolectar, organizar y analizar los datos, que les permitieron dar respuesta a la pregunta problema del proyecto estadístico.

Fase de reflexión y evaluación: fue necesario realizar un análisis e interpretación de las producciones de los estudiantes durante el desarrollo del proyecto estadístico, con la implementación de recursos TIC y la contrastación de los resultados de las pruebas diagnóstica y final teniendo en cuenta las dos categorías de análisis mencionadas en el apartado anterior.

Resultados y discusión

A continuación, se describen los resultados encontrados en cada una de las fases implementadas en el presente trabajo investigativo.

Fase diagnóstica: desempeño inicial de los estudiantes en relación con la comprensión de gráficos estadísticos

Los estudiantes presentaron la prueba diagnóstica con una duración de dos horas, la cual estuvo conformada por cinco ítems que involucraron gráficos de líneas, de barras y pictogramas, cuyas respuestas fueron analizadas a la luz de las categorías de análisis relativas a la comprensión de gráficos estadísticos. Así se logró tener una aproximación al nivel inicial de comprensión de gráficos estadísticos manifestados por los estudiantes de la población objeto de estudio.

Tabla 1. Estructura de la prueba diagnóstica

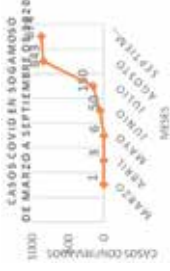
| Ítem | Tipo de gráfico y Nivel de Complejidad Semiótica de cada gráfico estadístico (Arteaga 2011; Batanero, Arteaga y Ruiz, 2010) | Nivel de lectura a evaluar (Friel, Bright y Cursio,2001; Batanero & Godino,2002) TAREAS A REALIZAR |
|--|---|--|
| <p>Teniendo en cuenta la situación tan diferente que estamos viviendo por el motivo de la Pandemia del Coronavirus COVID 19, se propone analizar el comportamiento de la pandemia en Sogamoso usando un gráfico estadístico así:</p> <p>En el siguiente gráfico de líneas se muestran los casos confirmados del virus COVID 19, durante los meses de marzo a septiembre de 2020 en la ciudad de Sogamoso.</p>  <p>De acuerdo con el gráfico responda las siguientes preguntas:</p> <p>¿Cuántos casos de COVID se confirmaron en Sogamoso durante el mes de julio?</p> <p>¿En qué mes hubo el mayor incremento de casos de COVID en Sogamoso?</p> <p>¿Por qué cree que la Alcaldía de Sogamoso tuvo que volver a implementar la medida de PICO Y CÉDULA en el mes de octubre?</p> | <p>Nivel 3</p> <p>Este gráfico representa una distribución de frecuencias correspondiente al número de casos confirmados Covid-19, durante los meses de marzo a septiembre del año 2020, en Sogamoso –Boyacá.</p> <p>Los valores numéricos de los datos se representan uno a uno en orden cronológico; por tanto, el orden del eje X corresponde al orden de los meses del año y se maneja la idea de variable (Casos Covid confirmados que varían mes a mes), pero no su distribución o las características de la misma, como la moda o rango.</p> | <p>Nivel I. (PREGUNTA A) (Leer los datos/ lectura literal) Se solicita al estudiante que obtenga el valor de la frecuencia asociada al mes de julio.</p> <p>Nivel II. (PREGUNTA B) (leer dentro de los datos/ interpretar los datos) Se solicita comparar los valores de cada mes, para establecer cuál fue el mes que presentó un mayor incremento, para lo cual debe calcular una diferencia y verificar que es la mayor.</p> <p>Nivel IV (PREGUNTA C) Se analiza críticamente la información del gráfico y con base en ella se establece una posible respuesta.</p> |

Tabla 1. Estructura de la prueba diagnóstica (Continuación)

| Ítem | Tipo de gráfico y Nivel de Complejidad Semiótica de cada gráfico estadístico (Arteaga 2011; Batanero, Arteaga y Ruiz, 2010) | Nivel de lectura a evaluar (Friel, Bright y Cursio, 2001; Batanero & Godino, 2002) TAREAS A REALIZAR | | | | | | | | |
|--|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <p>A continuación, se muestra un pictograma que presenta la cantidad de estudiantes inscritos, por categorías, en una carrera de bicicletas.</p> <div data-bbox="434 986 604 1248" style="text-align: center;"> <p>Inscritos para la carrera</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Cantidad de estudiantes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table> <p>1 pictograma = 15 estudiantes</p> </div> <p>El objetivo de los organizadores, era que participarán 150 estudiantes. ¿Se alcanzó el objetivo? Elija la respuesta correcta: Sí, porque en total participaron 180 estudiantes No, porque en total participaron 9 estudiantes Si, en total participaron 150 estudiantes No, porque en total participaron 135 estudiantes</p> | Categoría | Cantidad de estudiantes | A | 6 | B | 8 | C | 8 | <p>Nivel 3 (representación de una distribución de datos)</p> <p>En este numeral se muestra la distribución del número de estudiantes inscritos por categorías, en una carrera de bicicletas</p> <p>Además, se considera la variable categoría (en este caso cualitativa, con tres valores A, B y C).</p> <p>Para representar esta información se ha realizado un conteo del número de inscritos en cada categoría, para luego asociar la frecuencia respectiva con el número de bicicletas dibujadas en cada categoría.</p> <p>Por tanto, se maneja la idea de distribución y también se puede realizar cálculos sencillos</p> | <p>NIVEL II (leer dentro de los datos/ interpretar los datos)</p> <p>Se solicita que el estudiante realice la lectura de la frecuencia de cada categoría, interprete y compare los valores y finalmente realizar un cálculo sencillo para determinar el número total de participantes.</p> |
| Categoría | Cantidad de estudiantes | | | | | | | | | |
| A | 6 | | | | | | | | | |
| B | 8 | | | | | | | | | |
| C | 8 | | | | | | | | | |

Tabla 1. Estructura de la prueba diagnóstica (Continuación)

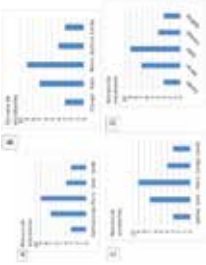

| Ítem | Tipo de gráfico y Nivel de Complejidad Semiótica de cada gráfico estadístico (Arteaga 2011; Batanero, Arteaga y Ruiz, 2010) | Nivel de lectura a evaluar (Friel, Bright y Cursio,2001; Batanero & Godino,2002) TAREAS A REALIZAR |
|---|--|--|
| <p>El profesor preguntó a sus estudiantes sobre cuál era el animal doméstico que más les gustaba y estas fueron sus respuestas: Perro, Gato, Perro, Conejo, Gallina, Perro, Cerdo, Cerdo, Perro, Conejo, Gato, Gato, Gallina, Perro, Conejo, Gato, Perro, Gato, Perro, Gallina, Conejo, Gato, Perro y Cerdo.</p> <p>El gráfico que representa la información obtenida es:</p>  | <p>Nivel 3 (representación de una distribución de datos)</p> <p>En este numeral se muestra la distribución sobre la preferencia de animales domésticos de un grupo de estudiantes.</p> <p>Además, se considera la variable animales domésticos (en este caso cualitativa, con los siguientes valores perro, gato, conejo, gallina y cerdo).</p> <p>Para representar esta información se ha realizado un conteo de las veces que se ha elegido el animal doméstico (perro, gato, conejo, gallina y cerdo), para luego asociar cada frecuencia con la altura de cada barra.</p> <p>Por tanto, se maneja ya la idea de distribución.</p> | <p>NIVELES I y II (leer dentro de los datos/ interpretar los datos)</p> <p>Implica que el estudiante además de leer de forma literal también realice comparaciones de los datos representados. Para ello debe hacer ejercicios aritméticos sencillos.</p> |
| <p>¿Qué procedimiento(s) le ayudaron a seleccionar el gráfico adecuado para representar la información?</p> | | |

Tabla 1. Estructura de la prueba diagnóstica (Continuación)

| ítem | Tipo de gráfico y Nivel de Complejidad Semiótica de cada gráfico estadístico (Arteaga 2011; Batanero, Arteaga y Ruiz, 2010) | Nivel de lectura a evaluar (Friel, Bright y Cursio,2001; Batanero & Godino,2002) TAREAS A REALIZAR |
|---|--|---|
| <p>De acuerdo a la información recolectada por el profesor podemos afirmar que a los estudiantes.</p> <p>A. El animal doméstico que menos les gusta es el conejo</p> <p>B. Les gustan más las gallinas que los conejos.</p> <p>C. Los animales domésticos que más les gusta son el perro y conejo</p> <p>D. El animal doméstico que más les gusta después del perro es el gato.</p> | <p>Nivel 3 (representación de una distribución de datos)</p> <p>En este numeral se muestra la distribución sobre la preferencia de animales domésticos de un grupo de estudiantes.</p> <p>Además, se considera la variable gusto por animales domésticos preferidos (en este caso cualitativa, con los siguientes valores perro, gato, conejo, gallina y cerdo).</p> | <p>Nivel IV</p> <p>Este nivel consiste en valorar de manera crítica el gráfico</p> <p>El estudiante cuestiona la veracidad o falsedad de ciertas afirmaciones realizadas a partir del análisis del gráfico.</p> |

Tabla 1. Estructura de la prueba diagnóstica (Continuación)

| Ítem | Tipo de gráfico y Nivel de Complejidad Semiótica de cada gráfico estadístico (Arteaga 2011; Batanero, Arteaga y Ruiz, 2010) | Nivel de lectura a evaluar (Friel, Bright y Cursio,2001; Batanero & Godino,2002) TAREAS A REALIZAR |
|--|---|---|
| <p>Se le preguntó a un grupo de estudiantes cual era la música preferida y estos fueron los resultados:</p>  <p>Dibuje el gráfico estadístico en el siguiente espacio Enuncie los pasos utilizados para elaborar el gráfico estadístico Con respecto al gráfico estadístico elaborado ¿cuántos estudiantes en total votaron? ¿cuál es el tipo de música que más prefieren los estudiantes encuestados?</p> | <p>Nivel 3</p> <p>El alumno debe codificar la información, siguiendo los pasos de Bertin (1967) a la inversa:</p> <p>Codificar la información externa. A través del reconocimiento de la información suministrada, tipo de variable y valores de la misma, para así establecer la frecuencia correspondiente a cada tipo de música. (consiste en la formación de la distribución de la variable a representar)</p> <p>Codificar la información interna Mediante la asignación de los valores de la variable al eje X y la frecuencia de cada uno de ellos, al eje Y</p> <p>Establecer una correspondencia entre los datos y la forma en que se representan en la gráfica, para representar adecuadamente las distintas frecuencias de los resultados.</p> | <p>Nivel II</p> <p>Este nivel implica que el estudiante además de leer de forma literal también realice comparaciones de los datos obtenidos. Para ello debe calcular la frecuencia de cada uno de los valores de la variable y así poder diseñar el gráfico estadístico adecuado y responder las preguntas planteadas.</p> |

Niveles iniciales de lectura e interpretación de gráficos estadísticos (categoría 1)

Los resultados respecto al nivel máximo de lectura alcanzado por los estudiantes fueron clasificados teniendo en cuenta el porcentaje de éxito de las tareas asociadas a cada nivel e involucradas en cada ítem, teniendo en cuenta los niveles de lectura identificados por Friel, Brighy y Cursio (2001) a los cuales se agregó el nivel 0:

Nivel 0: cuando el estudiante no alcanza el nivel mínimo de lectura literal de la información del gráfico, es decir que las respuestas a los incisos que evalúan el nivel I son incorrectas o no son contestadas y no logra responder de manera adecuada las preguntas de los demás niveles.

Nivel I: cuando el estudiante responde correctamente los incisos que evalúan el Nivel I de lectura, pero no supera el 60% de respuestas correctas en los niveles II y IV de lectura.

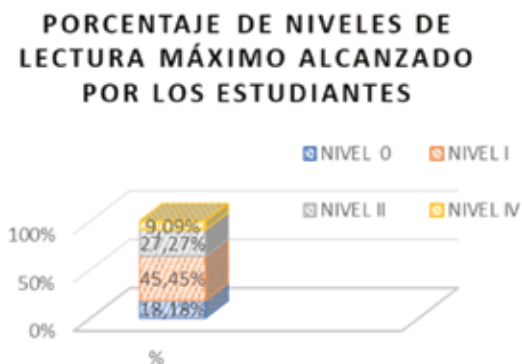
Nivel II: cuando el estudiante responde correctamente los incisos que evalúan el Nivel I de lectura y supera el 60% de acierto en las respuestas de los incisos que evalúan el Nivel II, pero no logra superar el 60% de respuestas correctas o parcialmente correctas en el nivel IV.

Nivel IV: cuando el estudiante responde correctamente los incisos que evalúan los Niveles I, II y IV de lectura, superando el 60% de acierto en las respuestas de los incisos. Es decir que en la mayoría de las preguntas de la prueba diagnóstica presenta respuestas correctas o parcialmente correctas.

El **nivel III:** no fue considerado en la presente investigación, debido a que hace referencia a interpolaciones y predicciones, y para el nivel de escolaridad de los educandos es inapropiado, ya que se requieren otros procedimientos estadísticos que no se estudian en primaria como las rectas de regresión.

Para determinar el porcentaje de éxito alcanzado por cada uno de los estudiantes en los niveles anteriormente descritos se tuvieron en cuenta las respuestas correctas en cada inciso como se muestra en la siguiente figura.

Gráfico 1. Nivel máximo alcanzado por los estudiantes en la lectura e interpretación de gráficos estadísticos



En el Gráfico 1, se observa que el nivel de lectura e interpretación más frecuente según la intencionalidad de cada ítem, es el Nivel I (leer los datos, 45,45%), lo que indica la lectura literal de la información presente en el gráfico estadístico del ítem 1. En el nivel II (leer dentro de los datos), que supone hacer comparaciones y operaciones con la información del gráfico estadístico, se ubica el 27.27% de los estudiantes. Finalmente, se encontró que el porcentaje de estudiantes que logra alcanzar la lectura crítica de los datos (Nivel IV, 9.09%), es muy mínimo respecto a los anteriores niveles. Por otro lado, se observa estudiantes que no logran alcanzar el nivel mínimo de lectura de un gráfico (18.18%), es decir no responden correctamente ninguno de los incisos de los niveles de lectura e interpretación. Para establecer en este estudio el porcentaje de estudiantes que alcanzan un nivel en específico, se tuvo en cuenta que quien llega al nivel II, ha logrado superar el nivel 0 y el nivel I y de la misma manera es posible afirmar que quien logra el nivel IV, ha superado correctamente las actividades de los niveles I y II. Por lo anterior es posible afirmar que el porcentaje de estudiantes que alcanzan el Nivel I es de 81,81%, ya que solo los estudiantes que quedan en el nivel 0, no logran leer literalmente la información del gráfico, respecto al nivel II el porcentaje de éxito es de un 36,36% y únicamente un 9,09% alcanzó el nivel IV o la lectura crítica de la información.

Niveles de complejidad semiótica asociados a la construcción de gráficos estadísticos (Categoría N°2)

Es importante anotar que a través de los niveles de complejidad semiótica fue evaluada la construcción de gráficos estadísticos, donde los estudiantes realizaron gráficos insuficientes para la representación correcta la información. Se enfatiza que dos estudiantes no alcanzaron el nivel I de complejidad semiótica, debido a que se dibujaron a sí mismos y no representaron ninguno de los datos suministrados, sin embargo, los demás estudiantes lograron representar los datos de manera agrupada, calculando sus frecuencias respectivas por lo que es posible asegurar que superaron el nivel II de complejidad ubicándose en el nivel III con falencias en la asignación de rótulos de los ejes y el título del gráfico. A continuación, se describen a detalle los resultados obtenidos.

Tabla 2. Porcentaje de éxito según la naturaleza de las respuestas asociados a la construcción del gráfico estadístico.

| Porcentaje de éxito en la construcción de un gráfico estadístico | |
|--|------------|
| Tipo de respuesta | Porcentaje |
| No realizó la construcción | 0% |
| Incorrecta | 36,36% |
| Parcialmente correcta | 63,63% |
| Correcta | 0% |

De acuerdo con las respuestas obtenidas se observó que la mayoría de estudiantes no lograron realizar cálculos sencillos con la información presente en el gráfico. Además, se les dificultó determinar el total de datos y no interpretaron de manera crítica la información representada en un gráfico. Adicionalmente, se encontró que dos estudiantes no lograron identificar ni leer la información que presenta un gráfico estadístico y ningún estudiante logró realizar un gráfico estadístico de manera correcta. Con lo expuesto anteriormente se logró establecer que los estudiantes presentaban dificultades en la comprensión e interpretación de gráficos estadísticos y en la construcción de éstos.

Fase planificación de la estrategia

Para definir la temática más adecuada para el proyecto estadístico, se buscó partir de las temáticas cercanas y de mayor interés para los educandos, motivo por el cual se diseñó y aplicó la encuesta “Intereses de investigación” a los estudiantes, identificando como tema de interés general los gustos y preferencias de los compañeros de los diferentes grados de escolaridad de la sede Dichavita.

Fase acción: implementación del proyecto estadístico

Después de definida la temática a abordar, se procedió al desarrollo del proyecto estadístico “Mis compañeros de Dichavita”; orientado a través de la cartilla Guía “Construyendo y Analizando Gráficos estadísticos”, ya que por motivo de la Pandemia del Covid-19 no fue posible la interacción con los educandos de manera presencial. A continuación, se describen las etapas implementadas durante el proyecto.

Tabla 3. Descripción de las etapas del proyecto estadístico

| Etapas del ABP (Batanero & Diaz, 2013) | Etapas en la cartilla guía | Actividades | ¿Qué se pretende? (Conceptos, procedimientos, gráficos estadísticos) |
|--|----------------------------|--|---|
| Comienzo | Introducción | Historieta de Willy invitando a desarrollar el proyecto | Motivar al estudiante para que aborde el desarrollo del proyecto con la mejor disposición. |
| El problema Plantear las preguntas Hace parte del planteamiento del problema | | Diseño y aplicación de la Encuesta "Intereses de investigación". Luego se planteó como pregunta de investigación: ¿Cuáles son los gustos y preferencias de mis compañeros de Dichavita? | Plantear la pregunta problema para dar respuesta mediante el desarrollo del proyecto. Desarrollar la competencia relativa al conocimiento y la interacción con el entorno. |

Tabla 3. Descripción de las etapas del proyecto estadístico (Continuación)

| Etapas del ABP (Batenero & Diaz, 2013) | Etapas en la cartilla guía | Actividades | ¿Qué se pretende? (Conceptos, procedimientos, gráficos estadísticos) |
|---|--|---|---|
| Recolección de datos | ¿Cómo recoger información o datos sobre algo que queremos conocer? | Orientación sobre el concepto de encuesta y elaboración de la misma, para conocer los gustos de los compañeros de escuela. | Comprender el concepto de encuesta y el objetivo para el cual fue diseñada. Experimentar la necesidad de los datos y conocer formas para recopilarlos |
| Recolección de datos | Reconozcamos el tipo de información que recolectamos | Análisis de las preguntas de la encuesta reconociendo el concepto de variable y definiendo si las mismas son cualitativas o cuantitativas. | Comprender el concepto de variable, sus valores y tipologías, a través del análisis y clasificación de las variables definidas en la encuesta. |
| Organizar, analizar e interpretar los datos | ¿Cómo organizamos la información recolectada mediante la encuesta? | Elaborar tablas de frecuencia y utilizar este recurso para organizar los datos recolectados. construcción de un diagrama de barras utilizando las tablas de frecuencia. | Construir y comprender tablas de frecuencia para cada variable y a partir de ellas elaborar los diagramas de barras. |
| | Elaboremos otro tipo de gráfica con la variable N° 3 de la encuesta | Construcción de un pictograma apoyado con el uso de las herramientas TIC. | Construir e interpretar un pictograma. Desarrollar razonamiento estadístico para organizar la información y representarla en gráficos. |
| | Representación de la variable horas de estudio con diagramas de líneas. | Construcción de un diagrama de líneas reforzado con el uso de las herramientas TIC. | Construir e interpretar un diagrama de líneas. |
| | Conozcamos un programa de computador o celular, que nos facilita el trabajo en Estadística | Orientación para usar la herramienta Excel en el procesamiento de datos recolectados, y para la construcción de los gráficos estadísticos. | Utilizar las herramientas TIC para facilitar el procesamiento de los datos recolectados y comparar los resultados con lo efectuado manualmente. |

Tabla 3. Descripción de las etapas del proyecto estadístico (Continuación)

| Etapas del ABP (Batenero & Diaz, 2013) | Etapas en la cartilla guía | Actividades | ¿Qué se pretende? (Conceptos, procedimientos, gráficos estadísticos) |
|--|---|--|--|
| | Analizando e interpretando gráficos estadísticos | Los estudiantes ponen a prueba las habilidades construidas durante el desarrollo del proyecto, a través del análisis de situaciones del contexto representadas en gráficos estadísticos. | Potencializar las habilidades construidas en etapas anteriores referentes a la comprensión de gráficos estadísticos. |
| Resolver el problema Escribir el informe. | Socializando los resultados del proyecto estadístico "Mis compañeros de Dichavita" | Socialización de los resultados obtenidos mediante el desarrollo del proyecto estadístico exponiendo las conclusiones a las que llegaron. | Demostrar las habilidades construidas sobre la comprensión de gráficos estadísticos dando respuesta a la pregunta planteada al inicio del proyecto. Desarrollar habilidades para interpretar, analizar los gráficos estadísticos y obtener conclusiones |

El desarrollo de las etapas anteriormente descritas permitió que los estudiantes partieran de la información recolectada de sus compañeros, y bajo el análisis de la misma mejoraran la comprensión de los conceptos básicos de variable, tabla de frecuencias y organización de datos. De esta manera construyeron de manera inductiva los gráficos estadísticos e identificaron sus elementos básicos, para así fortalecer las habilidades de interpretación y construcción de éstos. Al finalizar cada una de las etapas de la cartilla, en el apartado actividades TIC, se encontraban unas ventanas de acceso donde los estudiantes debían visualizar videos complementarios y desarrollar las actividades interactivas de la plataforma Educaplay. Estas actividades ayudaron a fortalecer y afianzar la comprensión en la temática abordada, y a la vez contribuyeron a resolver dudas y mostrar la aplicabilidad que tienen los gráficos estadísticos en situaciones del contexto.

Fase de reflexión y evaluación

Después del desarrollo de las etapas anteriormente mencionadas, junto con el análisis y socialización de los resultados del proyecto, los estu-

diantes del grado cuarto, presentaron una prueba final, para evidenciar la incidencia de la metodología ABP con integración de TIC, en el porcentaje de éxito en los diferentes niveles de comprensión y construcción de gráficos estadísticos. Para evaluar el porcentaje de éxito alcanzado por cada uno de los estudiantes en los niveles descritos anteriormente se realizó una comparación de resultados de la prueba diagnóstica y la prueba final, teniendo en cuenta las categorías de análisis del proyecto en mención.

Categoría 1: niveles de lectura e interpretación asociados a la comprensión de gráficos estadísticos

Al comparar los resultados, se evidencia un mayor porcentaje de éxito en los niveles I, II y IV, respecto a la prueba diagnóstica destacándose que los estudiantes logran superar con éxito el nivel I de lectura e interpretación en la prueba final, como se muestra en la siguiente figura.

Gráfico 2. Comparación de resultados de los estudiantes en la prueba diagnóstica y prueba final.



Los resultados obtenidos en la prueba final muestran como los estudiantes que se encontraban en el nivel 0 de lectura e interpretación de gráficos estadísticos, mejoraron sus habilidades y superaron de dichas falencias ubicándolos en el Nivel I de lectura. Como evidencia de ello, se tiene que el 100% de los estudiantes después de implementada la estrategia, respondieron de manera satisfactoria los incisos correspondientes al nivel I (leer los datos), lo que indica que los educandos reconocen los elementos de un gráfico y los asocian según la situación que amerita la respuesta. Este resultado es muy similar al alcanzado en el estudio de Batanero, Díaz-Leviacoy & Arteaga (2018) con un porcentaje de éxito del 98% en una población objeto de estudio de grado 6º y 7º de educación básica y en el estudio de Duran, Martínez & Olivo (2013), donde los estudiantes de grado Cuarto de primaria alcanzaron un 95% de éxito en este mismo nivel. A continuación, se muestran los resultados de uno de los estudiantes que presentaron dicha mejora.

Tabla 4. Respuesta Estudiante (E1) en el ítem N°1, correspondientes al nivel I de lectura en la prueba diagnóstica y Prueba Final

| | |
|---|--|
| <p>A. ¿Cuántos casos de COVID se confirmaron en Sogamoso durante <u>100</u> mes de julio?</p> <p><i>Respuesta Incorrecta Estudiante E1 Prueba diagnóstica</i></p> | <p>A. ¿Cuántos casos de COVID se confirmaron en Sogamoso durante <u>150</u> mes de julio?</p> <p><i>Respuesta correcta de Estudiante E1 Prueba final</i></p> |
|---|--|

De igual manera, se resalta que los estudiantes presentaron un mayor porcentaje de éxito en la prueba final al momento de responder los ítems que evaluaban el nivel II de lectura, logrando un porcentaje de éxito del 63,4% siendo muy superior al porcentaje del 36.36% obtenido en la prueba diagnóstica. Este es un porcentaje relativamente alto al compararse con el trabajo de Evangelista (2013), donde se alcanzaron valores entre el 41 al 51% y similar a lo alcanzado en Batanero, Díaz-Leviacoy & Arteaga (2018), donde los estudiantes llegaron al nivel II, en un 64,3%. Por lo tanto, se evidencia que los educandos de esta investigación, presentan una mejora significativa en la realización de cálculos sencillos para determinar información que no aparece en el gráfico, como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. Respuesta Estudiante (E7) en el ítem 2, correspondientes al nivel II de lectura en la prueba diagnóstica y Prueba Final

| <p>1. A continuación, se muestra un gráfico que presenta la cantidad de estudiantes inscritos, por categorías, en una carrera de bachillatos.</p> <p>Inscripciones para la carrera</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Cantidad de estudiantes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>4b 4b</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>4b 4b 4b 4b</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>4b 4b 4b 4b</td> </tr> </tbody> </table> <p>4b = 15 estudiantes</p> <p>El objetivo de los organizadores, era que participaran 150 estudiantes. ¿Se alcanzó el objetivo? Elija la respuesta correcta:</p> <p>A. Sí, porque en total participaron 150 estudiantes. <input checked="" type="radio"/> B. No, porque en total participaron 9 estudiantes. <input type="radio"/> C. Sí, en total participaron 150 estudiantes. <input type="radio"/> D. No, porque en total participaron 135 estudiantes.</p> <p>¿Qué procedimiento utilizó para elegir la respuesta? Descríbalo, por favor</p> <p><u>2a opción</u></p> <p><i>Respuesta Incorrecta de Estudiante E7 Prueba diagnóstica</i></p> | Categoría | Cantidad de estudiantes | A | 4b 4b | B | 4b 4b 4b 4b | C | 4b 4b 4b 4b | <p>2. A continuación, se muestra un gráfico que presenta la cantidad de estudiantes inscritos, por categorías, en una carrera de bachillatos.</p> <p>Inscripciones para la carrera</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Cantidad de estudiantes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>4b 4b</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>4b 4b 4b 4b</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>4b 4b 4b 4b</td> </tr> </tbody> </table> <p>4b = 15 estudiantes</p> <p>El objetivo de los organizadores, era que participaran 150 estudiantes. ¿Se alcanzó el objetivo? Elija la respuesta correcta:</p> <p>A. Sí, porque en total participaron 150 estudiantes. <input type="radio"/> B. No, porque en total participaron 9 estudiantes. <input type="radio"/> C. Sí, en total participaron 150 estudiantes. <input checked="" type="radio"/> D. No, porque en total participaron 135 estudiantes.</p> <p>¿Qué procedimiento utilizó para elegir la respuesta? Descríbalo, por favor</p> <p><u>Se seleccionó los estudiantes de cada categoría por el total de cada una de ellas.</u></p> <p><i>Respuesta correcta de Estudiante E7 Prueba final</i></p> | Categoría | Cantidad de estudiantes | A | 4b 4b | B | 4b 4b 4b 4b | C | 4b 4b 4b 4b |
|---|-------------------------|-------------------------|---|-------|---|-------------|---|-------------|--|-----------|-------------------------|---|-------|---|-------------|---|-------------|
| Categoría | Cantidad de estudiantes | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | 4b 4b | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B | 4b 4b 4b 4b | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C | 4b 4b 4b 4b | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Categoría | Cantidad de estudiantes | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | 4b 4b | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B | 4b 4b 4b 4b | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C | 4b 4b 4b 4b | | | | | | | | | | | | | | | | |

Para el caso del nivel IV, se destaca que el 27,3% de los estudiantes lograron alcanzarlo siendo este un resultado superior al obtenido por Batanero, Díaz-Leviacoy & Arteaga (2018), en donde evalúa la argumentación de la veracidad y/o falsedad de dos afirmaciones y solo es alcanzado por un 6,4% con las respuestas de la primera afirmación y en un 13% con la justificación de la segunda afirmación, evidenciando que los estudiantes lograron mejorar el análisis crítico de la información suministrada en un gráfico estadístico, ya que se pasó de un porcentaje de éxito del 9,09% en la prueba diagnóstica al 27,3% en la prueba final. A continuación, se muestran los resultados de uno de los estudiantes que presentaron dicha mejora.

Tabla 6. Respuesta Estudiante (E6) en el ítem N°4 / inciso A, correspondientes a la prueba diagnóstica y la prueba final

| | |
|---|--|
| <p>4. De acuerdo a la información recolectada por el profesor y el gráfico de barras correspondiente podemos afirmar que:</p> <p>A. El animal doméstico que menos les gusta es el conejo B. Les gustan más las gallinas que los conejos. <input checked="" type="radio"/> C. Los animales domésticos que más les gusta son el perro y conejo D. El animal doméstico que más les gusta después del perro es el gato</p> <p><i>Respuesta incorrecta de Estudiante. E6.</i> Prueba diagnóstica</p> | <p>4. De acuerdo a la información recolectada por el profesor y el gráfico de barras correspondiente podemos afirmar que:</p> <p>A. El animal doméstico que menos les gusta es el conejo B. Les gustan más las gallinas que los conejos. C. Los animales domésticos que más les gusta son el perro y conejo <input type="radio"/> D. El animal doméstico que más les gusta después del perro es el gato</p> <p>Respuesta correcta de Estudiante. E6 Prueba final</p> |
|---|--|

Por lo anterior es posible mencionar que los estudiantes presentaron una mejora significativa en la interpretación de gráficos estadísticos, después de la implementación de la estrategia didáctica.

Categoría N°2. Construcción de gráficos estadísticos


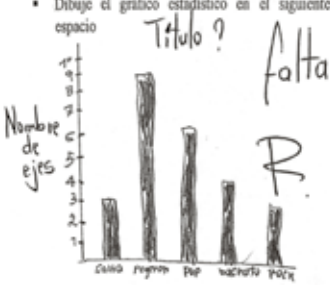
Para el análisis del desempeño de los estudiantes en esta categoría, se propuso en el ítem N°5, la construcción de un gráfico estadístico que representará la información brindada. Los resultados se muestran a continuación.

Tabla 7. Porcentaje de éxito según la naturaleza de las respuestas asociados a la construcción del gráfico estadístico.

| Porcentaje de éxito en la construcción de un gráfico estadístico | |
|--|------------|
| Tipo de respuesta | Porcentaje |
| No realizo la Construcción | 0% |
| Incorrecta | 0% |
| Parcialmente Correcta | 36,36% |
| Correcta | 63,63% |

Se evidencia que el 100% de los educandos realizaron la construcción del gráfico estadístico solicitado, destacándose que el 63,63% de los educandos realizaron el gráfico correctamente y solo el 36,36% olvido agregarle los rótulos y etiquetas correspondientes. (Tabla 7). Finalmente, se destaca que los dos estudiantes que en la prueba diagnóstica se dibujaron a sí mismos como respuesta a la construcción de un gráfico estadístico, en el desarrollo de la prueba final realizaron la construcción parcialmente correcta del gráfico de barras, omitiendo en este caso el título del gráfico (E2) y la etiqueta de los ejes(E1).

Tabla 8. Respuestas construcción de un gráfico estadístico, resultados prueba diagnóstica- prueba final

| | |
|---|--|
| <p>• Dibuje el gráfico estadístico en el siguiente espacio</p>  <p>Respuesta incorrecta de Estudiante E1 Prueba diagnóstica</p> | <p>• Dibuje el gráfico estadístico en el siguiente espacio</p>  <p>Respuesta incorrecta de Estudiante E1 Prueba final.</p> |
|---|--|

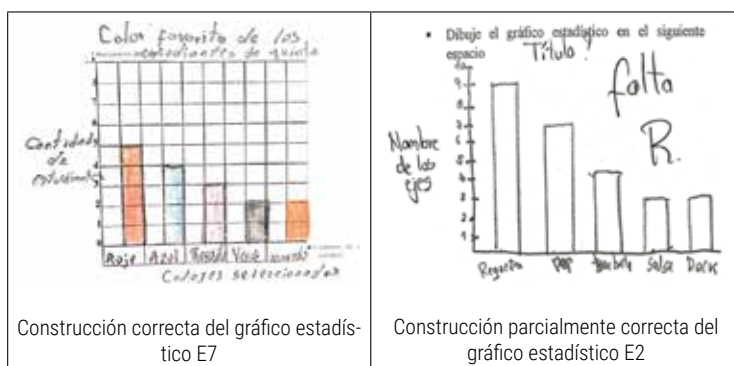
Lo anterior evidencia una mejora significativa en la construcción de gráficos estadísticos, después de aplicada la cartilla y la implementación de las diversas herramientas tecnológicas en el proceso.

Niveles de complejidad semiótica asociados a la construcción de gráficos estadísticos

Se evidenció que cerca del 63,63% de los educandos realizaron con éxito la construcción de un gráfico estadístico, ubicándose en el nivel III de complejidad semiótica, ordenando y representando los datos según las frecuencias respectivas junto con el título de los gráficos y las etiquetas de los ejes, por lo cual mostraron una correcta interpretación de los gráficos construidos y la deducción de las conclusiones de éste. Por otra parte, se destaca que el porcentaje restante de los educandos (36,36%) organizaron los datos de manera correcta asignaron la correspondiente frecuencia, pero olvidaron el título respectivo y las etiquetas de los ejes, motivo por el cual no fueron ubicados en el nivel III de complejidad semiótica, sino VA AQUÍ.

En el nivel II ya que representaron la información de manera parcialmente correcta. A continuación, se muestran dos respuestas de las anteriormente descritas.

Tabla 9. Construcción de gráficos estadísticos.



Se demuestra así, que la implementación del proyecto estadístico “mis compañeros de Dichavita”, favoreció de manera significativa el desempeño de los estudiantes en las categorías de Lectura para la comprensión y construcción de los gráficos estadísticos en los estudiantes de grado Cuarto de la institución educativa técnica el Crucero del municipio de Sogamoso Boyacá.

Conclusiones

El propósito de este estudio fue determinar la incidencia del Aprendizaje Basado en Proyectos con integración de TIC en la comprensión de gráficos estadísticos con estudiantes de grado cuarto de Primaria. Finalizada la investigación se generaron las siguientes conclusiones, las cuales se relacionan con los objetivos, los hallazgos a nivel institucional y personal, el impacto en los estudiantes y finalmente las recomendaciones.

Con la prueba diagnóstica se evidenció que los estudiantes presentaron falencias en la comprensión de gráficos estadísticos, entendida como las categorías de lectura y construcción de los mismos, ya que en el caso de la construcción ningún estudiante realizó el gráfico de manera correcta y en la categoría de lectura e interpretación solo el 81,81% logró leer correctamente la información que presenta el gráfico de manera literal, confirmando los resultados reflejados en la Prueba estandarizada Saber del año 2017.

En el desarrollo del proyecto estadístico los estudiantes se mostraron motivados al usar información de sus compañeros, determinando los gustos y preferencias de los grados tercero y quinto de la sede Dichavita de la Institución. A lo largo de la aplicación de la cartilla guía, instrumento para orientar el desarrollo del proyecto, se logró demostrar que los estudiantes mejoraron la comprensión de los gráficos estadísticos, apropiándose de los conceptos, realizando los gráficos con todos sus elementos, logrando establecer un análisis correcto de los mismos y las conclusiones correspondientes. En cuanto a la presentación del informe final, se destaca que los estudiantes mostraron una mejora significativa en la interpretación de resultados.

Cabe recalcar que la orientación realizada fue en ocasiones difícil por el tema de la señal de internet y la coordinación de los horarios de los padres de familia. También se enfatiza que la recolección de información fue un proceso llamativo para los alumnos, lo cual permitió que desarrollarán las actividades de la cartilla con mayor motivación e interés. Además, cada actividad sirvió de andamiaje para la potencialización de las habilidades correspondientes a la comprensión de gráficos estadísticos y el trabajo en equipo.

A lo largo de la aplicación de la estrategia se hizo evidente que el desarrollo del proyecto estadístico fortaleció de manera significativa la comprensión de gráficos estadísticos ya que los estudiantes adquirieron el compromiso de aprender y potencializar las habilidades propias del análisis de datos, hecho que se demostró en los resultados obtenidos en la prueba final y la sustentación del proyecto estadístico, donde los educandos superaron sus errores iniciales alcanzando un mayor dominio de las competencias propias del pensamiento Estadístico.

Por otra parte, se enfatiza que la implementación de las herramientas TIC favoreció significativamente el desarrollo del proyecto, ya que a través de los videos se fortaleció la comprensión y afianzamiento del tema abordado. Además, las actividades interactivas diseñadas en la plataforma Educaplay contribuyeron en la potencialización de habilidades, evaluación y retroalimentación correspondiente. Finalmente, el Excel permitió la construcción de tablas y gráficos estadísticos que facilitaron la representación de la información recopilada y su interpretación.

Por lo que su inclusión permitió a los estudiantes aprender el uso de nuevas herramientas en el proceso del fortalecimiento de las competencias y habilidades estadísticas, motivo por el cual los recursos TIC se convierten en un aliado para la mejora de los procesos educativos, los cuales apoyados en el ABP favorecen el diseño de ambientes de aprendizaje innovadores y motivantes para los educandos, lo que incide en la mejora del desempeño y la consecución de resultados.

Finalmente, se sugiere, implementar este estudio en otros ambientes escolares y con otras edades para evidenciar el nivel de comprensión de gráficos estadísticos de los estudiantes en la primaria, teniendo en cuenta el contexto de cada población y el currículo escolar y con base en ellas plantear estrategias para mejorar los niveles alcanzados.

Referencias

- Alvarado, L. & García, M. (2008). Características más relevantes del paradigma sociocrítico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Caracas. *Sapiens: Revista Uni-*

- versitaria de Investigación*. Recuperado de: https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Alvarado+y+Garcia+2008&btnG=
- Arteaga, P. Diaz-Levicoy, D. Batanero, C. (2017). Investigaciones sobre gráficos estadísticos en Educación Primaria: revisión de la literatura. *Revista digital Matemática, Educación e Internet*. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/9370/1/3255-8837-1-PB.pdf>
- Arteaga, P. Batanero, C. Cañadas, G. Contreras, M. (2011) Las tablas y gráficos estadísticos como objetos culturales. Números. *Revista de didáctica de las matemáticas*. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/3571/1/Arteaga2011LasNumeros76.pdf>
- Arteaga, P. Diaz-Levicoy, D. Batanero, C. (2018). Evaluación del nivel de lectura y la traducción de pictogramas por estudiantes chilenos de Educación Básica. *Avances de Investigación en Educación Matemática*. Recuperado de: <https://www.aiem.es/index.php/aiem/article/view/231>
- Badia, A. & García, C. (2006). Incorporación de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje basados en la elaboración colaborativa de proyectos. *Revista de universidad y sociedad del conocimiento*. Recuperado de: <http://148.202.167.116:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/202/Incorporaci%3%b3n%20de%20las%20TIC%20en%20la%20ense%20nza%20y%20el%20aprendizaje%20basados%20en%20la%20elaboraci%3%b3n%20colaborativa%20de%20proyectos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Batanero, C. Arteaga, P. & Ruiz, B. (2010). Análisis de la complejidad semiótica de los gráficos producidos por futuros profesores de educación primaria en una tarea de comparación de dos variables estadísticas. *Revista de investigación didáctica*. Recuperado de: raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/189102/353381
- Batanero, C & Diaz, C. (2011). Estadística con proyectos. *Departamento de Didáctica de la Matemática*. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada. Recuperado de: <https://www.ugr.es/batanero/pages/Articulos/Libroproyectos.pdf>
- Batanero, C. (2013). Sentido estadístico: Componentes y desarrollo. *Revista de didáctica de la Estadística*, ISSN-e 2255-5854, Nº. 2, 2013, págs. 55-61, recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4770161>, de datos y su didáctica. *Grupo de Investigación en Educación Estadística*. Recuperado de: <http://www.ugr.es/~batanero/pages/Articulos/Apuntes.pdf>

- Barrios, S. & Medina, A. (2017). Aprendizaje basado en proyectos en contexto: estrategia para desarrollar el razonamiento estadístico. *Revista de Educación y Ciencia*. Recuperado de: https://revistas.uptc.edu.co/index.php/educacion_y_ciencia/article/view/10037/8535. Belfiori, L. (2014). Enseñanza de la estadística con recursos TIC, *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*, Simposio o conferencia llevado a cabo en Buenos Aires, Argentina.
- Behar, R. Ojeda, M. (2011), El problema de la educación estadística: perspectiva desde el aprendizaje. *Biblioteca digital universidad del valle*, Recuperado de http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/1492/1/inymce_v1_n1_a5.pdf
- Colmenares, E. (2008). La investigación acción, Una herramienta metodológica heurística para la comprensión y transformación de realidades y prácticas socioeducativas. *Sistema de información científica*. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/761/76111892006.pdf>
- Curcio, F. R. (1989). Developing Graph Comprehension. Elementary and Middle School Activities. National Council of Teachers of Mathematics, Inc., 1906 Association Drive, Reston, VA 22091.
- Díaz-Levicoy, D. Osorio, M. Arteaga, P, & Rodríguez-Alveal, F. (2018). Gráficos Estadísticos en Libros de Texto de Matemática de Educación Primaria en Perú. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 32(61), 503 525. <https://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v32n61a10>
- Duran, L. Martinez, T. & Olivo, M. (2013). Comprensión lectora y gráficos estadísticos en alumnos de cuarto grado de primaria. *Educere, La Revista Venezolana de Educación*. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/356/35630404009.pdf>
- Evangelista, M. (2013). Atividades de interpretação de gráficos de barras e linhas: o que sabem os alunos do 5º ano? *Revista de Didática de la Estadística*. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5487203>
- Friel, S., Curcio, F., & Bright, G. (2001). Making sense of graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in mathematics Education*, 32(2), 124-158.
- Hernández, R. Fernández, C. & Baptista, M (1998). Metodología de la investigación. Recuperado de: https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Metodologia+de+la+investigación&btnG=
- Maldonado, M. (2008) Aprendizaje basado en proyectos colaborativos. Una experiencia en educación superior. *Laurus*, Vol. 14, Núm. 28, septiem-

- bre-noviembre, 2008, pp.158-180 Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Recuperado de: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=76111716009>
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares básicos de competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/777/77716566006.pdf>
- Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2016). *Derechos básicos de aprendizaje*. Bogotá, D.C. MEN. Recuperado de http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_Matem%C3%A1ticas.pdf
- Ministerio de Educación Nacional (MEN) (1998). *Lineamientos curriculares en matemáticas*. Bogotá: MEN. Recuperado de https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-89869_archivo_pdf9.pdf
- Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2017). *Mallas curriculares de matemáticas* Bogotá: MEN. Recuperado de <https://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/matem%c3%81ticas-grado-4.pdf>
- Rincón, M. (2019). Estadística por proyectos, construcción de tablas y gráficos. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/14106/1/Rincon2019Estadistica.pdf>



La realidad virtual como herramienta para el desarrollo de las competencias de orientación espacial

Marco Antonio Perico Salamanca

Licenciado en Tecnología. Especialista en Informática para la Docencia. Magíster en TIC Aplicadas a las Ciencias de la Educación. Docente Investigador de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Docente y Director de Recursos Tecnológicos del Colegio Salesiano de la ciudad de Duitama - Boyacá. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8641-2521>.

Correo: marco.perico@uptc.edu.co

Aracely Forero Romero

Psicóloga. Magíster en TIC Aplicadas a la Educación. Doctora en Multimedia Educativa. Profesora de la Maestría en TIC Aplicadas a las Ciencias de la Educación - Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Directora Grupo de Investigación SIMILES - Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Correo: aracely.forero@uptc.edu.co

William Orlando Álvarez Araque

Tecnólogo en Comercio y Contabilidad Comercial, Financiera y de Costos de la Educación e Informática para la Docencia. Coordinador Grupo de investigación SIMILES - Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Magíster (C) en TIC Aplicadas a las Ciencias de la Educación. Licenciado en Ciencias de la Educación – Informática Educativa. Especialista Ingeniería del Software.

Correo: william_orla_nd@hotmail.com, william.alvarez01@uptc.edu.co

Resumen

La orientación espacial implica un componente importante en el desarrollo de la inteligencia humana, las habilidades físicas y cognitivas, también se interconectan con capacidades indispensable e inmersas en la ejecución de actividades de la vida cotidiana del sujeto, la resolución de conflictos reales o imaginarios y su desarrollo académico y/o profesional (Arrieta, 2003). Desde este enfoque se presenta una investigación que tiene por objetivo fortalecer las competencias de orientación espacial a través de actividades educativas con realidad virtual. Para dar cumplimiento a este estudio se establece una metodología cuantitativa, de tipo descriptivo y con un diseño cuasiexperimental; de tal manera que se diseñó un pretest, un post-test y una propuesta pedagógica para abordar estas competencias en estudiantes del grado octavo con desempeño bajo. Los instrumentos abordaron tres variables principales: razonamiento espacial, visión y orientación espaciales; adicionalmente como recurso virtual se utilizó el programa Minecraft (Mojang, 2020). La investigación logra corroborar la hipótesis planteada al evidenciar que el involucramiento de aquellas actividades innovadoras relacionadas con la realidad virtual en los procesos de enseñanza y aprendizaje, conllevan a los estudiantes con dificultades de aprendizaje en esta área a mejorar su desempeño y obtener puntajes superiores o paralelos a sus pares académicos, fortaleciendo así sus habilidades de orientación espacial. Se concluye que, la implementación de la herramienta tecnológica Minecraft, de realidad virtual fue muy adecuada para trabajar el desarrollo de las habilidades espaciales con los estudiantes.

Palabras clave: competencias espaciales, realidad virtual, propuesta pedagógica, estudio cuantitativo.

Virtual reality as a tool for the development of spatial orientation competences

Abstract

Spatial orientation implies an important component in the development of human intelligence, physical and cognitive abilities, they are also interconnected with indispensable capacities and immersed in the execution of activities of the subject's daily life, the resolution of real or imaginary

conflicts and their academic and / or professional development (Arrieta, 2003). From this approach, an investigation is presented that aims to strengthen spatial orientation skills through educational activities with virtual reality. To comply with this study, a quantitative, descriptive methodology with a quasi-experimental design is established; in such a way that a pre-test, a post-test and a pedagogical proposal were designed to address these competencies in eighth grade students with low performance. The instruments addressed three main variables: spatial reasoning, spatial vision, and spatial orientation; Additionally, the Minecraft program was used as a virtual resource (Mojang, 2020). The research succeeds in corroborating the hypothesis raised by showing that the involvement of those innovative activities related to VR in the teaching and learning processes lead students with learning difficulties in this area to improve their performance and obtain scores higher or parallel to their academic peers, thus strengthening their spatial orientation skills. It is concluded that the implementation of the Minecraft virtual reality technological tool was very adequate to work on the development of spatial skills with the students.

Keywords: spatial skills, virtual reality, pedagogical proposal, quantitative study.

Introducción

La orientación espacial implica un componente importante en el desarrollo de la inteligencia humana, las habilidades físicas y cognitivas interconectando capacidades indispensables en la ejecución de actividades de la cotidianidad del sujeto, la resolución de conflictos reales o imaginarios y su desarrollo académico y/o profesional (Arrieta, 2003). No obstante, su desarrollo en el individuo se evidencia de manera gradual, a través de los distintos periodos vitales de la vida (Ochaíta, 1983). En consecuencia, los subfactores que conforman estas capacidades cognitivas son desconocidos, pese a un gran número de estudios desarrollados entorno a este tópico, desde diversas áreas del conocimiento (Stumpf y Eliot, 1999). A raíz que la orientación espacial abarca aquellas habilidades interconectadas con las capacidades de enlazar, reconocer y determinar la posición del cuerpo en relación al espacio; también brinda los elementos indispensables para reflexionar lógicamente frente a fenómenos y situaciones variadas, donde se involucra el entendimiento de las descripciones verbales de contenido espacial. Así mismo, con base en estas se logra el

cumplimiento exitoso de una instrucción básica, lo cual desencadena en el desempeño satisfactorio en las esferas social, político y profesional de vida del individuo (Zapateiro et al., 2018).

Simultáneamente, estas competencias desempeñan un rol ampliamente relevante en las diferentes áreas del saber presente en la formación académica de los sujetos, las cuales son evaluadas en los diferentes niveles de la formación académica, mediante diversas pruebas de conocimiento aplicadas a los estudiantes del territorio colombiano. En estas pruebas se incluyen ejercicios de orientación espacial enfocados en relacionar estructuras, situaciones y contenidos que constituyen una necesidad y/o un problema que se puede manifestar en el mundo que lo rodea; lo que implica el uso de un conjunto de habilidades mentales que permiten la visualización imaginaria de la situación desde diferentes ángulos de análisis (Gardner, 2016).

De esta manera, este artículo de investigación tiene como objetivo, fortalecer las competencias de orientación espacial, en estudiantes de grado octavo con bajo rendimiento en competencias de orientación espacial del Colegio Salesiano de Duitama, a través de actividades educativas con realidad virtual. En este sentido, bajo la presente investigación cuantitativa descriptiva se busca corroborar la pertinencia de la incursión de metodologías innovadoras como la realidad virtual, en la mejoría de un grupo conformado por 31 estudiantes con bajo desempeño en competencias de orientación espacial, en el colegio Salesiano de Duitama. A partir de ello, se prioriza aquellos individuos que poseen un bajo desempeño en estas áreas, seguido de diseñar e implementar ocho (8) actividades donde se involucran el software Minecraft en diferentes ejercicios.

Referente teórico

Esta investigación tiene como base un referente teórico que implica la conceptualización teorización de nociones como la orientación espacial, sus competencias, y la realidad virtual aplicada a la educación.

Orientación espacial

La habilidad espacial es una destreza ampliamente estudiada en el campo de la cognición humana. Pensadores como Piaget (1965) y Gardner (1983), consideran la orientación espacial importante para el desarrollo cognitivo, corporal y psicoespacial dentro de las primeras etapas de creci-

miento del niño. Sin embargo, en la actualidad todavía es evidente una brecha y un déficit sobre el desarrollo de estas habilidades y competencias en los niños, niñas y adolescentes, demostrando que este tipo de inteligencia o capacidad no es prioridad en el área pedagógica. Por ello es importante resaltar que la capacidad espacial es un componente importante de la inteligencia humana. Sin embargo, no hay acuerdo sobre los subfactores que componen este componente de la inteligencia (Stumpf y Eliot, 1999). Las teorías más ampliamente aceptadas provienen de investigadores que han propuesto tres subfactores principales para categorizar las habilidades espaciales: relaciones espaciales, visualización y orientación espaciales, aunque algunos investigadores no reconocen la orientación espacial como un factor separado.

Competencias espaciales

La importancia de un buen desarrollo de las competencias espaciales promueve el buen desarrollo y calidad de vida de los estudiantes, para quienes estas habilidades le permiten resolver problemas de su vida cotidiana (Vázquez y Noriega, 2010), puesto que determinan su desempeño dentro de los contextos educativos, sociales, deportivos y culturales, considerando en qué campos desea caracterizarse el individuo. En ese orden de ideas, se pasa a establecer algunas características y consideraciones entorno a los tres principios esenciales de las competencias espaciales: orientación espacial, razonamiento y visión espaciales:

Orientación o percepción espacial: es la habilidad cognitiva que permite la orientación, la movilidad y ubicación del individuo. Desde un punto de vista educativo, la orientación espacial no solo va dirigida a situaciones matemáticas (Zapateiro et al., 2018), sino que, como toda habilidad espacial, desempeña un rol importante en el día a día de cada persona por lo que impera de mejores perspectivas de aplicación y estudios dentro de los diseños curriculares, programas académicos y planes de aula, para lograr diseñar actividades y estrategias donde se promueva en el estudiante y el niño, este tipo de competencias, inteligencias y habilidades.

Razonamiento espacial: esta habilidad también llamada pensamiento espacial, permite a la persona diseñar, manipular y proyectar de manera intuitiva o abstracta espacios alternativos en la mente, en los cuales puede desenvolverse de acuerdo con sus capacidades cognitivas (Molano, 2019) a partir de sus experiencias, la memoria espacial y el contacto con su entorno. Valores altamente pertinentes dentro de los procesos de

aprendizaje / enseñanza, con los cuales integran modelos interdisciplinarios para los planes de área y programas académicos.

Visión especial: se encuentra ligada con las habilidades de respuesta matemáticas, geométricas y de espacio, en donde la capacidad de inventiva, es decir, de imaginar cumple un rol fundamental para crear y construir imágenes en la mente de acuerdo con el entorno y el ambiente (Godino et al., 2011), en donde el componente matemático pasa a ser no solo respuesta de necesidad ante determinada situación sino de la vida cotidiana.

La realidad virtual en la educación

La tecnología se ha integrado en la educación y los resultados indican un impacto positivo en el aprendizaje y estilos de enseñanza. Según Shapley et al. (2011), las lecciones que están respaldadas por la tecnología conducirán a más formas innovadoras de enseñanza y aprendizaje. Esto se debe a que el uso de la tecnología implica problemas del mundo real, recursos informativos actuales, simulaciones de conceptos y comunicación con profesionales en la materia. Además, se cree que el aprendizaje mediante la tecnología complementa las formas tradicionales de enseñanza y aprendizaje. De hecho, la integración de herramientas tecnológicas en el plan de estudios se está convirtiendo en parte de una buena enseñanza. Los profesores no sólo tienen que dedicar mucho tiempo a trabajar con ordenadores, sino que también deben tener alto nivel de innovación y confianza para utilizar las nuevas tecnologías que están integradas en la educación actual. La incorporación de la tecnología también proporciona un medio para mejorar el aprendizaje y la participación de los estudiantes en ambientes profesionales (Fandos, 2003).

De igual modo, la realidad virtual es una nueva tecnología que ha surgido con potencial para su aplicación en la educación. Los docentes y centros educativos han encontrado en la realidad virtual una herramienta para diseñar entornos y medios de pedagogía efectivos a lo que se le ha denominado tecnología educacional, donde, por ejemplo, en la enseñanza de áreas como química, se han utilizado mundos virtuales para retratar cuáles son las características físicas y químicas de los elementos de la tabla periódica y cuáles serían sus posibles reacciones (Rengel, 2019). Por lo cual, la realidad virtual entra en estos sectores a cumplir una función innovadora para la educación.

Sumando a esto, los objetos físicos se pueden mejorar, hecho que normalmente no es posible, por ejemplo, proporcionando una superposición

de información dinámica, visualización de datos públicos y privados, apariencia visual sensible al contexto e interacciones basadas en la física. Las aplicaciones de los sistemas de la realidad virtual no inmersivos tienen como característica que los estudiantes menos experimentados en estas tecnologías dirijan su exploración hacia el aprendizaje y el descubrimiento, de manera que, los ambientes colaborativos de la tecnología educacional, proporcione una guía para ello a través de: laboratorios virtuales, comunidades virtuales, bibliotecas digitales, entre otras herramientas (Rengel, 2019).

Asimismo, este tipo de tecnología mejora la experiencia de aprendizaje del estudiante y del profesor, ya que apoya en el cumplimiento de un objetivo muy importante, el de estimular la participación del estudiante y aumentar su interés por investigar, analizar, profundizar en su área académica específica. Estos aspectos se facilitan principalmente porque las simulaciones por ordenador incorporadas a la realidad virtual dan la posibilidad de llevar a cabo múltiples sesiones de práctica y extender la gama de situaciones en las que un estudiante puede verse enfrentado en el mundo físico (Flores et al., 2014), en este sentido, los sistemas de realidad virtual potencian los factores técnicos y humanos en el aprendizaje para la resolución de problemas de la vida real.

Cabe resaltar que la realidad virtual no solo resulta útil para fortalecer determinadas capacidades o habilidades académicas, sino también para mejorar las relaciones interpersonales, puesto que mejora las tareas colaborativas, aumenta la motivación por el trabajo en equipo, incita a la responsabilidad, a la confianza, a la comunicación y mejora la relación entre los estudiantes y el profesor (Neumann et al., 2011). Por otro lado, esta tecnología posee la ventaja de tener una gama amplia de herramientas que se pueden utilizar en el contexto educativo, ya que se pueden visualizar libros, figuras geométricas, edificios, animales, partes del cuerpo y cualquier objeto que sea posible y no en la vida real, a su vez se pueden crear distintos tipos de aplicaciones para las asignaturas educativas, como matemáticas, física, lenguaje, biología, química y en general cualquier área del conocimiento se verá reforzada con la realidad virtual (Zabaleta 2018).

Metodología

Esta investigación tiene un paradigma cuantitativo, tipo descriptivo y un diseño cuasiexperimental (Hernández et al., 2014).

Sujetos participantes

La población objeto de estudio corresponde a los estudiantes de grado octavo del colegio del colegio Salesiano de la ciudad de Duitama. De manera inicial se tomaron todos los estudiantes del grado octavo, en total 68 estudiantes de los tres grados. A partir de este total de estudiantes, se seleccionaron solo aquellos que tuvieron un desempeño bajo y muy bajo en el pretest que evaluaba las competencias de orientación espacial. En total la muestra fue de 31 estudiantes de los grados octavos quienes mostraron un bajo desempeño.

VARIABLES DE ESTUDIO

Variable independiente: realidad virtual para el fortalecimiento de las competencias de orientación espacial (razonamiento, visión y orientación espacial) en estudiantes de octavo grado.

Variable dependiente: competencias de orientación espacial (razonamiento, visión y orientación espacial) que los estudiantes evidencian una vez se ha trabajado con el programa de realidad virtual.

Hipótesis: al tratarse de un estudio cuasi experimental, implícitamente está el método comparativo desde el cual es necesario contrastar o comparar, lo cual lleva a la formulación de hipótesis, por tanto, para esta investigación se pretende validar los supuestos:

Hipótesis alternativa: si a estudiantes que obtuvieron bajo rendimiento en dibujo técnico sobre orientación espacial, con un programa de realidad virtual lúdica, entonces incrementarán sus competencias (razonamiento, visión y orientación espaciales).

Hipótesis nula: si a estudiantes que obtuvieron bajo rendimiento en dibujo técnico sobre orientación espacial, con un programa de realidad virtual lúdica, entonces no incrementarán sus competencias (razonamiento, visión y orientación espaciales).

ETAPAS DE ESTUDIO

La presente propuesta, se realizó partiendo de cinco etapas, las cuales se encuentran resumidas a continuación:

Etapas 1. Estudio diagnóstico de la orientación espacial: se realiza un pretest para medir las competencias de orientación espacial (razonamiento, visión y orientación espacial), de esta manera se puede determinar cuáles estudiantes tienen un bajo desempeño en estas competencias y puedan ser partícipes de esta investigación.

Etapas 2. Elaboración de la propuesta pedagógica: el diseño de las guías tiene como base la propuesta teórica de varios autores frente a las competencias de orientación espacial y se incluyó como principal herramienta virtual el programa Minecraft. El diseño se realiza de manera secuencial, aumenta el grado de dificultad a medida que avanzan las actividades y en total se crean 8.

Etapas 3. Implementación de la propuesta pedagógica: la implementación de las guías se realiza de forma virtual con los estudiantes, se indica a los estudiantes que deben descargar el programa Minecraft y desarrollar las actividades tanto en guías como en el programa de manera alterna dependiendo la actividad. También deben enviar evidencia del trabajo realizado a medida que avanzan las sesiones.

Etapas 4. Post - test: en esta etapa se aplica el post-test a los estudiantes objeto de estudio con el fin de evaluar los resultados de la implementación frente a las competencias espaciales.

Etapas 5. Análisis comparativo: en esta etapa se realizan análisis comparativos de manera descriptiva y con el uso de una prueba específica mediante el programa IBM SPSS, esto con el fin de comprobar las hipótesis propuestas y determinar la efectividad de la implementación de la propuesta.

Resultados y discusión

Los resultados del estudio se orientan al cumplimiento de las etapas del diseño metodológico.

Etapas de estudio diagnóstico de la orientación espacial

A continuación, se presentan los estadísticos descriptivos obtenidos de la aplicación del pretest a través del programa IBM SPSS V26.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos del pretest

| | Razonamiento | Visión | Orientación | Total |
|---------------|--------------|--------|-------------|-------|
| Media: | 3,3 | 4,4 | 6,8 | 14,4 |
| Mediana: | 3 | 4 | 8 | 14 |
| Moda: | 3 | 4 | 8 | 9 |
| Desv. Est.: | 2,572 | 2,724 | 2,208 | 5,829 |
| Rango: | 10 | 10 | 10 | 24 |
| Valor mínimo: | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Valor máximo: | 10 | 10 | 10 | 27 |

En la tabla 1 se aprecian las estadísticas descriptivas del pre-test aplicado a 67 estudiantes del grado octavo, de acuerdo con las categorías propuestas para la evaluación diagnóstica de la orientación espacial. Se observa que, en la categoría de razonamiento espacial, cuyo puntaje máximo era de 10, el promedio del puntaje fue de 3,2; en la categoría de visión espacial, cuyo puntaje máximo era de 10, el promedio del puntaje fue de 4,4; y en la categoría de orientación espacial, cuyo puntaje máximo era de 12, el promedio del puntaje fue de 6,8; en cada una de las categorías se presenta un rango de 10, un valor mínimo de 0 y un valor máximo de 10. De esta manera, el promedio final de la prueba fue de 14,4, de un puntaje máximo de 32; lo que indica que, a modo general, la mayoría de los estudiantes obtuvieron un desempeño medio y bajo en el pretest.

Tabla 2. Calificaciones del pretest: desempeño de los estudiantes

| Desempeño | Puntuación | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------|------------|------------|------------|
| Muy bajo | (0 a 6) | 4 | 5,6% |
| Bajo | (7 a 13) | 27 | 38,3% |
| Medio | (14 a 20) | 24 | 34,1% |
| Alto | (21 a 27) | 12 | 22% |
| Muy alto | (27 a 32) | - | - |

De acuerdo con el desempeño obtenido por los estudiantes en el pre-test (Tabla 2), se observa que 4 (5,6%) de los estudiantes tuvieron un desempeño muy bajo; 27 (38,3%) un desempeño bajo; 24 (34,1%) un desempeño medio; 12 (22%) un desempeño alto; y ningún estudiante obtuvo un des-

empeño muy alto. A partir de estos resultados y en cumplimiento con el objetivo general se realiza el proceso de implementación de la propuesta pedagógica a aquellos estudiantes que obtuvieron un desempeño muy bajo y bajo, en total a 31 estudiantes de los grados octavos.

Etapa de elaboración de la propuesta pedagógica

A continuación, se describen las actividades a trabajar y en el Anexo C, se exponen en detalle cada una de estas:

Tabla 3. Planeación de la propuesta pedagógica

| Actividad | Objetivo | Contenidos |
|---|---|--|
| Actividad 1. Construcción 3D | Representar las imágenes que se indican en una construcción en 3D utilizando el juego Minecraft, siguiendo los parámetros establecidos para el ejercicio. | <ul style="list-style-type: none"> • Puntos cardinales. • Orientación espacial. • Razonamiento espacial. |
| Actividad 2. Construcción 3D y Representación en 2D | Desarrollar construcciones en 3D para llegar a su representación en 2D. | <ul style="list-style-type: none"> • Vistas en 2D y 3D. • Visión Espacial. |
| Actividad 3. Figuras en el espacio. | Trabajar de forma creativa en el desarrollo de actividades de construcción en 3D. | <ul style="list-style-type: none"> • Vistas en 2D y 3D. • Coordenadas. |
| Actividad 4. Encuentro la figura | Desarrollar construcciones en 3D para llegar a su representación en 2D. | <ul style="list-style-type: none"> • Vistas en 2D y 3D. • Visión Espacial. |
| Actividad 5. Patrones que corresponden a los cuadrados vacíos. | Desarrollar los ejercicios propuestos teniendo en cuenta la visión espacial para llegar a la respuesta correcta. | <ul style="list-style-type: none"> • Vistas en 2D y 3D. • Visión Espacial. |
| Actividad 6. Trabajamos construcciones de 3D a 2D. | Desarrollar construcciones en 3D para llegar a su representación en 2D. | <ul style="list-style-type: none"> • Vistas en 2D y 3D. • Razonamiento espacial. • Visión espacial. • Coordenadas. |
| Actividad 7. Planos de un huerto. | Desarrollar construcciones en 3D para llegar a su representación en 2D. | <ul style="list-style-type: none"> • Vistas en 2D y 3D. • Razonamiento espacial. • Coordenadas. |
| Actividad 8. Completando | Visualizar las imágenes en 3D y elegir qué elementos lo componen apoyando el proceso de desarrollo en el juego Minecraft. | <ul style="list-style-type: none"> • Vistas en 2D y 3D. • Razonamiento espacial. • Visión espacial. • Coordenadas. |

Etapa de implementación de la propuesta pedagógica

Se crearon 8 actividades y a continuación se describe su implementación con la comunidad de estudio, a saber, en 31 estudiantes que obtuvieron un desempeño bajo en el pre-test. El objetivo de estas actividades es trabajar con los estudiantes la orientación espacial la cual es una herramienta base, esencial para desarrollar habilidades físicas y de pensamiento, que pueden ayudar a diversas áreas académicas, y de la misma manera es una habilidad básica para moverse y situarse dentro del espacio, poder diferenciar entre la derecha y la izquierda y en general poder ubicar los objetos y poder orientar los movimientos propios en el espacio que nos rodea. Para el desarrollo de las actividades se trabaja con el aplicativo Minecraft 2020, un juego de realidad virtual de construcción libre en tres dimensiones, de descarga y acceso libre para dispositivos móviles o en computador, se puede descargar en la App Store si se utilizara iOS. La interfaz de juego es dinámica y de fácil uso para usuarios nuevos y para estudiantes, adicional a esto, se les realiza una explicación previa a los estudiantes sobre los controles, manejo del juego y se proyecta mediante un video sobre cómo funciona la interfaz y el juego en general para que ellos tengan una idea del plano de trabajo y puedan desarrollar los ejercicios propuestos.

Cabe resaltar que el programa simula ciertos climas como lluvias, tormentas o días muy soleados o nublados, de igual manera transcurre el día y en algún momento cae la noche donde se puede observar cómo el cielo se oscurece y se necesitan bloques auxiliares de luz para trabajar, simulando el clima y el transcurrir de las horas como en la vida real.

Etapa del post-test

A continuación, se presentan los estadísticos descriptivos obtenidos de la aplicación del post-test, a través del programa IBM SPSS v. 26:

Tabla 4. Estadísticos descriptivos del post-test

| | Razonamiento | Visión | Orientación | Total |
|--------------|--------------|--------|-------------|-------|
| Media | 7,1 | 7,1 | 8,5 | 22,7 |
| Mediana | 7 | 7 | 10 | 23 |
| Moda | 9 | 8 | 10 | 23 |
| Desv. Est. | 2,029 | 2,205 | 2,307 | 3,786 |
| Rango | 8 | 8 | 5 | 15 |
| Valor mínimo | 2 | 2 | 5 | 12 |
| Valor máximo | 10 | 10 | 10 | 27 |

En la tabla 3 se aprecian las estadísticas descriptivas del post-test aplicado a 31 estudiantes del grado octavo, de acuerdo con las categorías propuestas sobre la orientación espacial. Se observa que, en la categoría de razonamiento espacial, cuyo puntaje máximo era de 10, el promedio del puntaje fue de 7,1; en la categoría de visión espacial, cuyo puntaje máximo era de 10, el promedio del puntaje fue de 7,1; y en la categoría de orientación espacial, cuyo puntaje máximo era de 10, el promedio del puntaje fue de 8,5; en las dos primeras categorías se presenta un rango de 8, un valor mínimo de 2 y un valor máximo de 10; en la tercera categoría el rango es de 5, el valor mínimo de 5 y el valor máximo de 10. De esta manera, el promedio final de la prueba fue de 22,7, de un puntaje máximo de 30; lo que indica que, a modo general, la mayoría de los estudiantes obtuvieron un desempeño alto en el post-test.

Tabla 5. Calificaciones del post-test: desempeño de los estudiantes.

| Desempeño | Puntuación | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------|------------|------------|------------|
| Muy bajo | (0 a 5) | - | - |
| Bajo | (6 a 11) | - | - |
| Medio | (12 a 17) | 2 | 6,5% |
| Alto | (18 a 23) | 16 | 51,6% |
| Muy alto | (24 a 30) | 13 | 41,9% |

De acuerdo con el desempeño obtenido por los estudiantes en el post-test (Tabla 4), se observa que 2 (6,5%) de los estudiantes tuvieron un desempeño medio; 16 (51,6%) un desempeño alto; 13 (41,9 %) un des-

empeño muy alto; y ningún estudiante obtuvo un desempeño bajo o muy bajo. A partir de estos resultados se evidencia que los estudiantes tuvieron un buen desempeño en orientación espacial posterior a la implementación de la propuesta pedagógica.

Etapa de análisis comparativo

A continuación, se presenta un resumen comparativo entre los resultados del pre-test y el post-test.

Tabla 6. Resumen comparativo: desempeño de los estudiantes en el pretest y en el post-test.

| Desempeño | Pre-test | Post-test |
|-----------|------------|------------|
| Muy bajo | 4 (13%) | - |
| Bajo | 27 (87,1%) | - |
| Medio | - | 2 (6,5%) |
| Alto | - | 16 (51,6%) |
| Muy alto | - | 13 (41,9%) |

Como se observa en la tabla 6 sobre el resumen comparativo de los resultados en el pretest se identificaron los estudiantes que mostraron dificultades en la orientación espacial, en total 31 estudiantes, 4 (13%) de ellos obtuvieron un desempeño muy bajo y 27 (87,1) obtuvieron un desempeño bajo. Al implementarse la propuesta pedagógica con estos estudiantes y aplicar el post-test se encuentra que estos mismos estudiantes cambiaron sus resultados, obteniendo 2 (6,5%) de ellos un desempeño medio; 16 (51,6%) un desempeño alto; y 13 (41,9%) un desempeño muy alto. Adicionalmente, para comprobar la hipótesis propuesta y saber si los estudiantes mejoraron significativamente sus competencias espaciales, se realiza la prueba estadística de Wilcoxin que permite comparar dos muestras relacionadas a través del programa IBM SPSS v. 26:

Tabla 7. Prueba de Wilcoxin

| Rangos | | | | |
|---|------------------|-----------------|----------------|---------------------|
| | | N | Rango promedio | Suma de rangos |
| Post - Pre | Rangos negativos | 4 ^a | 7,13 | 28,50 |
| | Rangos positivos | 26 ^b | 16,79 | 436,50 |
| | Empates | 1 ^c | | |
| | Total | 31 | | |
| a. Post < Pre | | | | |
| b. Post > Pre | | | | |
| c. Post = Pre | | | | |
| Estadísticos de prueba ^a | | | | |
| | | | | Post - Pre |
| Z | | | | -4,198 ^b |
| Sig. asintótica (bilateral) | | | | ,000 ^c |
| a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon | | | | |
| b. Se basa en rangos negativos. | | | | |

Nota: sig, asintótica = $p < 0,05$.

De acuerdo con los resultados de la prueba de Wilcoxin para el pre-test y el pos-test se obtiene que se mantiene la hipótesis planteada y se rechaza la hipótesis nula ($p = 0,000$); por lo tanto, si a estudiantes que obtuvieron bajo rendimiento en dibujo técnico sobre orientación espacial se implementa una propuesta pedagógica, entonces incrementarán sus competencias en orientación espacial (razonamiento, visión y orientación espaciales) con un programa de realidad virtual. La investigación cuantitativa descriptiva aquí abordada, logró corroborar la hipótesis planteada al evidenciar que el involucramiento de aquellas actividades innovadoras relacionadas con la realidad virtual en los procesos de enseñanza y aprendizaje, conllevan a los estudiantes con dificultades de aprendizaje en esta área a mejorar su desempeño y obtener puntajes superiores o paralelos a sus pares académicos, fortaleciendo así sus habilidades de orientación espacial.

Estos hallazgos se obtienen, a partir de realizar un proceso escalonado de 3 etapas, que se orienta en fortalecer la ubicación espacial con actividades educativas de realidad virtual en estudiantes con bajo desempe-

ño en competencias sobre orientación espacial en el colegio Salesiano de Duitama. En la primera etapa de este proceso, se ejecuta un ejercicio de identificación y caracterizan de los estudiantes de acuerdo con la aplicación del examen evaluativo pretest en la comunidad de estudio total (67 estudiantes). El análisis de la información recopilada evidencia que el 43.9% de la comunidad de estudio (31 individuos), presentan un nivel bajo o muy bajo frente al dominio de estas habilidades, fragmento de la comunidad de estudio con quienes se desarrollan las actividades de fortalecimiento.

A modo que, la priorización de los sujetos con notables dificultades de aprendizaje mediante la aplicación del Pre-test es una estrategia a la cual diversos antecedentes investigativos recurren, para logran identificar aquellos sujetos que ameritan el reforzamiento de sus conocimientos bajo metodologías innovadoras de aprendizaje. Tal como se manifiesta en la experiencia de innovación educativa de Velázquez & Morales (2017), donde la priorización de aquellos estudiantes con niveles inferiores en los exámenes Pre-test, conlleva al diseño de actividades que solventen las necesidades específicas de aprendizaje de cada uno de ellos y promuevan que estos asuman el protagonismo autónomo de su proceso de enseñanza y aprendizaje.

Por su parte, la implementación de esta estrategia en el estudio de Guayta, et al. (2018), facilita a partir de la priorización de estudiantes, diagnosticar la situación actual del aprendizaje de razonamiento espacial en la Unidad Educativa de interés; para así conocer aquellos elementos, características y/o circunstancias de aprendizaje particular de cada uno de los estudiantes a intervenir. Esto, en búsqueda de diseñar las metodologías, dinámicas, herramientas, escenarios y recursos necesarios de fácil acceso y que promuevan el fortalecimiento del aprendizaje del razonamiento espacial en este proceso educativo. En paralelo, Navarrete (2018) visualiza la necesidad de desarrollar una propuesta de intervención en una IE, por medio de la ejecución de un diagnóstico de aula, el cual arrojó que las estudiantes tienen falencias en el manejo de la estructuración espacial y deficiencias con la adquisición de conocimiento mediante metodologías de enseñanza tradicional.

De esta manera, el proceso de caracterización e identificación realizado en el estudio aquí descrito conlleva a la recopilación de los soportes previos que permiten identificar 31 estudiantes, que ameritan ser inter-

venidos pese a sus bajos niveles de dominio de los elementos de ubicación espacial evaluados. Estas acciones dan por concluida la primera etapa de la investigación, dando cabida al progreso de la segunda etapa de diseño e implementación, en la cual se analizan y estipulan todos los elementos claves e indispensables que conforman la propuesta de intervención y se coordina previamente la ejecución de las acciones propuestas. Esto con el fin de lograr un desempeño exitoso de cada una de las actividades de realidad virtual, que se diseñan mediante herramientas tecnológicas y el software Minecraft, en la medida que este permite satisfacer las necesidades específicas de la comunidad de estudio priorizada.

Conviene subrayar que, la incursión de herramientas tecnológicas de realidad virtual en el fortalecimiento de las habilidades de orientación espacial, es un recurso innovador recurrente en propuestas de intervenciones tanto a nivel nacional como internacional, donde los resultados satisfactorios obtenidos por estas, sugieren que las herramientas tecnológicas contribuyen ampliamente a la construcción y comprensión de conocimientos relacionadas con el desarrollo de habilidades cognitivas y motoras; a raíz que, recrea digitalmente un acercamiento a los contextos y situaciones que se presentan en la vida cotidiana de los sujetos.

En concordancia, Carbonell y Hess (2017); Guayta, et al. (2018); Maldonado y Zamora (2017); Moreno & Baños (2019); Navarrete (2018); Santamaría (2014); Velázquez & Morales (2017) y Zapateiro et al. (2018); en sus propuestas de intervención, recurren al uso de herramientas tecnológicas como computador, Smartphone y Tablet con sistema operativo Android o iOS, al ser estos dispositivos de fácil acceso y uso para la comunidad de estudio en intervención. En la medida que estos brindan las herramientas necesarias para transmitir y poner en práctica los conocimientos que se desean fortalecer desde el uso de diferentes softwares y/o aplicaciones de realidad virtual. Así, se logra validar lo mencionado con el desarrollo de esta propuesta, pese a que se logró identificar el uso de herramientas tecnológicas como un factor que innovó el proceso de enseñanza, motivó el aprendizaje de los estudiantes y fortaleció sus habilidades de ubicación espacial.

Así mismo, Moreno y Baños (2019), enfatizan en la asertividad de la propuesta a partir de una estrecha relación con la ejecución de un proceso de acercamiento previo a la realidad virtual, donde los estudiantes

reciben las instrucciones pertinentes para comprender las actividades a realizar y de esta manera hacen un uso idóneo de estos recursos. Esta situación certifica el desarrollo de las actividades diseñadas en la propuesta implementada con la comunidad de estudio objeto de intervención, dado que, al iniciar los encuentros con el estudiantado, se parte de una socialización de un conjunto de instrucciones y conocimientos referentes a las dinámicas que se ejecutan en la sesión. Las actividades logran ser culminadas de manera exitosa por los sujetos, sugiriendo un mayor entendimiento de lo que se debe realizar, en la medida que es indispensable que los mismos estudiantes construyan y comprendan los conocimientos desde su propia autonomía.

Otro elemento para desatacar obedece a la recurrente utilización de softwares de realidad virtual similares a Minecraft, en propuestas semejantes a la aquí desarrollada. En la medida que la intervención de Moreno y Baños (2019), se ejecutó mediante el uso de la aplicación Scope que ofrece una amplia variedad de objetos en 3D de manera instantánea. En paralelo con, Zapateiro et al. (2018) quien involucra dinámicas de gamificación desde el juego Ricochet Robots que facilita el desplazamiento de un lugar a otro, a partir de un conjunto de reglas de movimiento y cambio de dirección. Estas propuestas se caracterizan por el cumplimiento de los objetivos propuestos y la obtención de beneficios en materia de adquisición de conocimiento por parte de los estudiantes.

Los resultados satisfactorios obtenidos en las propuestas mencionadas anteriormente, conllevan a categorizar el uso de softwares de realidad virtual como recursos idóneos para implementar en situaciones donde se busque generar un aumento en la motivación e interés de los estudiantes por el aprendizaje de estas temáticas y/o en el fortalecimiento de sus habilidades cognitivas y motrices; desde la incursión de dinámicas que rompan el tradicionalismo en los procesos de enseñanza y aprendizaje en estudiantes con dificultades de aprendizaje.

Por lo cual, al implementar el conjunto de las acciones previstas en la propuesta, se da por culminada la etapa dos de la totalidad del proceso. Pasando al desarrollo de la etapa tres y/o etapa final, la cual se refiere a la ejecución de procesos evaluativos en materia de asertividad de las acciones desarrolladas, el cumplimiento de los objetivos propuestos y la hipótesis planteada. Por medio de la aplicación del post-test a los estudiantes intervenidos se esperaba conocer si la implementación de

la propuesta pedagógica logra nivelar las competencias espaciales en tres categorías: razonamiento espacial, visión y orientación espaciales. Para esto, se logra evidenciar que los estudiantes partícipes de las acciones y actividades diseñadas, logran un aumento referente a su desempeño, esto es, 16 (51,6%) obtienen desempeño alto y 13 (41,9 %) un desempeño muy alto; en comparación con las ponderaciones obtenidas en el pretest, donde 4 (5,6%) de los estudiantes tuvieron un desempeño muy bajo y 27 (38,3%) un desempeño bajo, arrojando resultados satisfactorios frente al fortalecimiento de la ubicación espacial a partir de implementar actividades educativas de realidad virtual.

Conclusiones

Tras la culminación del proceso investigativo y el cumplimiento de lo propuesto en las fases se plantean las siguientes conclusiones:

Frente a la aplicación de este instrumento diagnóstico como mecanismo para corroborar la idoneidad de la aplicación de las actividades y acciones diseñadas y ejecutadas en el marco del desarrollo de la propuesta de intervención planeada, conviene subrayar que, un amplio número de los teóricos que han abordado el fortalecimiento de la orientación espacial mediante la realidad virtual, infieren en el uso de estos instrumentos tras finalizada la acción interventiva como un indicador de cumplimiento de los objetivos.

De esta manera, se puede concluir que, a lo largo de este documento, se socializa el diseño, la ejecución y la evaluación de una propuesta de intervención que se orienta en implementar actividades que involucren las habilidades de ubicación espacial por medio de herramientas tecnológicas y softwares de realidad virtual, para lograr fortalecer estas capacidades en estudiantes con bajo desempeño en estas competencias, en comparación con sus pares académicos. Esta se desarrolla dentro de la temporalidad prevista y su ejecución concluye con el cumplimiento del objetivo del proyecto, con resultados satisfactorios que indican un fortalecimiento de estas habilidades en los estudiantes.

Con respecto a la totalidad del proceso de la propuesta de intervención, se señala que este se desarrolla bajo una metodología de investigación cuantitativa descriptiva fragmentada en 3 etapas: i) identificación, ii)

diseño e implementación y iii) evaluación. Las cuales conllevan al idóneo desarrollo de los objetivos propuestos en la medida que, la primera etapa posibilita realizar un proceso de caracterización de aquellas necesidades específicas de aprendizaje de la comunidad de estudio objeto de intervención, información que facilita el diseño de actividades pertinentes y contextualizada con las condiciones propias de los sujetos.

En tanto, la fase de diseño e implementación de estas actividades, garantiza que los estudiantes disfruten dinámicas innovadoras que satisfagan sus requerimientos particulares de aprendizaje, de la mano con permitir un análisis detallado de la evolución de los sujetos en cada actividad realizada. Por su parte, en la etapa final mediante la aplicación y análisis de los resultados obtenidos en el Pos-test se corrobora el cumplimiento de la hipótesis inicial y se logra evidencias mejorías en el desarrollo cognitivo y motriz de los sujetos.

Es importante indicar, que las acciones propuestas fueron adecuadas en la medida que, el uso del software Minecraft brinda las herramientas y los recursos requeridos para recrear digitalmente escenarios y situaciones de la vida cotidiana de los sujetos. Esto permite que los estudiantes empleen sus limitadas habilidades de ubicación espacial, para lograr dar por culminada una actividad específica y de esta manera este aplicativo contribuya al fortalecimiento de sus capacidades cognitivas y motrices. Así como también con innovar los procesos de enseñanza y aprendizaje, satisfaciendo las necesidades específicas de cada sujeto.

Por lo que se refiere al uso de los instrumentos diagnósticos, se realiza que el pretest infiere en la identificación, caracterización y priorización de los sujetos con notables dificultades de aprendizaje en las áreas de conocimiento evaluadas. A partir de este instrumento se logra diagnosticar los vacíos de conocimiento y recopilar la información necesaria para diseñar actividades y acciones, acordes e idóneas a los contextos particulares cada individuo. Por su parte, la aplicación del pos-test al culminar las acciones previstas facilita la determinación del nivel de asertividad de la intervención, en la medida que esta evalúa los avances generados por las actividades en las mismas competencias que se evaluaron de manera negativa al inicio de la intervención. Con esta información se generan los elementos indispensables para dar un dictamen fundamentado frente a los beneficios obtenidos del proceso realizado.

En síntesis, el desarrollo de la propuesta de intervención se consolida de manera satisfactoria, dado que, se logra el cumplimiento de los objetivos formulados, se valida la hipótesis planteada y se evidencia una mejora en la evaluación de conocimientos realizada a los estudiantes al finalizar las actividades; lo cual, deduce que la metodología, las actividades, los recursos, instrumentos y herramientas empleados en esta propuesta, son pertinentes con las necesidades específicas de aprendizaje de los sujetos.

La implementación de la herramienta tecnológica Minecraft, de realidad virtual fue muy adecuada para trabajar el desarrollo de las habilidades espaciales con los estudiantes con respecto a las tres categorías evaluadas: razonamiento espacial, visión espacial y orientación espacial; evidenciando la importancia de incluir herramientas tecnológicas e innovadoras para el aprendizaje de los estudiantes que les ayuda a fortalecer sus habilidades espaciales de manera sencilla y práctica a modo de juego, saliéndose del esquema tradicional de enseñanza.

Como un resultado global de la presente propuesta, se puede afirmar que, en concordancia con los principios, fundamentos, hipótesis y teorías planteadas en los anteriores apartados, para un desarrollo ideal y garantizado de las competencias espaciales las cuales contribuyen no solo en la capacidad de resolver problemas de orden matemático, geométrico o físico sino que también aportan a una comprensión multidimensional donde el estudiante puede desenvolver a partir de sus experiencias cotidianas, es necesario diseñar programas educativos enfocados al estudio, diseño y procesos de actividades dirigidas a potenciar las inteligencias espaciales, de orientación y visión del individuo, ya que como se ha determinado anteriormente los resultados pueden demostrar un impacto positivo e integral dentro del campo educativo, social y cultural de los estudiantes.

Finalmente, se concluye que la viabilidad de integrar y vincular las tecnologías de la información y la comunicación para poder trabajar estrategias verdaderas que contribuyan hacia el cumplimiento de los objetivos planteados. Comprender que en la actualidad la capacidad del niño de asimilar los elementos tecnológicos y los mundos virtuales es casi innata, saberlo guiar y orientar para que exista una responsabilidad y una comprensión de la utilidad que pueden tener por ejemplo los

juegos de rol digitales y de realidad virtual, es trabajo de los padres de familia y del cuerpo docente, quienes de igual manera deben entender el potencial de estos elementos y juego los cuales contribuyen al desarrollo de las competencias espaciales y por ende al desarrollo de otras competencias necesarias como las comprensión lectora, la motricidad y aspectos cognitivos relevantes para su vida.

Referencias

- Arrieta, M. (2003). Capacidad espacial y educación matemática: tres problemas para el futuro de la investigación. *Educación Matemática*, 15 (3), 57-76. www.redalyc.org/pdf/405/40515304.pdf
- Carbonell, C. y Hess, S. (2017). *Habilidades espaciales y realidad virtual: Spatial Skills & Virtual Reality*. Universidad de La Laguna, España.
- Fandos, M. (2003). *Formación basada en las Tecnologías de la Información y Comunicación: Análisis didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje*. [Tesis doctoral, Universitat Rovira I Virgili]. https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8909/Etesis_1.pdf
- Flores, J., Camarena, P. y Avalos, E. (2014). La realidad virtual, una tecnología innovadora aplicable al proceso de enseñanza de los estudiantes de ingeniería. *Apertura*, 6 (2), 1-10.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of Multiples Intelligences*. Basic Books.
- Gardner, H. (2016). *Estructuras de la mente: La teoría de las inteligencias múltiples*. Fondo de Cultura Económica.
- Godino, J. D., Cajaraville, J.A., Fernandez, T., Gonzato, M. (2011). Una aproximación ontosemiótica a la visualización en educación matemática. *Enseñanza De Las Ciencias, Revista de investigación y experiencias didácticas*, 30(2), 109-130.
- Guayta, C. y Medina, R. (2018). Ar-book como estrategia de aprendizaje del razonamiento espacial en educación media. [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad del Ecuador]. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/2417>
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. 6ta edición. Mc Graw Hill.

- Maldonado, C. A., y Zamora, R. (2017). *Realidad Virtual en la Educación: Matemáticas en Tercer Grado de Primaria*. [Tesis de grado, Universidad Autónoma del Estado de México].
- Mojang. (2020). Minecraft. Mojang. <https://www.minecraft.net/es-es>
- Molano, C. (2019). *La visualización en el pensamiento espacial a partir del cálculo de volúmenes* [Tesis de Maestría, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia]. https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2993/1/TGT_1614.pdf
- Moreno, A. y Baños, O. (2019). Uso de la realidad aumentada para la mejora de la visión espacial del alumnado. *Enseñanza y Aprendizaje de Ingeniería de Computadores*, 9, 53-64.
- Navarrete, B. (2018). *Fortalecimiento De La Estructuración Espacial En Niñas De Grado Tercero*. [Tesis de maestría, Universidad Externado de Colombia]. <https://bdigital.uexternado.edu.co/bitstream/001/1094/1/CAA-spa-2018->
- Neumann, D., Neumann, M., & Hood, M. (2011). Evaluating computer-based simulations, multimedia and animations that help integrate blended learning with lectures in first year statistics. *Australasian Journal of Educational Technology*, 27(2), 274-289.
- Ochaíta, E. (1983). La teoría de Piaget sobre el desarrollo del conocimiento espacial. *Estudios de psicología*, 14 (15), 93-18.
- Piaget, J. (1965). *La construcción de lo real en el niño*. Ediciones nueva visión.
- Rengel, O. (2019). *Realidad virtual para la enseñanza aprendizaje de la física: Introducción al universo, en Segundo semestre de pedagogía de las ciencias experimentales, matemáticas y física de la Universidad Nacional de Chimborazo en el periodo abril 2019-agosto 2019*. [Tesis de Grado, Universidad Nacional de Chimborazo].
- Santamaría, L., Hoyos, J. G. & Mendoza, J. F. (2014). Eficacia de la herramienta "Ambiente Virtual en 3D" aplicada a una muestra poblacional de niños con dificultades de lateralidad en el departamento de Boyacá. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 43, 17-33.
- Shapley, K., Sheehan, D., Maloney, C. & Caranikas-Walker, F. (2011) Effects of Technology Immersion on Middle School Students' Learning Opportunities and Achievement. *The Journal of Educational Research*, 104 (5), 299-315.
- Stumpf, H., & Eliot, J. (1999). A Structural Analysis of Visual Spatial Ability in Academically Talented Students. *Learning and Individual Differences*, 11, 137-151.

- Vázquez, S. M. & Noriega, M. (2010). La competencia espacial: Evaluación en alumnos de nuevo ingreso a la universidad. *Educación matemática*, 22(2), 65-91. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262010000200004&lng=es&tlng=es
- Velázquez, F. y Morales, G. (2017). Realidad Aumentada como herramienta de mejora de la inteligencia espacial en estudiantes de educación secundaria. *Revista De Educación a Distancia (RED)*, 17(54). <https://revistas.um.es/red/article/view/298831>
- Zabaleta, I. (2018). *RA en Tecnología como apoyo de la inteligencia espacial*. [Tesis de Máster, Universidad Internacional de la Rioja].
- Zapateiro, J., Poloche, S. y Camargo, L. (2018). Orientación espacial: una ruta de enseñanza y aprendizaje centrado en ubicaciones y trayectorias. *Tecné, Epísteme y Didaxis: TED*, (43). <https://doi.org/10.17227/ted.num43-8654>

Desarrollo del razonamiento espacial en estudiantes de grado primero mediante la interacción con el micromundo

Nancy Galindo Murillo

Magíster en TIC Aplicadas a las Ciencias de la Educación. Especialista en Necesidades de Aprendizaje en Lectura, Escritura y Matemáticas. Licenciada en Matemáticas y Estadística. Docente Investigadora de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5166-6345>. Correo: nancy.galindomurillo@uptc.edu.co

Jaime Andrés Torres Ortiz

Especialista en Gerencia de Recursos Humanos. Magíster en Educación. Doctor en Ciencias de la Educación. Docente Investigador de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3720-2960>. Correo: mailto:jaime.torres@uptc.edu.co

Resumen

El desempeño escolar de los estudiantes de Educación Básica Primaria en la asignatura de geometría tiende a ser bajo, así lo refleja en el informe de las pruebas Pisa 2018, en el cual se indica que Colombia tiene los resultados más bajos dentro de los países de la OCDE, donde se obtuvo en matemáticas 391 como puntaje promedio, en relación con 390 obtenidos en media en 2015, y sin embargo todavía lejos de los resultados de otros países de la OCDE, cercanos a los 489 puntos. Estos resultados coinciden con los obtenidos en las pruebas saber en los últimos tres años por la Institución Educativa Integrado, donde existe un desempeño bajo en los tópicos relacionados con la geometría. desde esta perspectiva, se presenta este estudio, el cual tuvo como propósito fortalecer el desarrollo del razonamiento espacial mediante la compren-

sión del esquema corporal con la utilización de un micromundo digital interactivo enmarcado en la estrategia didáctica el modelo de Van Hiele, orientado a analizar el desarrollo cognitivo de los estudiantes al aprender geometría.

Palabras clave: micromundo, didáctica, geometría, modelo de Van Hiele

Development of spatial reasoning in first-grade students through interaction with the microworld

Abstract

The school performance of students of Basic Primary Education in the subject of geometry tends to be low, as reflected in the Pisa 2018 test report, which indicates that Colombia is the OECD country with the lowest results. In these tests, where an average score of 391 was obtained in mathematics, compared to the 390 average points obtained in 2015, but still very far from the average for OECD countries, which is 489 points. These results coincide with those obtained in the saber tests in the last three years by the Integrated Educational Institution, where there is a low performance in topics related to geometry. From this perspective, this study is presented, which had the purpose of strengthening the development of spatial skills through the understanding of the body scheme with the use of an interactive digital microworld framed in the didactic strategy of the Van Hiele model, oriented to analyze the development cognitive performance of students when learning geometry.

Keywords: microworld, didactics, geometry, Van Hiele model

Introducción

El recurso constante del uso de la tecnología en el aula, y en general en el contexto educativo, se ve estimulado por el constante cambio y evolución científica y tecnológica en esta materia. Por consiguiente, hoy en día las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han revo-

lucionado la manera como los seres humanos interpretan su realidad e interactúan con su entorno donde los diversos dispositivos disponibles para acceder a la red y las facilidades que existen en su utilización, la han consolidado más allá de un mero medio de entretenimiento, posicionándola como una necesidad e incluso un requisito para tener éxito en el mercado laboral, ya que aquellos profesionales con mejores conocimientos de los entornos web y las formas de aprovecharlos, son los que tienen mejores oportunidades de empleo en la sociedad actual.

Se busca ofrecer a las nuevas generaciones una nueva perspectiva de las TIC, transformándolas de un obstáculo para la concentración, en un apoyo para el desarrollo óptimo de las competencias necesarias en los entornos académicos que garanticen mejores resultados con respecto a las prácticas de aprendizaje convencionales. Esta investigación tiene relevancia para la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia ya que hace parte de las funciones a las que esta llamada como institución de educación superior, gestora del conocimiento y transformadora de la realidad social por medio del mismo; en este sentido, la presente investigación está enfocada en la búsqueda de una solución a los problemas pedagógicos que afronta un segmento específico de la comunidad con respecto al desarrollo del pensamiento geométrico, para de ese modo fomentar la optimización de los procesos de enseñanza y aprendizaje tanto en la zona como en el resto del país, en tanto los resultados de esta investigación sean empleados en experimentos posteriores, mejorando así paulatinamente la experiencia de aprendizaje de los menores y su calidad de vida en un todo.

Con el presente proyecto investigativo se brinda una opción distinta a la educación tradicional, a través de una estrategia didáctica llamada micromundo interactivo. Así, se tiene como propósito brindar soporte a procesos de aprendizaje en una de las partes que forman el área de matemáticas: la geometría. Por otro lado, se espera facilitar el trabajo del profesor, y cualificar la relación entre los estudiantes y las nuevas tecnologías. Por lo anterior, el objetivo general de esta investigación fue: desarrollar el razonamiento geométrico en los estudiantes de grado primero de la Institución Educativa Joaquín González Camargo mediante la interacción con el micromundo como estrategia didáctica enmarcado en el modelo de Van Hiele; entendiéndose que la importancia en gestionar la información en forma digital, es vital en la actualidad para proporcio-

nar acceso a las herramientas digitales en las instituciones que incorporan las TIC; en la transformación de la educación tradicional o presencial, en una educación virtual.

De esta manera, el presente proyecto de investigación vinculado a la línea de investigación-acción, presenta las teorías sobre el aprendizaje significativo en la educación escolar; además de identificar las competencias, habilidades y destrezas que tienen los estudiantes para realizar este tipo de aprendizaje y desarrollar a su vez. Todo esto, con el fin de aportar estrategias orientadas al fortalecimiento de los procesos de aprendizaje desarrollando competencias del razonamiento geométrico. Por tales razones, una de las mayores prioridades en la enseñanza fue el desarrollo de un pensamiento espacial en los educandos, que les permitió solucionar problemas, comunicarse, analizar información y modelar fenómenos de su entorno. Razón por la cual los esfuerzos pedagógicos de esta asignatura se enfocaron en el fortalecimiento del aprendizaje de estas habilidades, por medio de la práctica y la correcta interpretación, haciendo más sencillo el lenguaje matemático.

Entre aquellas competencias relacionadas con el pensamiento matemático, se encuentran competencias específicas como el razonamiento espacial, por lo que esta investigación buscó propiciar la adquisición de estas habilidades por parte de los estudiantes de primer grado de la Institución Educativa Joaquín González Camargo por medio de la estrategia de unidades didácticas del modelo Van Hiele y la implementación de herramientas TIC para fortalecer y estimular el aprendizaje. Por consiguiente, el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2020), menciona que los estudiantes en Colombia “tienen competencias básicas insuficientes” (p.33) y la enseñanza debe basarse más en los resultados, documentando “las políticas y prácticas y fortalecer el apoyo de la sociedad a la reforma” (MEN, 2020, p.17); además, con la aplicación de metodologías se genera un aprendizaje significativo, mejorando considerablemente el rendimiento académico de los educandos.

El propósito de esta investigación consistió en el mejoramiento de la calidad de la educación y por ende sus resultados con respecto a la adquisición de competencias de razonamiento espacial; Este trabajo supone un precedente para que la comunidad docente se informe y se plantee alternativas a la metodología tradicional de enseñanza que

sean innovadoras así como interesantes y motivadoras para los menores, permitiendo a estos algo que la academia generalmente les ha negado a los aprendices, la posibilidad de disfrutar del aprendizaje, lo cual últimamente se ha demostrado que mejora indiscutiblemente la calidad del mismo. En este sentido, las instituciones educativas son organizaciones que administran la transmisión de conocimiento con base en estrategias de enseñanza y aprendizaje por tanto deben ser los entornos más propositivos y abiertos a la innovación, ya que el producto de sus esfuerzos ha de verse en el futuro, no en el presente, por lo que se debe procurar la exploración de todos aquellos avances pertinentes a la educación en las aulas y fomentar el desarrollo de habilidades y competencias acorde con las necesidades que la sociedad.

Referente teórico

A continuación, se exponen los autores más relevantes que tratan el tema en cuestión, de los cuales se tomaron las ideas desde el punto de vista conceptual y teórico para argumentar el presente artículo. Entre los autores se destacan Hoffer (Modelo de Van Hiele), Duval (razonamiento geométrico), Ausubel (aprendizaje significativo), Piaget (constructivismo), Papert (micromundo)

Modelo de Van Hiele

Los niveles de Van Hiele según el estudio de varios autores (Hoffer, 1983; Mayberry, 1981, 1983; Jaime y Gutiérrez, 1990; Jaime, 1993) tienen una estructura recursiva en donde cada uno expone unas habilidades que son usadas de manera implícita por los estudiantes para luego ser explícitas en el nivel siguiente. Tal como lo señalan Jaime y Gutiérrez (1990), en Van Hiele, el modelo tiene dos elementos: en primer lugar, es necesario determinar los niveles de pensamiento donde se cualifica el razonamiento. En segundo lugar, es necesario que los docentes reciban las delimitaciones precisas para ayudar a que los niveles de pensamiento se vean mejorados en los estudiantes:

Competencias matemáticas

Las competencias que han desarrollado los estudiantes en 1° grado son establecidas por el MEN van acorde con los estándares básicos de

aprendizaje, los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) siendo los referentes comunes a partir de los cuales es posible establecer qué tanto los estudiantes, y el sistema educativo cumple con las expectativas de calidad educativa que permiten establecer los niveles de desempeño, las fortalezas y debilidades de los estudiantes para, a su vez, plantear estrategias concretas de mejoramiento (ICFES, 2017).

El razonamiento geométrico espacial

Según los lineamientos curriculares de matemáticas (MEN, 1998) el razonamiento matemático comprende aquellas acciones en las que el niño predice, explica, justifica y conjetura, entre otras. Por su parte, Duval (1998), define razonamiento geométrico como: cualquier proceso que permita sacar nueva información de información dada se considera un razonamiento. Se refiere a procedimientos discursivos, internos o externos, usados para argumentar, nombrar, así como organizar de forma deductiva proposiciones o definiciones, teniendo como referencia una teoría (p.37).

De lo anterior, se puede deducir que los procesos de razonamiento son todas las acciones que las personas realizan. Por consiguiente, el razonamiento conlleva a comprender, explicar, convencer, y demostrar. Esta manera de asumir el razonamiento espacial, facilita reconocer particularidades esenciales, determinar vínculos entre informaciones y conceptos espaciales.

Aprendizaje significativo

La adquisición del conocimiento está dada desde que nace hasta que muere una persona y a medida que se va desarrollando, se va incrementando, lo que en pocas palabras permite visualizar que la formación es continua a través de los procesos de enseñanza y aprendizaje mediante la integración con los individuos, presentándose por medio de las relaciones con el entorno, lo que fomenta de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 1996) y citado por (Moreno, 2016), una educación en donde el hombre sea su propio formador y por lo tanto, es necesario realizar reestructuraciones del sistema educativo vigente en aras a una educación continua y duradera a lo largo de toda su vida. Asimismo, de acuerdo con Moreno (2016) expresa que, por tal motivo, el sistema educativo re-

quiere integrar dentro de sus recursos pedagógicos, nuevas tecnologías que permitan a los estudiantes no solo acceder a los contenidos, sino lograr establecer una relación empática con el aprendizaje, interpretándolo como un apoyo al cumplimiento de sus metas personales en lugar de una responsabilidad o un requisito.

La evolución educativa por medio de la integración tecnológica y el planteamiento de lo que significa un aula de clase, dada la forma como las nuevas generaciones interactúan con la información, hará posible un nuevo tipo de educación, más personalizada y efectiva, que logre cumplir con los tres pilares de la educación: el ser, saber y hacer (Gobierno de España, 2013). Los tres elementos pueden verse estimulados, tal y como dejan ver Castro, Gastelbondo, Reciolino y Sará (2015), que indican que el ser humano requiere de herramientas imprescindibles para asimilar su entorno y sus estímulos, y experimentar el aprendizaje sobre estos de forma independiente y autónoma de manera que estos se afinquen en su memoria, debido al constante desarrollo en que se encuentra su estructura cognitiva, la cual, a su vez, le facilita observar uno u otro fenómeno a partir de una perspectiva teórica, abstracta y práctica.

El aprendizaje significativo depende de una delicada relación entre el individuo y su entorno, en la que el primero podrá interactuar con el segundo, de forma autónoma, pero con el apoyo pedagógico adecuado en la forma de estrategias pedagógicas que dotarán a los aprendices de las herramientas necesarias para obtener las competencias, destrezas y conocimientos deseados a partir de la interacción dada (Ausubel, 2002).

Las estrategias de aprendizaje están generalmente encaminadas hacia el desarrollo del aprendizaje significativo en los menores, ya que constituye el tipo de aprendizaje más estable y duradero para un ser humano, pues en palabras de Salazar (2018), es similar a una construcción, en la que un individuo llega a un estado intelectual a través de la estructuración de su conocimiento sobre aquel con el que ya se cuenta, de este modo es similar a la construcción de un edificio, en donde los cimientos son las nociones básicas de la realidad y sobre ellas se va estructurando en conocimiento formal. La importancia de la estructura cognitiva para el aprendizaje según Salazar (2018), sostiene que, si esta no cuenta con las condiciones apropiadas para determinado aprendizaje, el mismo será imposible. Por esto, Ausubel (2002), piensa que el apren-

dizaje necesita de varias competencias del pensamiento, para usarlos en distintos contextos, persiguiendo el propósito de cualificar el resultado del aprendizaje.

Modelos de aprendizaje constructivista y construccionista

Cuando se habla de constructivismo se debe aludir directamente al trabajo de Piaget (1979), debido que este epistemólogo suizo es quien postula las dos ideas principales que sustentan esta corriente y que son esenciales tanto para la psicología del desarrollo como para la educación que buscan por igual la orientación del comportamiento humano, así como el seguimiento de su correcto desarrollo. En el mismo sentido, siguiendo a Goñi (1995), estos dos principios se sitúan entre los estudios genéticos y los objetivos principales de Piaget que son: el estudio del conocimiento humano y el desarrollo de la inteligencia. Estos dos pilares del desarrollo del ser humano se relacionan entre sí de una forma específica, siendo el primero de ellos el conjunto de los métodos de asimilación, adaptación e integración que fungen como eje fundamental del sistema mientras que el segundo pilar del trabajo de Piaget consiste en el estudio y seguimiento del desarrollo del ser humano desde la niñez hasta la adolescencia, teniendo en cuenta aquellos estímulos del entorno que pueden tener un impacto importante en la forma como el individuo se va formando, tales como sus vivencias cotidianas, su nivel de madurez y las características de su entorno tanto físico como social (Carrera, 2002).

Tal como lo indican Castilla y Castilla (2019), esto le dio relevancia a un concepto que anteriormente había sido completamente desestimado; los conocimientos previos, considerando que estos carecían de impacto en las sucesivas experiencias del menor a lo largo de su vida y la forma como interpreta el mundo a su alrededor, cuando en realidad se trata del caso completamente opuesto, siendo los conocimientos previos los cimientos sobre los cuales los individuos sustentan posteriores conocimientos adquiridos por medio de sus experiencias significativas, las cuales son permeadas por las características tanto del entorno como del individuo que aprende.

Dada esta forma de entender el proceso de aprendizaje del ser humano, a Piaget (1979) se le ha llegado a conocer como el pionero del constructivismo, junto con los integrantes de esta corriente epistemológica, este

autor, consideraba que las experiencias que tiene un niño durante su infancia, son sucesivamente vinculadas entre sí tal como los materiales estructurales que son posicionados desde la base hasta el levantamiento de una estructura, solo que la mente humana es una estructura que nunca cesa de construirse hasta el deceso del individuo. De acuerdo con Eneasco (2001), Piaget le dio una enorme relevancia al entendimiento de las características y formación de la inteligencia humana, posicionando el pensamiento del niño como un aspecto mucho más importante que el mismo conocimiento del que este dispone ya que considera que el progreso cognitivo del menor tiene un impacto importante en su capacidad de interpretar y reflexionar la realidad de su entorno.

El constructivismo planteado por Piaget (1979) según Castilla (2014), indica que un niño sin la edad adecuada para llevar a cabo un determinado análisis, podría compensar dicha carencia de experiencia por medio de los principios del aprendizaje relacionados con la lectura, la observación, la investigación y la audición, dando como resultado la adquisición de los conocimientos necesarios para abordar el problema en cuestión. El trabajo iniciado por Piaget (1979), fue continuado por su discípulo y colega Papert (1981), quien desarrollo el construccionismo como respuesta a las dificultades y desmotivación que experimentaban los estudiantes frente al estudio de la programación, así que junto a un equipo de trabajo desarrollo el lenguaje Logo, diseñado para ser amigable y ameno con el aprendiz mientras lograba adquirir los conocimientos más abstractos sobre el tema (Murcia, 2018).

En este sentido, Papert (2002), señala que:

El construccionismo [...] tiene la misma connotación del constructivismo del aprendizaje como "creación de estructuras de conocimiento", independientemente de las circunstancias del aprendizaje. Posteriormente vincula la noción de que aquello sucede de manera oportuna en una situación en la cual quien aprende está conscientemente dedicado a elaborar una entidad pública, desde lo más elemental como un castillo de arena, hasta objetos altísimamente elaborados como una teoría del universo (p. 2).

Asimismo, el trabajo de Papert, sobre el construccionismo, intentó marcar una clara diferencia con el legado de Piaget y su constructivismo, con lo cual se propuso establecer una relación directa entre la forma en

la que los seres humanos aprenden y las posibilidades de intervención externa que logran fomentar dicho aprendizaje u optimizarlo, bajo esta premisa surgieron los ambientes de aprendizaje constructivistas los cuales sentaron las bases para el posterior desarrollo del concepto de micro mundos (Noss y Hoyles, 2019). De acuerdo con este precursor del constructivismo, la clave del aprendizaje no se encuentra en la optimización de los métodos de instrucción desde la labor de los docentes, sino en brindar al aprendiz la oportunidad de participar activamente en el desarrollo de su propio conocimiento, propiciando entonces situaciones en las que los estudiantes interactúen con la información, los recursos didácticos y con los demás a su alrededor para así interpretar, desarrollar ideas y construir conocimientos fruto de este proceso autónomo (Papert, 2002).

Es en este aspecto fundamental, el constructivismo se diferencia del constructivismo, en que mientras este último es una corriente epistemológica que busca comprender la forma en la que el ser humano aprende sin contemplar en algún momento los medios a través de los cuales logra este aprendizaje; el constructivismo si se plantea la pregunta de cómo a partir del entendimiento del proceso de aprendizaje, se pueden realizar intervenciones para optimizar esta experiencia; es decir, no solo intenta comprender el aprendizaje sino encontrar cual es la mejor manera de aprender (Noss y Hoyles, 2019). Con esto en mente el constructivismo entiende el aprendizaje del ser humano como una habilidad mediada por la experiencia y el error, ya que gracias a la retroalimentación que representan estos dos elementos, el individuo logra organizar su pensamiento de manera que le es posible llevar a cabo procesos como la síntesis y la organización de la información relacionada con su entorno,

Utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicación en Ambientes Virtuales de Aprendizaje

La educación del siglo XXI ha venido experimentando una serie de cambios importantes provocados principalmente por el surgimiento de las TIC, que han probado ser un recurso invaluable en todos los aspectos de la vida de los seres humanos, incluyendo la pedagogía, razón por la cual ahora existen múltiples planteamientos sobre la mejor forma de aprovecharlas, dejando fuera de toda duda que su incursión en la experiencia de aprendizaje de los alumnos es algo inminente.

Entre los postulados más importantes se encuentra el de Gestalt quien de acuerdo con Henao y Rodríguez (2011), señala que la diversidad que ofrecen los recursos multimedia en la presentación de la información facilitan su entendimiento, pero no garantizan la formación de un correcto aprendizaje, ya que de acuerdo con la interpretación de Fallas (2008), sobre el trabajo de Gestalt, estos recursos multimedia deben estar dispuestos en un entorno que garantice una navegación amena y sencilla pero a la vez lo suficientemente interactiva e informativa, por lo que es preciso hallar un equilibrio entre la estética y la funcionalidad.

Los fundamentos de las TIC pueden rastrearse tan lejos como en la antigua Grecia, con el desarrollo de los silogismos por parte de Aristóteles, los cuales fueron ideados como un ejercicio de pensamiento lógico orientado a los seres humanos, pero que en el siglo XX Warren McCulloch y Walter Pitts usarían como base para el desarrollo de una red neuronal artificial que dispusiese de información relacionada con fisiología básica, análisis lógico formal y la teoría de la computación de Turing, para así poder interactuar con los usuarios y responder preguntas formuladas por estos respecto a los temas mencionados (García, 2016). A partir entonces se desarrollaría una revolución computacional en la que los seres humanos empezarían a interactuar cada vez más frecuentemente con máquinas computacionales, confiándoles información, suministrando datos para que sean analizados con respecto a determinados criterios y finalmente el avance más importante después del desarrollo de la computadora, la conexión de estas alrededor del mundo por medio del internet, lo que permitió no solo desarrollar sino también compartir de forma rápida y efectiva información más allá de los límites conocidos por el hombre en el siglo XX y conectar al mundo en una verdadera era de globalización (García, 2016).

Desde entonces no solo se ha incentivado la implementación de las tecnologías digitales dentro de la educación, sino que se ha desarrollado software especializado que le permite a las instituciones trasladar su contenido a entornos virtuales para emplearlo como un recurso complementario a su programa de estudios o incluso para desarrollar todo el programa de estudios en torno a este recurso. Uno de los modelos más populares alrededor del mundo es el ADDIE cuyo nombre está dado por las siglas: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación, tal como lo indica Flipped (2013); este se encuentra diseñado para institu-

ciones educativas con una oferta académica y volumen de demanda relativamente altos, no son adecuadas para instituciones pequeñas, ya que estas tendrían que realizar una inversión que para su nivel de ingresos se considera alta, además de que estarían desaprovechando una amplia gama de opciones que están específicamente diseñadas solo para grupos grandes (Bates, 2017).

Recursos de inteligencia artificial en la educación

La tecnología es un aspecto que ha estado relacionado con los seres humanos desde sus más primitivos inicios, cuando debían valerse de implementos hechos de roca, para superar los desafíos de supervivencia que se les presentaban día tras día, por lo que no es de extrañar que esta particular habilidad de controlar los recursos del entorno y transformarlos a voluntad en herramientas y bienes orientados al bienestar de la civilización le dieran al humano la supremacía del planeta (Iglesias, 2016). Tal ha sido el éxito del ser humano comprendiendo la naturaleza del universo y transformando los recursos disponibles a su favor, que ahora la civilización se encuentra ante las puertas de una nueva revolución industrial, en la que las máquinas han sido imbuidas con una nueva propiedad que las hace capaces de realizar aquellos trabajos que antes debían ser desempeñados por seres humanos; la inteligencia, no obstante no se trata de una inteligencia homónima a la humana, ya que esta misma aún no es completamente comprendida por los estudiosos de la biología humana, pero sin embargo se trata de la inteligencia suficiente para contar con cierta autonomía y la capacidad de interactuar con las personas, ofreciendo sus servicios y haciendo más sencillas y eficientes cada vez más actividades productivas (Iglesias, 2016).

El término inteligencia artificial surgió a mediados del siglo XX cuando Alan Turing acuñó el término algoritmo, para describir una serie de instrucciones que darían como resultado una conducta parcialmente autónoma de una máquina ya que continuaría requiriendo del suministro de información por parte del usuario para continuar con sus operaciones; posteriormente los estudiantes Marvin Minsky y Dean Edmonds fabricaron el primer sistema de inteligencia artificial basado en el modelo de redes neuronales de McCulloch y Pitts, en el cual se simularon 40 neuronas por medio de 3000 válvulas y un mecanismo de piloto automático; este trabajo fue especialmente revolucionario, pero al tratarse de uno de los primeros intentos genuinos de simular el funcionamiento de la mente hu-

mana por medio de maquinaria, fue reconocido como uno de los primeros modelos de inteligencia artificial (Tabbarah y Abdulghafar, 2017).

No obstante, el proceso de desarrollo de inteligencia artificial no es tan sencillo como fabricar software, debido que este cuenta con instrucciones incorporadas para todas las posibilidades que el programador pueda imaginar, pero la inteligencia artificial de acuerdo con Tabbarah y Abdulghafar (2017), consiste en la completa inexistencia de instrucciones, reemplazadas por un criterio que ha sido formado por medio de la experiencia de aprendizaje, lo que significa que en teoría una inteligencia artificial debe aprender tal como lo hace un ser humano, experimentando con la información disponible y obteniendo retroalimentación tanto de los aciertos como de los errores para posteriormente llegar a una comprensión general del mundo.

Micromundos: ambientes de aprendizaje, programas computacionales

El micromundo fue un término designado por Papert (2002) y su colaborador Marvin Minsky para identificar aquellos entornos sustentados en sistemas virtuales y nutridos con los recursos intelectuales, para llevar a cabo los objetivos del construccionismo; “un ambiente de aprendizaje en el cual los estudiantes manipulan y controlan varios parámetros para explorar sus relaciones. Los micromundos más complejos son expandibles, permitiendo al estudiante usar su creatividad para personalizar y ampliar el ambiente del micromundo” (Mardach, 2017, p. 16). Entretanto, uno de los pioneros y representantes más reconocidos en este campo es Seymour (1981), quien define los micromundos como objetos computacionales transicionales entre lo práctico y lo abstracto; tal como lo señala su nombre, los micromundos, son entornos de simulación en los que se pueden representar características del mundo real o mundos fantásticos, en los que el usuario puede experimentar con sus conocimientos tranquilamente, obteniendo retroalimentación tanto de los aciertos como de los errores, ya que tal como se establece en la teoría constructivista, el individuo no aprende tanto de la transición de información como de la experimentación y la reflexión alcanzada por medio de la prueba y el error.

Por su parte, Sacristán (2000) interpreta estas herramientas desde una perspectiva mucho más práctica y enfocada hacia la informática, señala

lando que son “ambientes que pueden ser definidos como conjuntos de herramientas computacionales abiertas para que el estudiante pueda explorar y construir ideas y conceptos a través de actividades de programación” (p.37). Del mismo modo, Marín, Posada, García & Munévar (2015), indican la simulación de ambientes reales por medio de esta herramienta representan enormes beneficios para los aprendices, ya que la experiencia obtenida promueve la creatividad, incentiva el uso del pensamiento lógico y la colaboración entre los usuarios para cumplir con los objetivos de aprendizaje, gracias a las propiedades interactiva y lúdica que tienen estos entornos simulados.

En este sentido, Marín, Posada, García y Munévar (2015), señalan que los micromundos interactivos son herramientas especialmente útiles para el fomento del aprendizaje, ya que no solo presentan la información de una forma sencilla e interactiva, sino que también hacen la actividad de estudiar mucho más amena para los usuarios, implicándolos a su vez en las responsabilidades académicas ya que les permiten disfrutar de sus aprendizajes. La efectividad de estas nuevas alternativas de aprendizaje demuestran que el rol del docente necesita ser reconsiderado en la forma como se desarrolla generalmente el proceso de enseñanza – aprendizaje, ya que de acuerdo con Cataldi (2000), dentro del construccionismo el docente no tiene lugar como comunicador de información, sino como guía que pone los recursos y las estrategias pedagógicas a disposición del estudiante, para que este las utilice en el proceso de aprendizaje, fomentando de este modo el desarrollo de habilidades como el análisis crítico y reflexivo.

En Colombia el término micromundos ha sido importado por autores como Alava, Aguirre, Cabrera, Campaña y Maya (2011), que reconocen el valor de éste como una herramienta pedagógica de naturaleza constructivista que permite a los estudiantes tener acceso a una realidad controlada en la que pueden interactuar con el entorno con base en las decisiones que tomen, dando paso a una interacción directa y de calidad con el contenido objetivo del aprendizaje y fomentado de ese modo un aprendizaje significativo por medio de la experimentación y la retroalimentación que ofrece la oportunidad de cometer errores para llegar a alcanzar aciertos. Para Alava et al (2011), los micromundos son recursos de importancia en la pedagogía ya que permiten no solo la interacción del individuo directamente con el objetivo de estudio y la

construcción de conocimiento a partir de estas interacciones, lo que ya implica aprendizaje significativo, sino que también incentiva otros tipos de aprendizaje como el cooperativo al facilitar los medios de interacción y cooperación entre usuarios para el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje y el aprendizaje autónomo, que se logra cuando el mismo usuario por iniciativa propia decide dedicar tiempo y esfuerzo a la formación de su propio conocimiento, lo cual se logra amenizando la relación entre el individuo y las metodologías de estudio.

Por otra parte, Mardach (2017), señala que para lograr construir un micromundo apropiadamente se debe cumplir con las siguientes condiciones: fomentar el aprendizaje significativo; permitir la práctica de habilidades relacionadas con el tema por aprender; fomentar el uso del pensamiento lógico; incentivar la creatividad en los usuarios por medio del desarrollo de aplicaciones; incluir el aspecto social en las metodologías empleadas. Al interpretar la riqueza de los micromundos, Mardach (2017), concluye que los tres elementos fundacionales de estos se basan en la teoría construccionista, señalando que los objetos que componen la simulación de los entornos, los cuales a su vez sustentan el conocimiento que se busca presentar ante los estudiantes, componen una estrategia de apoyo y optimización del proceso de aprendizaje a través del diseño e implementación de estímulos que incentivan tanto el trabajo autónomo como en colaboración con otros, tal como sucede en los ámbitos laborales reales. En este sentido, Hoyles (1993) describe los micromundos como entornos de simulación restringidos, empleados generalmente para el entrenamiento o prueba diagnóstica del rendimiento de un programa en específico; recurso que posteriormente probó ser de utilidad también para la estimulación del aprendizaje en los humanos, funcionando prácticamente bajo los mismos principios y contando con herramientas extensivas que pueden combinarse entre sí para formar otros mecanismos más complejos.

Por su parte Edwards (1998), interpreta los micromundos desde una perspectiva funcional en la que señala que los estudiantes aprenden de la retroalimentación que les provee la posibilidad de experimentar con los elementos de la simulación, pudiendo formular hipótesis, probarlas y realizar síntesis de las mismas. En este orden de ideas, puede dirimirse que la labor del docente consiste en la búsqueda constante de recursos pedagógicos que estimulen el aprendizaje más allá de los

límites establecidos y los micromundos interactivos, han demostrado ser una de las herramientas pedagógicas más eficientes e innovadoras que existe en el entorno por ahora, así que la implementación de éstas, se considera fundamental.

Metodología

Enfoque de la investigación

El enfoque de la investigación, teniendo en cuenta las consideraciones de Hernández, Fernández y Batista (2016), es mixto porque posee una combinación cualitativa y cuantitativa. Por su parte, Chen (2006) define el enfoque mixto “es la combinación sistemática del enfoque cuantitativo y el enfoque cualitativo en el mismo estudio para obtener un panorama más completo del fenómeno que se está estudiando” (p. 81). Así, Hernández y Mendoza (2008), explican que “los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta” (p. 534).

Así, en el caso del enfoque cualitativo, Hernández, Fernández y Batista (2016), indican que es inductivo, porque con ello se explora y describe datos obtenidos para luego desde la perspectiva del investigador interpretar esos resultados, es allí en donde se analizan múltiples realidades de forma subjetiva y no es lineal; por lo tanto, se puede crear una interpretación más amplia contextualizando la situación y no se fundamenta en la estadística solamente. Por ende, se utiliza la investigación-acción, misma que señalan Rodríguez, Gil y García Flores (2012), como la investigación que se enfoca en el conocimiento producido por ciencias sociales y humanas, a través de la crítica sistémica, o el cuestionamiento de las acciones en un determinado campo en especial. De esta manera, las realidades que se obtienen de los estudiantes de primer grado son distintas, es decir, una acción que haga un estudiante en la mayoría de los casos no será igual a la que haga otro estudiante.

En cuanto al enfoque cuantitativo según Hernández, Fernández y Batista (2016), los planteamientos son acotados, hace mediciones utilizando la estadística, es deductivo, secuencial, probatorio y hace análisis de forma objetiva; permitiendo generalizar resultados, con más precisión

en los mismos y llegar a predicciones. Asimismo, es de tipo descriptiva, puesto que el propósito es el de interpretar realidades de hecho, incluye descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual (Arias, 2016). Del mismo modo, sigue un diseño transversal, por lo que lo hace en un solo espacio de tiempo y momento, sin manipular deliberadamente las variables (Kerlinger, 2009).

Tipo de investigación

El tipo investigativo que se seleccionó durante el presente estudio fue la investigación – acción, ya que según Elliott (2000) se busca abordar una problemática social, para comprender su naturaleza y por medio de una intervención, lograr un cambio tal como lo explica Colmenares y Piñero (2008). De acuerdo con Stringer (1999) este tipo de investigación es "Equitativa, las contribuciones de cualquier persona son valoradas y las soluciones incluyen a todo el grupo o comunidad" (p.497), esto significa que implica a los actores de la comunidad para lograr caracterizar de la forma más fidedigna posible el fenómeno de estudio y a partir de estos resultados llegar a un entendimiento de la problemática.

Una vez establecido el diseño de investigación se procedió a dar cumplimiento a los objetivos propuestos, según las etapas. En la primera etapa se hizo una exploración de conocimientos previos mediante la aplicación del Pretest, entre los que se pudieron encontrar competencias nocionales e interpretativas. Posteriormente la segunda etapa consistió principalmente en crear una planeación que permitió seleccionar la presentación del tema, las actividades y el uso de recursos mediante la utilización la herramienta Micromundo. Finalmente, en la tercera etapa se ejecutó el Post - test tras la ejecución de las sesiones de clase donde los estudiantes trabajaron directamente con la herramienta Micromundo siendo capaces de realizar tareas como clasificar, fundamentar, explicar y ampliar respuestas a problemas específicos, de manera que se recogió datos sobre la experiencia del alumno. Dado que la edad promedio de la población es de 6 a 7 años, y que en esta edad se realizan operaciones concretas y se inician las operaciones formales (etapa que llevará a la abstracción), se realizó la lectura de información en Micromundo que aportó nuevos conocimientos, para que pudiesen reusarlos, aplicarlos y comprobarlos.

Resultados

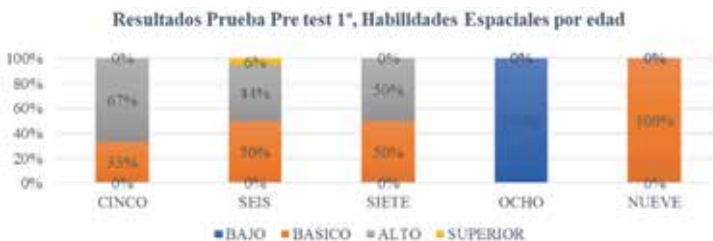
Los resultados del estudio que emergen del proceso investigativo, tienen como horizonte el cumplimiento de las metas trazadas y el despliegue de las fases del diseño o plan metodológico.

Gráfico 1. Resultados prueba pretest 1º: habilidades espaciales por género



De acuerdo con el Gráfico 1, se observa que los resultados de la prueba pretest por género muestra que el 7% de las niñas obtuvieron un nivel bajo, el 53% obtuvo un nivel básico y un 40% obtuvo un nivel alto. Mientras tanto, un 42% de los niños obtuvo un nivel básico, un 50% un nivel alto y 8% un nivel superior; es decir, en cuanto a las habilidades espaciales, los niños son más acertados en las respuestas.

Gráfico 2. Resultados prueba pretest 1º: habilidades espaciales por edad



De acuerdo con el Gráfico 2, se observa que los resultados de la prueba pretest por edad muestra que los estudiantes de cinco años, el 33% obtuvo un nivel básico, un 67% obtuvo un nivel alto; los de seis años, un 50% obtuvo un nivel básico y un 44% un nivel alto y un 6% un nivel superior; los de siete, un 50% obtuvo un nivel básico, y otro 50% obtuvo

un nivel alto; todos los de ocho años obtuvo un nivel bajo; los de nueve años obtuvieron un nivel básico.

Gráfico 3. Resultados prueba pretest 1º: habilidades espaciales por estrato



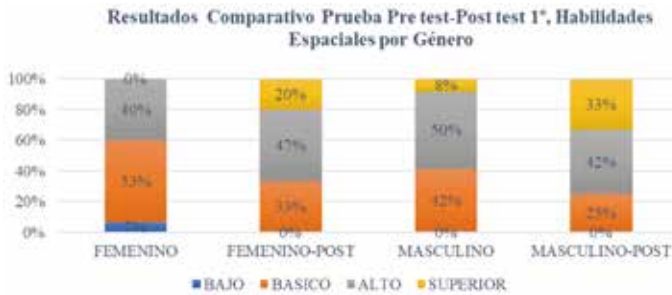
De acuerdo con el Gráfico 3, se observa que los resultados de la prueba pretest por estrato muestra que los estudiantes de estrato 1, el 50% obtuvo un nivel básico, un 50% obtuvo un nivel alto; los de estrato dos, un 6% obtuvo un nivel bajo, un 56% un nivel básico, un 31% un nivel alto y un 6% un nivel superior; los de estrato 3, un 20% obtuvo un nivel básico, y un 80% obtuvo un nivel alto.

Figura 4. Resultados prueba pretest 1º: habilidades espaciales por acompañamiento



De acuerdo con el Gráfico 4, se observa que los resultados de la prueba pretest por acompañamiento de padres un 45% obtuvo nivel básico, un 50% un nivel alto un 5% un nivel superior; los de acompañamiento con abuelos, un 60% obtuvo nivel básico, un 40% un nivel alto; los de acompañamiento por cuidadores un 50% obtuvo nivel bajo, un 50% un nivel básico; es decir, los familiares hacen parte fundamental del aprendizaje de los estudiantes.

Gráfico 5. Resultados comparativo prueba pretest – post - test 1º:habilidades espaciales por género



De acuerdo con el Gráfico 5, se observa que los resultados de la prueba postest por género un 33% de niñas obtuvo un nivel básico, un 47% un nivel alto y un 20% un nivel superior; en cuanto a los niños, un 25% obtuvo un nivel básico, un 42% un nivel alto, y un 33% un nivel avanzado; es decir, los niños siguen llevando la delantera con las habilidades espaciales.

Conclusiones

Al finalizar la investigación y desarrollar los objetivos, se concluyó que los niños son más hábiles en cuanto al razonamiento espacial que las niñas; se destaca que aquellos que tienen acompañamiento de familiares son quienes obtienen mejores valoraciones que quienes están acompañados por particulares. Los estratos tienen un nivel equilibrado en valoración. Al realizar el postest se observa que se mejoró la habilidad de razonamiento espacial, prevaleciendo la valoración más alta en los niños que en las niñas en el postest.

Referencias

Alava, C., Aguirre, A., Cabrera, H., Campaña, S. y Maya, J. (2011). Creación de micromundos aplicando la teoría de juegos y el diseño orientado a objetos. *Revista de Investigaciones UNAD*, 10(1), 185-195. doi:<https://doi.org/10.22490/25391887.746>.

- Arias, F. (2016). *El proyecto de investigación*. Caracas: Pananco.
- Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Madrid, España: Paidós.
- Bates, A. (2017). *El modelo ADDIE*. Obtenido de <https://cead.pressbooks.com/chapter/4-3-el-modelo-addie/>
- Carrera, X. (2002). *Uso de diagramas de flujo y sus efectos en la enseñanza-aprendizaje de contenidos procedimentales*. Lleida: Universitat de Lleida.
- Castilla, E. y Castilla, S. (2019). *Técnicas de estudio y estrategias implementadas en lectura para favorecer la comprensión y el buen desarrollo de las actividades académicas de los niños de cuarto de primaria del centro educativo chiquilladas de Ocaña, Norte de Santander*. Ocaña, Colombia: Institución Educativa Escuela Normal Superior.
- Castilla, M. (2014). *La teoría del desarrollo cognitivo de Piaget aplicada en la clase de primaria*. Valladolid, España: Universidad de Valladolid.
- Castro, L., Gastelbondo, D., Reciolino, T. & Sará, M. (2015). *Relación entre los estilos de aprendizaje y el tipo de aprendizaje que logran las estudiantes en la clase de tipos de defensa del sistema inmunológico de la asignatura de ciencias naturales de una institución educativa privada de Barranquilla*. Barranquilla, Colombia: Universidad del Norte.
- Cataldi, Z. (2000). *Metodología de diseño, desarrollo y evaluación de software educativo*. La Plata, Argentina: Universidad Nacional de La Plata.
- Chen, H. (2006). A Theory-driven Evaluation Perspective on Mixed Methods Research. *Research in the schools*, 13(1), 75-83.
- Colmenares, A. y Piñero, L. (2008). La investigación Acción. Una herramienta metodológica heurística para la comprensión y transformación de realidades y prácticas socio - educativas. *Revista de educación Laurus*, 14(27), 96 -114. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/761/76111892006.pdf>
- Duval, R. (1998). *Geometry from a cognitive point of view? Perspectives on the Teaching of geometry for the 21st century*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Edwards, L. (1998). Embodying mathematics and science: Microworlds as representations. *Journal of Mathematical Behaviour*, 17(1), 53-78.
- Elliot, J. (2000). *La investigación-acción en educación*. Bogotá, Colombia: Morata.

- Eneasco, I. (2001). *Psicología del desarrollo*. Madrid, España: Universidad Complutense de Madrid.
- Fallas, F. (2008). Gestalt y aprendizaje. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 8(1), 1-10.
- Flipped. (2013). *El modelo ADDIE y su relación con el diseño instruccional*. Obtenido de <https://www.theflippedclassroom.es/el-modelo-addie/>
- García, C. (2016). *El modelo de aprendizaje experiencial de Kolb en el aula: una propuesta de intervención y modificación de los estilos de aprendizaje -en un grupo de estudiantes de grado cuarto de la I.E Santa María Goretti de Montenegro Quindío*. Manizales, Colombia: Universidad Católica de Manizales.
- Gobierno de España. (2013). *Ley Orgánica 8*. Madrid, España: Jefatura del Estado.
- Goñi, A. (1995). *La psicología y los contenidos académicos*. Bilbao, España: UPV.
- Guillén, G., González, E. y García, M. (2009). *Criterios Específicos para analizar la geometría en libros de texto para la enseñanza primaria y secundaria obligatoria*. *Actas de XIII Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática*. Santander, España: SEIEM.
- Gutiérrez, A. (2007). *Procesos matemáticos en la enseñanza/aprendizaje de la geometría*. Medellín, Colombia: XVI Congreso Nacional de Matemáticas.
- Henaó, N. & Rodríguez, A. (2011). *Desarrollo de estrategia didáctica mediada con software JCLIC para fortalecer el proceso de enseñanza - aprendizaje del léxico ortográfico en los grados sextos del colegio Gonzalo Mejía Echeverry*. Pereira, Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2016). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.
- Hernández, S. y Mendoza, C. (2008). *El matrimonio cuantitativo-cualitativo: el paradigma mixto*. Tabasco, México: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Hoffer, A. (1990). La geometría es más que demostración. *Notas de Matemática*(29), 10-24.
- Hoyles, C. (1993). *Microworlds/schoolworlds: The transformation of an innovation Learning from Computers: Mathematics Education and Technology*. Berlín, Alemania: Springer-Verlag.

- Iglesias, A. (15 de 09 de 2016). *La historia de la inteligencia artificial: desde los orígenes hasta hoy*. Obtenido de <https://www.ticbeat.com/innovacion/la-historia-de-la-inteligencia-artificial-desde-los-origenes-hasta-hoy/>
- Kerlinger, F. (2009). *Enfoque conceptual de la investigación del comportamiento*. México: Nueva Editorial Interamericana.
- Mardach, A. (2017). *Micromundos Ensamble*. Obtenido de http://www.redacademica.edu.co/export/REDACADEMICA/ddirectivos/proyectos_pedaghttp://www.redacademica.edu.co/export/REDACADEMICA/ddirectivos/proyectos_pedagogicos/micromundos/EL_Proyecto_Micromundos/Documentos/pdf/Ensamble.pdf
- Marín, Y., Posada, W., García, B. & Munévar, R. (2015). Metodología para la creación de micromundos interactivos. *Kepes*, 12(11), 61-81.
- Mayberry, J. (1983). The Van Hiele levels of geometric thought in undergraduate preservice teachers. *Journal for Research in Mathematics Education*, 14(1), 58-69. doi:<https://doi.org/10.2307/748797>
- Ministerio de Educación Nacional- MEN. (2020). *Análisis de rendimiento académico año electivo 2020*. Boyocá, Colombia: MEN.
- Ministerio de Educación Nacional- MEN. (2020). *Revisión de políticas nacionales: La educación en Colombia*. Bogotá, Colombia: MEN.
- Moreno, O. (2016). *Clase invertida como estrategia didáctica para la enseñanza de la multiplicación en grado tercero*. Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica.
- Munévar, F. (2009). Creación de un Micromundo interactivo en una institución educativa rural. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 5(1), 155-177. doi:[http://latinoamericana.ucaldas.edu.co/downloads/Latinoamericana5\(1\)_8.pdf](http://latinoamericana.ucaldas.edu.co/downloads/Latinoamericana5(1)_8.pdf)
- Murcia, J. (2018). *Desarrollo de las habilidades del pensamiento creativo mediante un objeto de aprendizaje basado en la construcción de algoritmos para la solución de retos en los estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa la Reforma (Rovira, Tolima)*. Ibagué, Colombia: Universidad del Tolima.
- Noss, R. y Hoyles, C. (2019). Micromundos, Construcciónismo y Matemáticas. *Educación Matemática*, 31(2), 7-21. doi:DOI: 10.24844/EM3102.01
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos- OCDE. (2020). *Colombia, con la peor nota de la Oede en pruebas PISA*. Obtenido de <https://www.portafolio.co/economia/colombia-con-la-peor-nota-de-la-ocde-en-pruebas-pisa-536148>

- Papert, S. (1981). *Desafío a la mente. Computadores y Educación*. Buenos Aires, Argentina: Gálapago.
- Papert, S. (2002). *Situating constructionism*. Norwood, N.J: Ablex Pub. Corp.
- Piaget, J. (1979). *El mecanismo del desarrollo mental*. Barcelona, España: Nacional.
- Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes - PISA. (2021). *Marco para la prueba de matemáticas*. Obtenido de <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1711898/Marco%20de%20referencia-matematicas%20-%20pisa%202021.pdf>
- Rodríguez, S., Herráiz, N., Prieto, M., Martínez, M., Picazo, M., Castro, I., & Bernal, S. (2011). *Investigación Acción*. Madrid, España: Universidad Autónoma de Madrid.
- Rodríguez, G., Gil, J. y García, E. (2012). *Metodología de la investigación cualitativa*. Madrid: Aljibe.
- Sacristán, A. (2000). Investigación del aprendizaje matemático mediante micromundos computacionales Investigación. *Cinvestav*(17), 11-18.
- Salazar, A. (2017). Estrategias de marketing en la Universidad Tecnológica ECOTEC. *Res Non Verba*, 7(1), 97-113.
- Salazar, J. (2018). Evaluación de aprendizaje significativo y estilos de aprendizaje: alcances, propuesta y desafíos en el aula. *Tendencias Pedagógicas*(31), 31-46.
- Stringer, E. (1999). *Action research: a Handbook for Practitioners*. London, U.K: Sage.
- Tabbarah, H. y Abdulghafar, A.. (2017). *Artificial Intelligence*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/323498156_Artificial_Intelligence
- Van Hiele, P. (1991). *El problema de la comprensión en conexión con la comprensión de los escolares en el aprendizaje de la geometría*. Utrecht: Universidad de Utrecht.

I

Incidencia de los organizadores gráficos digitales en las prácticas pedagógicas docentes

Rafael Ricardo Bermúdez Tarazona

Licenciado en Educación Básica con énfasis en Matemáticas, Humanidades y Lengua Castellana. Especialista en Pedagogía de Derechos Humanos. Candidato a Magíster en TIC Aplicadas a las Ciencias de la Educación. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9986-9624>. Correo: rafael.bermudez@uptc.edu.co

Fredy Yesid Mesa Jiménez

Doctor en Ciencias de la Educación. Docente Asociado Licenciatura en Informática Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5962-0915>. Correo: fredy.mesa@uptc.edu.co

Resumen

Este estudio se enfocó en formación docente en la integración de organizadores gráficos en las prácticas pedagógicas, ya que se identificó su falta de uso y reconocimiento de la importancia e incidencia en el desarrollo de procesos cognitivos como la síntesis, análisis y organización de información en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, así mismo en el desarrollo del pensamiento crítico, creativo y lógico, aspectos a potenciarse a través de la práctica pedagógica, que en mayoría se enmarca en métodos tradicionales de enseñanza, en los cuales no se emplean estrategias y recursos didácticos que propendan hacia el desarrollo y fortalecimiento de procesos cognitivos. Por tanto, el estudio tuvo como propósito, posibilitar a los educadores la apropiación de herramientas digitales para integrar en sus prácticas pedagógicas los organizadores gráficos digitales. Metodológicamente el estudio es de corte cualitativo, enfocado desde la descripción de la realidad edu-

cativa, el diseño de desarrollo del proceso investigativo se orientó desde el método investigación acción educativa, desde el cual se buscó establecer las posibles causas por las cuales los educadores no integran y emplean los organizadores gráficos digitales en su labor pedagógica. Como estrategia para solucionar la problemática existente se desarrolló un plan de formación docente en la apropiación y uso de organizadores gráficos digitales, desde el cual se concluye que el bajo nivel de competencias digitales en los educadores limita el aprovechamiento y bondades que ofrecen las TIC, lo cual a su vez conlleva a coartar la innovación en su práctica pedagógica.

Palabras clave: formación docente, organizadores gráficos, práctica pedagógica, procesos cognitivos.

Incidence of digital graphic organizers on teachers' pedagogical practices

Abstract

This study focused on teacher training in the integration of graphic organizers in pedagogical practices, since their lack of use and recognition of the importance and incidence in the development of cognitive processes such as the synthesis, analysis and organization of information in the students' learning process, as well as in the development of critical, creative and logical thinking, aspects to be promoted through pedagogical practice, most of which are framed in traditional teaching methods, in which strategies and resources are not used didactics that tend towards the development and strengthening of cognitive processes. Therefore, the purpose of the study was to enable educators to appropriate digital tools to integrate digital graphic organizers into their pedagogical practices. Methodologically, the study is qualitative, focused from the description of the educational reality, the development design of the research process was oriented from the educational action research method, from which it was sought to establish the possible causes for which educators do not integrate and They use digital graphic organizers in their pedagogical work. As a strategy to solve the existing problem, a teacher training plan was developed in the appropriation and use of digital graphic organizers, from which it is concluded

that the low level of digital skills in educators limits the use and benefits offered by ICT, which in turn leads to stifle innovation in their pedagogical practice.

Keywords: teacher training, graphic organizers, pedagogical practice, cognitive processes.

Introducción

La educación atraviesa etapas de transformación y en los últimos años han emergido nuevas formas y escenarios de aprendizaje, por tanto, se requiere que los docentes desde los primeros niveles escolares promuevan el desarrollo de habilidades y procesos cognitivos, con lo cual a su vez, se busca la calidad educativa a través del dominio y manejo pertinente del conocimiento, es decir ser capaz de conocer, interpretar, analizar, reflexionar y sintetizar cualquier información relacionada con los procesos de formación desarrollados en las diferentes áreas o asignaturas del currículo escolar, de tal manera que el aprendizaje del educando sea verdaderamente significativo, y por tanto, se integre en sus estructuras cognoscitivas.

Al respecto Arévalo (2015) argumenta que “es necesario que los educandos activen sus conocimientos preexistentes, para que puedan llegar a un proceso de asimilación y acomodación como lo plantea la teoría del desarrollo cognitivo” (p.70). Por su parte, Ríos (1997) sostiene que las prácticas de los educadores deben propiciar el desarrollo de procesos cognitivos básicos como la observación, memorización, análisis, síntesis y comparación, asimismo, es necesario que se potencien procesos cognitivos de orden superior, entre los cuales se ubican el pensamiento crítico y creativo, la resolución de problemas, toma decisiones, la reflexión y aplicación del conocimiento. En este sentido, Vega (1998), reseña que en el desarrollo del proceso pedagógico se debe buscar que el estudiante potencie habilidades cognitivas como la construcción, reconstrucción y descubrimiento desde las cuales el estudiante pueda solucionar diversas situaciones de su entorno.

Gonzales (2015), indica que para fortalecer el desarrollo de procesos y habilidades cognitivas en los estudiantes, el docente debe propiciar

estrategias pedagógicas que permitan que éstos puedan superar las limitaciones que se presentan en la activación de sus procesos mentales, por tanto, se deben integrar recursos didácticos desde los cuales el educando puedan realizar acciones escolares encaminadas a identificar, comparar, clasificar o relacionar información y conocimientos para lograr los objetivos y metas de aprendizaje.

Desde la perspectiva de los autores, la escuela es el lugar propicio para fortalecer el desarrollo de habilidades y procesos cognitivos, pese a ello la actividad pedagógica de algunos educadores limita el cumplimiento de este propósito, pues su labor escolar se enmarca en mayor medida en métodos convencionales que no permiten que los estudiantes adquieran competencias para gestionar su aprendizaje; esta situación no es ajena a la realidad de la Institución Educativa el Crucero, ubicada en el municipio de Sogamoso – Boyacá – Colombia, pues a partir de un diagnóstico aplicado a los docentes, se pudo identificar que en mayoría no integran organizadores gráficos en sus prácticas pedagógicas y algunos desconoce las ventajas y beneficios de los diferentes tipos de organizadores.

Los educadores refirieron en mayoría, que en el desarrollo del proceso pedagógico no emplean recursos que permitan al estudiante adquirir un aprendizaje significativo, al indagar sobre el conocimiento y empleo de organizadores gráficos en su práctica pedagógica se pudo establecer que la mayoría no reconoce la forma en que se pueden emplear estos recursos didácticos y los beneficios que pueden brindar a los estudiantes en su aprendizaje, asimismo, se identificó que en las áreas o asignaturas en las que prevalece el componente conceptual o teórico, como por ejemplo: ciencias naturales, ciencias sociales y específicamente la asignatura de lengua castellana, los estudiantes presentan más dificultades en procesos cognitivos como el análisis, la representación y organización de información que permita integrar los nuevos conocimientos en sus estructuras cognoscitivas y llegar al aprendizaje significativo.

Igualmente, se determinó que en las prácticas de aula realizadas por parte de los educadores, en mayoría no se integran recursos didácticos conducentes al desarrollo de procesos cognitivos que garanticen la adquisición de nuevos conocimientos; la práctica se desarrolla a través de actividades de tipo convencional como la transcripción de textos e información de las temáticas inmersas en el currículo escolar, sin des-

conocer que estas actividades pueden permitir de cierta forma que el estudiante aprenda, pero no potencian el desarrollo y fortalecimiento de sus habilidades cognitivas. En consecuencia, resulta oportuno ressignificar la práctica del docente, de tal forma que se integren nuevos escenarios educativos de aprendizaje en los que se posibilite a los estudiantes recursos didácticos que les permitan gestionar la nueva información y entrelazarla con la que ya poseen, para llegar al desarrollo de procesos cognitivos fundamentales que garanticen un buen desempeño escolar.

Desde estos planteamientos se identificó la necesidad de formar a los docentes en la apropiación de recursos didácticos como los organizadores gráficos digitales, para que sean empleados como estrategias de enseñanza, orientados al desarrollo de procesos cognitivos; de tal manera, que se produzca una mediación en los aprendizajes de los estudiantes que confluya en el fortalecimiento de procesos cognitivos, y a su vez permita representar, organizar y gestionar la información inferida en el desarrollo de las temáticas desarrolladas en el aula escolar.

Referente conceptual

En este apartado se presentan algunos conceptos y teorías que permiten interpretar el objeto de estudio, se abordan temáticas inherentes a la práctica pedagógica de los docentes y al empleo de organizadores gráficos como recurso didáctico que posibilita el desarrollo de procesos cognitivos en los estudiantes.

Organizadores gráficos: conceptualización

El concepto de organizador gráfico surge de la teoría del aprendizaje significativo propuesta por David Ausubel en 1960, quien consideraba que el organizador era textual y se escribía con un alto nivel de generalidad, abstracción, para fortalecer el andamiaje entre el nuevo conocimiento y el que ya poseía el estudiante (Lara y Lara, 2004). López et al. (2008) sostienen que “un organizador gráfico se concibe como una combinación de representaciones no lingüísticas (formas, símbolos y flechas) con elementos lingüísticos (palabras y frases)” (p. 25). Son distintas las definiciones que plantean los autores del vocablo organizadores gráficos, para este estudio, se toma como referente la definición planteada por Campos (2005), quien manifiesta que el organizador gráfico es una representación esquemática que presenta las relaciones jerárquicas y paralelas entre los conceptos amplios e inclusivos, y los detalles específicos, viene a ser, en-

tonces, una representación visual del conocimiento estableciendo relaciones entre las unidades de información o contenido (p.13).

Importancia de los organizadores gráficos en el aprendizaje

De acuerdo con el estudio de Arango (2014), el empleo de organizadores en el proceso educativo contribuye al fortalecimiento de diferentes procesos cognitivos, diversos autores ratifican la importancia de estos recursos, por ejemplo, Gowin, Ausubel, Piaget, Kelly, Vigotsky, Miller, Pavio, Laird, Vergnaud y Novak sustentan que los organizadores permiten que el estudiante sea agente constructor en su aprendizaje, lo cual resulta significativo para el educando, pues propende por el fortalecimiento de su estructura cognitiva. Por su parte Solís (2018) indica que los organizadores también cobran relevancia en el aspecto metodológico, debido a que permiten dar prelación a los aspectos que son importantes en un tema, a través de la creación de relaciones que anclan al organizador gráfico, en este sentido propician el desarrollo del pensamiento crítico y creativo, igualmente resulta importante el empleo de organizadores dado que:

- Ayudan a integrar el conocimiento previo con uno nuevo.
- Motivan el desarrollo conceptual.
- Enriquecen la lectura, la escritura y el pensamiento.
- Promueven el aprendizaje cooperativo.

Figura 1. Importancia de los organizadores gráficos en el proceso educativo



Otros autores como Moreira (1997) indican que los organizadores gráficos promueven una organización global más adecuada de la información; potenciando y fomentando el enlace entre conocimientos previos y nuevos, Kang (2004), argumenta que la importancia de los organizadores gráficos se centra en la visibilización de la información, el pensamiento y la organización del mismo, lo cual contribuye a que el estudiante tenga una comprensión más profunda. También, Moore, Readence y Rickelman (1989), Aguilar (2006), y Valle (2011) en sus estudios, consideran que los organizadores gráficos son importantes para el aprendizaje, pues le permiten clarificar el pensamiento, los estudiantes pueden observar cómo se relacionan las ideas unas con otras y decidir cómo organizar o agrupar información. Esto posibilita la recolección de información, hacer interpretaciones, resolver problemas, diseñar planes y a tomar conciencia de su proceso de pensamiento a través de la metacognición. Asimismo, son importantes para el aprendizaje de los estudiantes pues ayudan en la retención y recuerdo de la información, la memoria juega un papel importante en los procesos de enseñanza/aprendizaje, por tanto, emplear recursos que propendan por su desarrollo resulta beneficioso para los estudiantes, los organizadores gráficos en este sentido juegan un papel fundamental.

La práctica pedagógica para fortalecer procesos cognitivos

La práctica pedagógica es el eje central de la actividad escolar, son diversos los conceptos que la definen. Duhalde (1999) sostiene que “La práctica pedagógica es la que se despliega en el contexto del aula, caracterizada por la relación entre docente, estudiante y conocimientos” (p. 23). El propósito de la práctica pedagógica es generar nuevos conocimientos desde la interacción de docentes y estudiantes. Así, Abdala (2007) argumenta que “La práctica pedagógica se desarrolla en el aula, donde se pone de manifiesto una determinada relación entre maestro conocimiento estudiante, centrada en el enseñar y aprender” (p. 123). La autora indica que la práctica pedagógica está centrada en el enseñar y aprender; los cuales son considerados como procesos, que convergen en la apropiación del conocimiento por parte de los estudiantes.

Campo Vázquez y Restrepo Jiménez (2002), indican que la práctica pedagógica etimológicamente enmarca dos sentidos, uno como uso o costumbre y otra como modo de hacer (p.17). En cuanto al uso o costumbre la práctica pedagógica se interpreta como la integración de

ejercicio, regla y hábito, pues el proceso de aprendizaje se realiza de manera repetitiva para propender por la apropiación del conocimiento por parte de los estudiantes, el constante desarrollo de las actividades escolares hace que la práctica pedagógica se constituya en un hábito. El segundo sentido de la práctica pedagógica se enmarca en el hábito, cotidianidad, sabiduría y práctica con lo cual se busca dar sentido a la labor del docente y el papel del estudiante, razón por la cual se interpreta a la práctica como el modo de ejecutar acciones escolares y a la forma particular de realizarlas bajo métodos pedagógicos, que varían según la experiencia del docente y su formación (Campo Vázquez y Restrepo Jiménez, 2002).

Otros autores como Taborda, Loaiza y Pineda (2012); Loaiza, Rodríguez y Vargas, (2013), conceptualizan la práctica pedagógica como el que hacer del educador en el marco de la educación formal articulada desde la reflexión entre la teórica y la práctica, inmersa en estrategias, instrumentos y acciones realizadas por el educador. Es así como la práctica pedagógica desde los referentes de los autores se interpreta como la interacción de los sujetos de la educación a través de la cual se busca que los estudiantes comprendan teorías y conceptos para alcanzar los logros del aprendizaje. Conviene subrayar que la práctica pedagógica está en función del contexto en el cual se suscita, las características del docente y los estudiantes, así como el contexto social, empleo de métodos y estrategias, los logros perseguidos por la institución educativa y diferentes aspectos que confluyen en el aprendizaje de los estudiantes (Valencia, 2013).

Desde la perspectiva de Freire (2004), la práctica del docente supera la simple transmisión de información, pues el autor la considera como un acto de respeto, humildad y tolerancia en el cual se entiende que el conocimiento cambia, es decir no permanece en el tiempo, por ende, el educador debe orientar la enseñanza acorde a la realidad del momento. Por tanto, la práctica pedagógica no se debe centrar únicamente a la transmisión de conocimientos, sino en la integración de diversos elementos que tienen como fin que el estudiante apropie el conocimiento, entre ellos los recursos didácticos juegan un papel fundamental en el aprendizaje. Con el auge que tienen las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en contexto escolar, resulta pertinente que el docente las integre para favorecer el desarrollo de procesos cognitivos en los estudiantes.

Metodología

El proceso investigativo del estudio se realizó a través del método cualitativo, el cual según González (2013) tiene como propósito la construcción de conocimiento sobre la realidad social, a partir de las condiciones particulares y la perspectiva de quienes la originan y la viven; por tanto, metodológicamente implica asumir un carácter dialógico en las creencias, mentalidades y sentimientos, que se consideran elementos de análisis en el proceso de producción y desarrollo del conocimiento con respecto a la realidad del hombre en la sociedad de la que forma parte. Este estudio buscó interpretar la realidad de la Institución Educativa El Crucero inherente al empleo de organizadores gráficos en la práctica pedagógica de los docentes de educación básica primaria, para lo cual se tuvo en cuenta sus opiniones, reflexiones y argumentos.

El enfoque investigativo se orienta desde el método descriptivo y el diseño de la investigación se enmarca en la investigación – acción educativa, la cual en el campo educativo, ha sido utilizada en el desarrollo de los planes de estudio escolares, en el desarrollo profesional, en determinados programas de mejora escolar y en amplios aspectos de la planificación de la política escolar, tales como el desarrollo de políticas escolares de evaluación no competitiva, desarrollo e implementación de programas de orientación educativa de ámbito gubernamental, desarrollo de programas de asesoramiento escolar (Kemmis y McTaggart, 1988). Para este estudio se tomaron los postulados de Elliot (1990), quien indica que la investigación – acción educativa se centra en la interpretación de la realidad, por lo que está referida a un estilo, a una actitud, una disposición por parte del profesor en relación con su práctica docente y a un determinado modo de justificar su acción profesional, implicándose en procesos de reflexión realista que le permitan comprender las situaciones educativas en las que se encuentra inmerso y contrastar críticamente sus precisiones y sus prácticas, teniendo como finalidad transformar la educación mediante procesos de cambio llevados a cabo por parte de los sujetos de la educación.

Categorías del estudio

Las categorías de análisis para interpretar el objeto de investigación emergen de la revisión teórica y bibliográfica, en este sentido se toman cuatro constructos que son:

Conocimientos acerca de los organizadores gráficos: buscó indagar acerca del conocimiento que poseen los educadores en relación con el empleo de organizadores gráficos en las actividades escolares, el sentido que tienen estos recursos didácticos en las prácticas docentes y el aprendizaje de los estudiantes.

Empleo de organizadores gráficos en la práctica pedagógica: su propósito fue establecer si los educadores integran los organizadores gráficos en su labor pedagógica y cuáles de ellos son los que utilizan.

Importancia de los organizadores gráficos: buscan indagar sobre la importancia del empleo de organizadores en las actividades escolares, los beneficios que traen estos recursos didácticos en el aprendizaje y al desarrollo de procesos cognitivos, entre otros aspectos.

Necesidades de formación en el diseño y construcción de organizadores gráficos digitales: analizó si los docentes presentan necesidades de formación en competencias digitales y teoría sobre la integración y uso de los organizadores gráficos en su práctica pedagógica.

Unidad de estudio

La unidad de estudio tomada para esta investigación, pertenece a la Institución Educativa El Crucero ubicada en el contexto urbano del municipio de Sogamoso – Boyacá. Institución de la cual se tomó como muestra representativa los docentes de básica primaria y secundaria de la Institución Educativa El Crucero, que en total suman 15. Los participantes en la investigación fueron elegidos, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Tener un nivel básico de conocimientos sobre TIC.
- Manifestar expresamente el deseo de participar en un curso orientado al aprendizaje de organizadores gráficos digitales.
- Tener permanencia constante en la institución (es decir que no esté en proceso de traslado, licencias no remuneradas, incapacidad.)

Se toma esta unidad de estudio, dado que se ha identificado que presentan problemas en el uso de estrategias didácticas que permitan desarrollar en los estudiantes procesos cognitivos relacionados con el aprendizaje significativo, entre ellos procesos de síntesis y organización de información.

Procedimientos: etapas del estudio

Atendiendo al diseño del estudio (investigación – acción educativa), para esta clase de método investigativo se toman los postulados de Elliot (1990) quien propone cuatro etapas fundamentales, las cuales fueron desarrolladas en el proceso investigativo: primera etapa: diagnóstico, segunda etapa: planificación, tercera etapa: observación y cuarta etapa: reflexión.

Resultados y discusión

Los resultados del estudio emergen del desarrollo de cada una de las etapas referidas en el diseño metodológico, e igualmente el cumplimiento de los objetivos formulados en el estudio.

Primera etapa: diagnóstico

Para esta etapa del estudio se realizó el diagnóstico de la situación, para conocer acerca del origen y evolución de la situación problemática. para este fin se empleó una encuesta en la cual se identificaron aspectos relacionados con la práctica docente y el uso de organizadores gráficos digitales en las actividades escolares, asimismo se desarrolló un grupo focal para interpretar el discurso de los educadores respecto al empleo de los organizadores gráficos en su práctica pedagógica. Los resultados de esta etapa se orientan al análisis de las categorías de estudio formuladas.

Conocimientos acerca de los organizadores gráficos

En relación a los conocimientos acerca de los organizadores gráficos que los docentes tienen, ellos manifestaron conocer algunos tipos de organizadores, los cuales son aplicados de forma esporádica, pero su práctica pedagógica es desarrollada con predominio en el método de enseñanza tradicional, donde el docente es el protagonista en el proceso educativo, predomina el aprendizaje memorístico y la transcripción de información, es baja la generación de espacios que empleen una metodología activa y participativa, es decir en los cuales el estudiante pueda expresar sus pensamientos, ideas y hacer uso de procesos cognitivos como la reflexión, argumentación y síntesis en su proceso de aprendizaje. Asimismo, los estudiantes afirman que sus profesores

didácticamente deben ofrecer diversidad de actividades que fomenten su participación y que den espacios en los cuales puedan interactuar con sus compañeros a través de la práctica, el juego y la consulta.

Empleo de organizadores gráficos en la práctica pedagógica

El análisis de esta categoría permite identificar que la mayoría de los docentes participantes en la investigación, no emplean organizadores gráficos durante el desarrollo de su labor pedagógica, algunos educadores argumentan que no poseen el conocimiento sobre esta clase de recursos didácticos, y que usualmente utilizan los más tradicionales como el mapa conceptual, agrupación de información en tablas y eventualmente cuadros sinópticos.

Uno de los argumentos por los cuales no se hace uso de los organizadores gráficos, se relaciona con el tiempo que disponen los educadores para el desarrollo de las clases, el cual consideran que es limitado, más cuando tienen que atender grupos de estudiantes que son amplios, existen aulas de clase con 35 o más estudiantes, lo cual limita el trabajo del docente, llevándolo únicamente a desarrollar el contenido del tema programado. Igualmente, los docentes refieren que para innovar la didáctica que emplean en su práctica pedagógica, hace falta que se brinde formación orientada a la apropiación de nuevos recursos innovadores para la enseñanza, entre ellos las TIC, pues a pesar de contar con el soporte de infraestructura tecnológica, los educadores argumentan que sus competencias digitales no son suficientes para crear sus propios materiales didácticos.

Importancia de los organizadores gráficos

Desde las opiniones, argumentos y apreciaciones de los educadores se identifica que estos consideran que el empleo de estrategias didácticas que permitan presentar la información de manera visual a los estudiantes, resulta favorable en la apropiación del conocimiento, sin embargo, no tienen claridad en el papel que juegan los organizadores gráficos en el desarrollo de procesos cognitivos, algunos docentes por ejemplo no reconocen cómo el mentefacto conceptual contribuye en la jerarquización de la información, situación que resulta clave en la integración del nuevo conocimiento que apropian los estudiantes con el que ya poseen, y que a su vez dicha jerarquización es la que conlleva a fortalecer su desarrollo cognitivo.

Se pudo establecer a través de un grupo focal realizado, que la mayoría de docentes desconocen las ventajas que pueden ofrecer los organizadores gráficos en su práctica pedagógica, a simple vista para los docentes participantes en el estudio estos recursos didácticos son tomados como uno más, es decir no se les da la importancia que tiene en la apropiación del conocimiento por parte de los estudiantes y el uso potencial que podrían tener en el rendimiento escolar.

Necesidades de formación en el diseño y construcción de organizadores gráficos digitales

Con base en las respuestas de los docentes tomados como unidad de análisis, estos refieren que el poco conocimiento que tienen acerca de los organizadores gráficos lo han adquirido de manera autodidacta, pues la Institución Educativa o la Secretaría de Educación no han ofrecen espacios para la apropiación en el uso e integración de estos recursos didácticos en su práctica pedagógica. Asimismo, al indagar sobre la pertinencia en el desarrollo de un programa de formación sobre organizadores gráficos, mayoría de docentes estuvo en total acuerdo en su ejecución, pues consideran que por la actual pandemia derivada del virus COVID 19, el empleo de estos recursos beneficia a los estudiantes, dado que, al trabajar por medio de guías, éstos pueden sintetizar la información empleando un organizador gráfico.

Segunda etapa: desarrollo del plan de acción

Elliot (1990) argumenta que conocida la realidad y habiendo delimitado el problema, se debe establecer el plan de acción que se va a llevar a cabo. No se debe olvidar que dicho plan no se entiende como algo totalmente cerrado y delimitado; si algo caracteriza a la investigación – acción educativa es una estructura abierta y flexible. Así, se diseñó un curso virtual dirigido a los docentes, para crear e integrar los organizadores gráficos digitales en su práctica pedagógica, usando programas como draw.io, bubblu.us, smartdraw a través del desarrollo de unidades didácticas, con el fin de fortalecer procesos cognitivos en los estudiantes, integrar sus conocimientos previos con los nuevos conocimientos y de esta forma fortalecer su aprendizaje. Específicamente durante el desarrollo del programa de formación docente en organizadores gráficos digitales, se orientó a los educadores sobre el diseño de mapas conceptuales, rueda de atributos, espina de pescado, mentefacto conceptual y diagramas de flujo, organizadores gráficos que potencian el desarrollo

cognitivo en los estudiantes, y que a su vez permiten enriquecer la labor pedagógica del educador.

Tercera fase: observación

En la tercera etapa del estudio se implementó el plan de formación diseñado, por medio del desarrollo de unidades didácticas. Para conocer las opiniones, percepciones y argumentos de los docentes participantes, se aplicó una entrevista con el fin de interpretar el papel de los organizadores gráficos como alternativa a su práctica pedagógica. Asimismo, se llevaron a cabo observaciones para analizar su actitud frente al uso de los organizadores gráficos digitales, por medio del registro sistemático en diarios de campo. Se pudo establecer que los docentes apropian el uso de los organizadores gráficos enseñados en el curso, como alternativa al desarrollo de su práctica pedagógica. Asimismo, algunos educadores argumentaron que el trabajo realizado lo pondrán en práctica en las áreas o asignaturas que orientan. También se pudo establecer que los docentes reconocen la importancia de los organizadores gráficos como recursos didácticos que permiten innovar su labor pedagógica, pues desde los argumentos recabados en la entrevista, algunos docentes refieren que su labor escolar debe resignificarse, de tal manera que pueda dar respuesta a las demandas del mundo global, en el cual los métodos tradicionales de enseñanza no son suficientemente significativos para el estudiante.

En síntesis, se pudo observar que los docentes participantes en el programa de formación en organizadores gráficos digitales, apropiaron el conocimiento inherente a estos recursos didácticos, además de valorar los beneficios y posibilidades educativas que ofrecen para dinamizar su práctica pedagógica y fortalecer el aprendizaje de los estudiantes.

Cuarta fase: reflexión (discusión final)

El desarrollo de la experiencia educativa fue relevante para los docentes participantes en el estudio, pues desde la integración y uso de organizadores gráficos los educadores planificaron de mejor manera sus sesiones de clase, asimismo, los momentos pedagógicos desarrollados en el aula, se vieron beneficiados al crear estrategias educativas para propiciar aprendizajes significativos. Al mismo tiempo fue posible observar que la integración de organizadores gráficos facilita el desarrollo de procesos de la práctica pedagógica y a su vez el fortalecimiento

de competencias digitales en los docentes. Así, el estudio realizado es significativo ya que los docentes se capacitaron en las características y particularidades de los diferentes tipos de organizadores gráficos, lo cual confluente en el fortalecimiento del proceso pedagógico y desarrollo de habilidades que son transversales y necesarias en los procesos de aprendizaje de las distintas disciplinas del conocimiento que constituyen el currículo escolar. En particular, los docentes reconocen que la variedad de organizadores gráficos digitales puede activar procesos cognitivos básicos y complejos en sus estudiantes.

La labor que los docentes han realizado en generar nuevas prácticas pedagógicas a través del empleo de los organizadores gráficos digitales, refleja que es posible conseguir que se establezca una didáctica disciplinar más asertiva respecto al proceso de aprendizaje. Así este estudio demostró que mediante una orientación metodológica de uso de organizadores gráficos en las prácticas pedagógicas, es posible innovar los métodos tradicionales de enseñanza que han estado arraigados a los centros escolares. Es decir, los docentes que hicieron parte de este estudio, tienen la integración de organizadores gráficos digitales en sus prácticas pedagógicas es importante, porque permite que los estudiantes adquieran nuevos conocimientos por medio del aprendizaje visual, y los relacionen con los saberes previos, lo cual contribuye a que el aprendizaje de los estudiantes adquiera un carácter significativo.

Finalmente, esta experiencia educativa con organizadores gráficos ha contribuido a superar la problemática identificada en el diagnóstico, tanto en sus aspectos generales como particulares. Se pudo establecer que el proceso de formación orientado generó un acercamiento entre las TIC y la necesidad de formación de docentes, aspecto que es relevante pues igualmente el estudio contribuyó al cierre de la brecha digital, pues algunos educadores no contaban con las competencias o habilidades para el empleo de recursos tecnológicos, particularmente el uso de los softwares para el diseño y construcción de organizadores gráficos digitales, también mejoró la implementación efectiva de recursos escolares empleados como mediación en la práctica docente.

Conclusiones

El empleo de organizadores gráficos en este estudio, nos lleva a reflexionar sobre la importancia que tiene su integración en las prácticas pedagógicas docentes. Con base en la experiencia educativa realizada se pudo concluir:

La calidad educativa no se debe medir por la cantidad de información que se dé al estudiante en el contexto educativo, sino por la significancia que tenga el aprendizaje que éstos adquieren en las aulas escolares. De nada sirve la cantidad de información suministrada a los estudiantes en las aulas de clase, si esta no tiene un carácter significativo, es decir si no es aplicable en la cotidianidad de su vida; resulta relevante que los educadores como protagonistas del proceso pedagógico integren actividades y estrategias a través de las cuales el aprendizaje de los educandos llegue a ser significativo, los procesos de repetición y memorización simplemente permiten que el estudiante tenga un aprendizaje temporal o momentáneo, el ideal es que el conocimiento adquirido sea aplicado en su entorno próximo, es decir en su contexto social, familiar y escolar y que la formación académica se oriente al desarrollo de habilidades para la vida, y una opción es a través del empleo de organizadores gráficos, de tal forma que la escuela contribuya en la consecución de los logros y metas.

El empleo de organizadores gráficos en las prácticas docentes, contribuye al desarrollo de procesos cognitivos en los estudiantes y por ende a la fijación del conocimiento en sus estructuras cognoscitivas. Si se trata de que los estudiantes adquieran nuevos conocimientos, es necesario que la didáctica del currículo escolar sea transformada, integrando recursos que permitan desarrollar procesos cognitivos en los estudiantes, entre ellos la síntesis, argumentación, análisis, entre otros; el aprendizaje de los estudiantes debe ser representativo y tener una significación en su vida, por tanto, cada actividad escolar desarrollada debe trascender el espacio físico del aula de clase y cobrar sentido para los estudiantes. Con el empleo de organizadores gráficos los docentes pueden proveer a los estudiantes herramientas que les permiten dar cumplimiento a estos propósitos.

El variado número de organizadores gráficos dinamizan el desarrollo de la actividad escolar, permitiendo que los estudiantes estén motivados

y sientan agrado por aprender. Con base en el estudio desarrollado se pudo identificar que el empleo de organizadores gráficos digitales en cada una de las fases del proceso pedagógico: antes, durante y después, permitió que los docentes motivaran a los estudiantes en el desarrollo de las actividades escolares; por ejemplo, en la construcción de mapas conceptuales, se pone a prueba la creatividad, para presentar la información de manera sintética, llevando la información densa a la concreta representación gráfica.

Finalmente, se puede concluir que el estudio desarrollado es relevante pues pone de manifiesto la necesidad de que los centros escolares resignifiquen los métodos tradicionales de enseñanza, en los cuales se manejan volúmenes de información o contenidos, e integren recursos o estrategias a través de los cuales se llegue al desarrollo de procesos cognitivos, lo importante es la precisión que se tenga en el desarrollo de un tema, los docentes deben definir lo que verdaderamente es relevante que el estudiante aprenda.

Hay que mencionar, además que en la actualidad existen diversas posibilidades didácticas que permiten mostrar o compartir la información con los estudiantes, entre ellas se encuentran los organizadores gráficos digitales, los cuales se catalogan como un aliado a la hora de enseñar a los estudiantes. Lo importante es que el docente apropie el uso de estos recursos didácticos, generando incidencia a través del empleo de los mismos en las prácticas pedagógicas

Referencias

- Abdala, C. (2007). Curriculum y enseñanza. Claroscuros de la formación universitaria. Córdoba: Brujas.
- Aguilar (2006). Aprendizaje y Ciencias de la Cognición, en Virtualidad Educativa en el Siglo XXI. Guadalajara: Ed. Universidad de Guadalajara.
- Arango, G.R (2014). Los organizadores gráficos: un aprendizaje significativo desde una perspectiva constructivista como propuesta didáctica para la enseñanza de los conceptos de la química abordados en la educación media secundaria. Tesis de Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Colombia. <http://www.bdigital.unal.edu.co/46117/1/70136522.2014.pdf>

- Arévalo, R., y Tirza, M. (2015). Uso de organizadores gráficos como estrategia de aprendizaje por parte de los estudiantes de Sexto Grado Primaria del Colegio Capouilliez. Universidad de Guatemala. Recuperado de: <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2015/05/84/Arevalo-Tirza.pdf>
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational Psychology: A cognitive view*. New York: Holt, Rinehart and Winsto.
- Campos, A.A (2005). Mapas conceptuales, mapas mentales y otras formas de representación del conocimiento. Colombia: Editorial Magisterio. Recuperado de <http://curso.ihmc.us/rid=1JTC68B2J1822TCTZJJ/Mapas%20Conceptuales,%20Mapas%20Mentales-.pdf>
- Campo Vázquez, R., y Restrepo Jiménez, M. (2002). Práctica, modo particular de la acción en La docencia como práctica. El concepto, un estilo, un modelo (pág. 155). Bogotá: Universidad. Javeriana.
- Duhalde, M. (1999). La investigación en el aula. Un desafío para la formación docente. Buenos Aires, Argentina: Novedades Educativas.
- Freire, P. (2004). Pedagogía de la autonomía: Saberes necesarios a la práctica educativa. Sao Paulo: Editorial Paz y Tierra.
- Gonzales, F.L. (2015). Estrategias de enseñanza que desarrollan procesos cognitivos en el área de ciencia, tecnología y ambiente de los docentes del tercer grado de secundaria, UGEL 04. Trujillo. [Tesis de Maestría, Universidad Peruana, Cayetano Heredia. Escuela de Postgrado Víctor Alzamora Castro, Perú].
- Kang, S. (2004). Using visual organizers to enhance EFL instruction. *ELT J* 58(1), 58-67. doi:10.1093/elt/58.1.58
- Kemmis, S. y McTaggart, R. (1988). *Cómo planificar la investigación-acción*. Barcelona: Laertes.
- Lara, J., y Lara, L. (2004). Recursos para un aprendizaje significativo. Ediciones Universidad de Salamanca. http://espacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:20306/recursos_aprendizaje.pdf
- López, M., Ponce, H., Labra, J., y Jara, H. (2008). Organizadores gráficos interactivos: Add-in para MS Power Point. <http://www.tise.cl/volumen4/TISE2008/Documento14.pdf>
- Loaiza, Z. Y., Rodríguez, R. J. y Vargas, L. H. (2013). La práctica pedagógica de los docentes universitarios en el área de la salud y su relación con el desempeño académico. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 8(1), 95-118.

- Moore, D., Readence, J. y Rickelman, R. (1989). Prereading activities for content área reading and learning. Newark, DE: International Reading Association.
- Moreira, M. (1997) Aprendizaje Significativo: Un Concepto Subyacente. <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubesp.pdf>
- Pineda, N. (2013). Evolución Histórica del Pensamiento Lógico. Atom. Recuperado de <http://actividad7-ninoska-reflexion.blogspot.com/>
- Ríos, P. (1998). "Desarrollo del pensamiento". En Revista Educación. No. 181.
- Rodríguez, L. (2004). La teoría del aprendizaje significativo. Tenerife. España: Centro.
- Taborda, Ch. J., Loaiza, Z. Y. y Pineda, R. Y (2012). Una mirada a la experiencia pedagógica en la formación normalista en el contexto del movimiento pedagógico. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, 2(8), 171-209.
- Valencia, C. M. (2013). Prácticas pedagógicas cotidianas de los docentes de la institución Ciudad Puerto Limón [Tesis de Especialización. Universidad Católica de Manizales, Colombia]. <http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/508/Martha%20Ines%20Valencia%20C.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Valle, G. (2011). Organizadores gráficos: La organización de los textos y su representación. Argentina: Tinta fresca.
- Vega, M. (1998). Introducción a la psicología cognitiva. Madrid. España: Alianza editorial. S.A.
- Zollman, A. (2009). Los estudiantes usan organizadores gráficos para mejorar las comunicaciones de resolución de problemas matemáticos. Diario de la escuela secundaria, 41 (2), 4-12.



Mobile Learning en el aprendizaje de la anatomía del sistema óseo

Fredy Alejandro Torres Castro

Licenciado en Ciencias de la Educación – Educación Física Recreación y Deporte. Magíster en TIC aplicadas a las Ciencias de la Educación. Docente Investigador de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1584-3812>.

Correo: freddy.torres01@uptc.edu.co

Jorge Enrique Espíndola Díaz

Ingeniero de Sistemas. Especialista en Diseño y Construcción de Soluciones Telemáticas. Magíster en Ciencias de la información y la Comunicación. Doutor Engenharia e Tecnologia Espaciais. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4530-7383>.

Correo: jorge.espindola@uptc.edu.co

William Orlando Álvarez Araque

Coordinador Grupo de investigación SIMILES, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Magíster (C) en TIC Aplicadas a las Ciencias de la Educación. Licenciado en Ciencias de la Educación – Informática Educativa.

Especialista Ingeniería del Software.

Correos: william_orla_nd@hotmail.com, william.alvarez01@uptc.edu.co

Resumen

El aprendizaje de la anatomía resulta complejo para algunos estudiantes, pues es necesario que apropien además del funcionamiento orgánico del cuerpo humano, la estructura morfológica y el lenguaje definido en el área, lo cual se ve limitado por los métodos de enseñanza tradicional que no son suficientes para dar cumplimiento a los objetivos de aprendizaje. En este sentido se realizó un estudio que buscó analizar el impacto que tienen los dispositivos móviles en el aprendizaje de la anatomía del

sistema óseo. Se empleó el método de investigación cuantitativa, con enfoque descriptivo y diseño correlacional. Se desarrolló una estrategia didáctica, en la que se integró el celular y aplicaciones Apps para posibilitar la apropiación del funcionamiento orgánico, la estructura morfológica y el lenguaje definido en el área de ciencias naturales, inherente al sistema óseo. Entre los resultados relevantes del estudio, se identificó que los estudiantes se mostraron motivados e interesados en el desarrollo de actividades al emplear el Mobile Learning, asimismo, a través de estas tecnologías se resignificó el método de enseñanza tradicional, permitiendo al docente actuar como orientador y guía, y al estudiante como agente proactivo e interviniente en su proceso de aprendizaje. Con base en el desarrollo de la estrategia didáctica de intervención, se concluyó que los estudiantes alcanzaron un mejor desempeño escolar en el área de anatomía, al utilizar el Mobile Learning en su aprendizaje más que cuando se empleó la metodología de enseñanza tradicional.

Palabras clave: ciencias naturales, anatomía, Mobile Learning

Mobile learning in learning the anatomy of the osseus system

Abstract

Learning anatomy is complex for some students, as it is necessary for them to appropriate, in addition to the organic functioning of the human body, the morphological structure and the language defined in the area, which is limited by traditional teaching methods that are not enough. to meet the learning objectives. In this sense, a study was carried out that sought to analyze the impact that mobile devices have on learning the anatomy of the bone system. The quantitative research method was used, with a descriptive approach and correlational design. A didactic strategy was developed, in which the cell phone and Apps applications were integrated to enable the appropriation of the organic functioning, the morphological structure and the language defined in natural sciences, inherent to the bone system. Among the relevant results of the study, it was identified that the students were motivated and interested in the development of activities when using Mobile Learning, also, through these technologies the traditional teaching method was re-defined,

allowing the teacher to act as a guide and guides, and the student as a proactive and intervening agent in their learning process. Based on the development of the didactic intervention strategy, it was concluded that the students achieved better school performance in anatomy, when using Mobile Learning in their learning more than when the traditional teaching methodology was used.

Keywords: anatomy, natural sciences, mobile learning

Introducción

El aprendizaje del área de ciencias naturales y específicamente la asignatura de anatomía en ocasiones se torna complejo para algunos estudiantes en diferentes niveles escolares (Baños y Pérez, 2005), pues éstos deben apropiarse conocimientos inherentes a la parte orgánica del cuerpo humano, estructura morfológica y terminología inherente a su funcionamiento (Tortora y Grabowski, 1999). Particularmente, en los niveles de educación básica primaria y secundaria, algunos estudiantes presentan dificultad en identificar nombres y funciones de algunos sistemas que hacen parte de la anatomía humana; es así que resulta relevante apropiarse un mínimo de conocimientos, más aún si se decide encaminar su formación profesional enmarcada en áreas de la salud. En este sentido, Rodríguez Herrera, Losardo y Binivignat (2019) refieren que es necesario que dentro del área de ciencias naturales se aborde la enseñanza de la anatomía desde los primeros años de educación escolar.

Autores como (Marín, 2017; Wood, 2003; Barrows, 1986) indican que algunas causas por las cuales se ve afectado el desempeño escolar en el aprendizaje de la anatomía humana, obedecen al uso inadecuado de recursos didácticos y métodos de enseñanza empleados para este propósito. En ocasiones los contenidos curriculares son demasiado extensos y no son adaptados al nivel escolar del estudiante, igualmente el docente es el eje central del proceso educativo y los estudiantes simples receptores de información. El aprendizaje se limita a la simple memorización de las partes de un sistema anatómico, menos a la contextualización del mismo, no se emplean recursos educativos que motiven al estudiante en su aprendizaje, condiciones que para Solbes, Montserrat y Furio (2007) confluyen en que los estudiantes se formen

una imagen negativa del aprendizaje de la ciencia, no encontrando gusto ni motivación por ella, concibiéndola como algo monótono, aburrido y poco interesante, además de considerar que emplea un lenguaje que para ellos resulta complicado de entender.

Los planteamientos referidos coinciden con la realidad vivenciada en la Institución Educativa Técnica Agropecuaria San Rafael, ubicada en el municipio de Rondón, Boyacá, Colombia. En la cual los estudiantes de grado sexto de educación básica no sienten motivación e interés en el aprendizaje del área de ciencias naturales, específicamente la apropiación de conocimientos inherentes a la anatomía del sistema óseo, razón por la cual se desarrolló esta investigación, en la cual se buscó transformar la enseñanza de la asignatura de anatomía desde la integración aplicaciones móviles (Apps) como estrategia de innovación didáctica a través de terminales móviles como tablets y celulares.

Desde la innovación didáctica se buscó que los estudiantes adquirieran un rol protagónico en su actividad escolar, dejando de ser simples receptores de contenidos, para convertirse en agentes interviniente en su proceso de aprendizaje, es decir, que tuvieran protagonismo en la construcción del conocimiento. Igualmente, se persiguió a través de la integración del celular facilitar el desarrollo de la labor del docente, permitiéndole incorporar nuevas didácticas que fortalezcan el proceso enseñanza – aprendizaje, asimismo, transformar su figura al convertirse en guía y orientador del aprendizaje más que transmisor de información. Bajo esta perspectiva se buscó dar respuesta a la pregunta de investigación: ¿Qué relación existe entre el desarrollo de una estrategia didáctica enmarcada en el uso del Mobile Learning y el fortalecimiento del aprendizaje de la anatomía del sistema óseo en estudiantes de grado sexto de Educación Básica?

Referente teórico

Con base en lo referido, resulta relevante revisar lacónicamente algunos fundamentos teóricos que permiten comprender el objeto de estudio, y a su vez analizar la incidencia que tiene el Mobile Learning en la enseñanza aprendizaje de la anatomía humana, como estrategia didáctica orientada a dar solución a la situación problemática que presentan los estudiantes participantes en el estudio.

Enseñanza de la anatomía humana

La anatomía hace parte de las ciencias experimentales, Paulsen y Waschke (2012), la definen como el estudio del cuerpo humano a través del corte y disección de los órganos que lo constituyen. El propósito de su enseñanza se centra en el reconocimiento e identificación de los diferentes sistemas que constituyen la estructura anatómica y funcional del cuerpo humano, es un área compleja de aprender, dado que es preciso apropiarse del conocimiento inherente a la estructura morfológica, funcionamiento orgánico y lenguaje propio inequívoco que se denomina terminología anatómica.

En el proceso pedagógico en el cual se enmarca su enseñanza, algunos docentes orientan el aprendizaje de los estudiantes desde métodos de enseñanza tradicional. Situación que dificulta aún más la apropiación del conocimiento, algunos educadores no tienen formación en el área, simplemente asumen la enseñanza de esta disciplina de la ciencia para completar un horario escolar (Piazza y Chassot, 2011). Las actividades escolares planteadas en el aula se orientan a la búsqueda de información en libros de texto, copiar, realizar cuestionarios y en algunas ocasiones representar gráficamente algún sistema del cuerpo humano (Sandoval, 2001). Algunos educadores consideran que en la enseñanza de esta área sus discursos en el aula de clase son suficientes para que los estudiantes apropien el conocimiento, la realidad es otra, pues la pedagogía discursiva y en ocasiones autoritaria suscitan el aprendizaje memorístico, situación que limita el desarrollo de los contenidos educativos y no permite que el aprendizaje de los estudiantes adquiera un carácter significativo (Vázquez, 2004).

Respecto al proceso de enseñanza y aprendizaje del área de anatomía, Rodríguez Herrera, Losardo, y Binignat (2019) argumentan que la función del docente que orienta esta disciplina del conocimiento, se debe orientar a buscar medios y estrategias escolares que permitan al estudiante vislumbrar la composición y estructura del cuerpo, comprender la función de los órganos y reconocer como actúan como subsistemas que posibilitan la vida. Debido a la complejidad en su enseñanza se deben buscar medios didácticos que permitan al estudiante apropiarse del conocimiento anatómico y relacionarlo con su propio cuerpo.

Por otra parte, se debe tomar como referencia que cada estudiante aprende a su propio ritmo, pues posee un estilo particular de aprendizaje, por tanto, las actividades escolares del área deben ser propuestas

de tal forma que permitan abarcar cada uno de estos estilos. Para Estai y Bunt (2016) los estilos de aprendizaje que poseen los estudiantes deben estar conectados con los materiales que emplea el docente durante el proceso de enseñanza, en este sentido, se deben contar con gran cantidad de recursos didácticos que permitan satisfacer las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, los educadores deben adaptar los recursos educativos para garantizar la apropiación del conocimiento por parte de los estudiantes. Brazina (2014) refiere que en las nuevas generaciones los jóvenes están inmersos en el empleo de las tecnologías de la información y la comunicación, gustan del empleo de medios tecnológicos para aprender, entre ellos los dispositivos móviles, razón por la cual se puede aprovechar el potencial de la tecnología en la enseñanza de la anatomía, más cuando existe gran cantidad de aplicaciones y recursos digitales diseñados para este fin.

Se debe agregar como plantea Solbes, Montserrat y Furió (2007) que la inadecuada articulación de método, recursos de enseñanza y el empleo de un lenguaje complejo por parte de docentes en la enseñanza de las ciencias, han llevado al estudiante a sentir desagrado y baja motivación por su aprendizaje, aunado a esto existen otras causas como la enseñanza descontextualizada del área, la actitud del docente y en ocasiones problemas de orden familiar que inciden en el bajo rendimiento escolar de los educandos. Por consiguiente, desde la perspectiva de Perkins y Blythe (1994) la enseñanza de las ciencias y particularmente la anatomía debe abordarse desde la puesta en práctica de procesos cognitivos por parte del sujeto que aprende, de manera que el aprendizaje alcance un nivel de significación y comprensión, más que la simple memorización, en contraste con estos planteamientos Banet (2000), argumenta que entre las tareas del docente que orienta la enseñanza del área de anatomía, este debe propender por el desarrollo de un papel proactivo del estudiante en su aprendizaje, que le permita entrelazar el nuevo conocimiento con los conocimientos que ya posee para de esta forma llegar a la comprensión de lo que está aprendiendo e integrar dicho aprendizaje en sus estructuras cognitivas.

Mobile Learning como estrategia innovadora en el proceso enseñanza - aprendizaje

La evolución de las tecnologías de la información y la comunicación por su acrónimo TIC, ha avanzado a pasos agigantados, lo cual se evidencia en las características que poseían en décadas pasadas las terminales

informáticas, las cuales no ofrecían a los usuarios la posibilidad de llevarlos consigo. Situación que llevó a los expertos informáticos a buscar la posibilidad de ofrecer a las personas la oportunidad de contar con un dispositivo inteligente de uso portable. Es así que a finales de la década de los noventa la tecnología móvil cobra relevancia y se masifica el uso del celular, dispositivo que desde entonces se ha integrado en todos los escenarios sociales para facilitar el desarrollo de tareas de la cotidianidad.

A pesar de ofrecer diversas ventajas para la comunicación y transferencia de información, los dispositivos móviles, particularmente el celular, en el ámbito escolar en los primeros años de auge no contaron con buena receptividad por parte de algunos educadores. Sin embargo, diversos investigadores desde sus estudios han develado los múltiples beneficios y posibilidades de la tecnología móvil en el aprendizaje. Es así que emergieron nuevos enfoques y métodos de enseñanza, entre ellos el aprendizaje móvil o más conocido como Mobile Learning, el cual Quinn (2000) define como aquel que se realiza con ayuda de dispositivos móviles, es decir, el uso de dispositivos como el Smartphone con fines escolares, Turunen, Syvaenen y Ahonen (2003) lo conceptualizan como el aprendizaje en el cual docentes y estudiantes actúan de manera ubicua y tienen disponible información de las temáticas escolares en cualquier momento y espacio geográfico a través de terminales móviles.

Por su parte Brazuelo y Gallego (2011) indican que este aprendizaje al ser empleado en el aula tiene por finalidad establecer un aprendizaje efectivo en el estudiante. Sin lugar a duda, el Mobile Learning es una realidad educativa en los centros escolares, basándose en las ventajas que ofrece la ubicuidad. Traxler y Vosloo (2014) afirman que esta forma de aprendizaje actualmente es reconocida y apoyada por organizaciones internacionales como la UNESCO, la cual lo reconoce como una herramienta capaz de crear una educación de mayor calidad. La integración y uso del Mobile Learning en los escenarios educativos como estrategia o técnica innovadora del aprendizaje, ofrece diferentes beneficios a los sujetos de la educación, (Castaño y Cabero, 2013; Kearney et al., 2012; Chamocho Ayuso, 2016) desde sus estudios han encontrado que el Mobile Learning con fines educativos permite:

- Flexibilizar el aprendizaje, al brindar la posibilidad de aprender en cualquier espacio y tiempo, siempre y cuando el estudiante tenga al alcance un dispositivo móvil.

- Proporcionar una amplia gama de recursos educativos.
- Hacer que los estudiantes sean autónomos en su aprendizaje, dado que se da de forma personalizada y permite que éstos tomen sus propias decisiones.
- Permitir a los educadores crear materiales adaptados a las diversas necesidades del grupo de clase.
- Estimular la motivación del estudiante al desarrollar interés por diferentes asignaturas como ciencias sociales, ciencias naturales e idiomas, debido a la disponibilidad de diversas aplicaciones educativas (Apps).
- Posibilitar al usuario tener mayor movilidad, accesibilidad, portabilidad, interactividad, motivación y asequibilidad, situación que deviene de las características particulares de los dispositivos móviles.

Kesk y Metcalf (2011) estudiosos del Mobile Learning, refieren que este ofrece diferentes posibilidades educativas tanto a docentes como estudiantes, dado que tiene sus raíces en las teorías del aprendizaje. Aunque es difícil ubicarlo con una teoría específica, se tiene que su implementación en el escenario educativo permite que el proceso educativo adquiera un carácter altamente constructivista al permitir que el estudiante desde sus saberes previos y la nueva información que infiere construya el nuevo conocimiento. Por tanto, propicia la resignificación del rol del educando permitiéndole que sea un agente proactivo en la construcción de su aprendizaje. En general se tiene que son muchos los beneficios que ofrece el Mobile Learning a los sujetos de la educación, sin embargo, el proceso de integración en el ámbito educativo no se pueden alcanzar simplemente al contar con los requisitos básicos para su implementación, Ng y Nicholas (2013) indican que “no basta únicamente con disponer de dispositivos móviles necesarios y de la última tecnología en el centro educativo, sino que hay que instruir al estudiante en el uso de dichos dispositivos en el aula” (p. 70)

Al respecto Depetris, Travela y Castro (2012) refieren que cuando se decide hacer uso de la tecnología móvil como estrategia de enseñanza, es preciso establecer reglas de juego para su empleo, es decir determinar pautas y normas que le permitan al estudiante hacer uso pleno de los dispositivos, pero con fines netamente académicos. Williams y Pence (2011) afirman que su integración en el aula escolar, exige el cumplimiento de reglas y normas que permitan al estudiante obtener el

mejor beneficio de estas tecnologías. Por tanto, es compromiso de los sujetos de la educación establecer la forma en que se utilizarán los dispositivos móviles en el proceso pedagógico, resulta pertinente que los estudiantes apropien las indicaciones que dé el docente, de manera que el aprendizaje no se desvíe de su propósito, es decir que los estudiantes no utilicen estas tecnologías para otros fines.

Asimismo, a la hora de integrar el aprendizaje móvil en las actividades escolares, es necesario tener en cuenta que el recurso didáctico más empleado a través de esta modalidad de aprendizaje son las aplicaciones móviles o Apps educativas, las cuales se catalogan como herramientas diseñadas con un propósito orientado a potenciar los conocimientos de los estudiantes en diferentes áreas del aprendizaje, pues emplean recursos como: imágenes, sonidos, dibujos y animaciones, que a su vez resultan motivantes a la hora de aprender (González, 2016). Con base en los referentes del autor se tiene que el empleo didáctico de las Apps, permite la interacción entre pares, para que desarrollen actividades y trabajen de manera colaborativa, condición que favorece el aprendizaje de los estudiantes y la comunicación entre ellos. Conviene subrayar que estos recursos educativos digitales favorecen el desarrollo de procesos cognitivos como: atención, memoria, aprendizaje y percepción, pero su integración en el proceso pedagógico, no se debe realizar de manera abrupta, al respecto Hernández Saavedra (2016) sostiene que es necesario que el docente evalúe los recursos educativos de tipo Apps desde aspectos inherentes al proceso pedagógico, específicamente se debe tener en cuenta la revisión de contenidos: a quienes va dirigido, el contexto del aula de clase, calidad y pertinencia pedagógica, entre otros.

Finalmente, se tiene que el Mobile Learning como estrategia innovadora en el proceso enseñanza aprendizaje, permiten que el estudiante sea autónomo en su aprendizaje e integre de mejor manera el conocimiento en sus estructuras cognoscitivas, en su estudio Huffman y Hahn (2015) resaltan los aportes del empleo de dispositivos móviles, aduciendo que éstos permiten el desarrollo de procesos cognitivos entre los que se encuentra la memoria, lo cual posibilita que el estudiante retenga información a largo plazo. Little (2012) en su libro "Perspectives on Learning Technologies" indica que la tecnología móvil ha demostrado su efectividad en diez áreas inherentes al aprendizaje, estas son:

- Ampliar el alcance que tiene la educación
- Facilitar el aprendizaje personalizado
- Ayudar a estudiantes con discapacidad
- Proporcionar feedback y evaluación inmediata
- Acceder al aprendizaje en cualquier momento y lugar
- Anclar el aprendizaje formal e informal
- Hay que asegurar que el tiempo de clase sea productivo
- Apoyar al aprendizaje situado
- Acceso a recursos almacenados en la nube
- Facilita el acceso educativo a estudiantes que viven en zonas complejas

En esencia son muchas las ventajas y posibilidades que ofrece este tipo de tecnologías a los sujetos de la educación, lo importante es planear y articular el desarrollo de unidades didácticas enmarcadas en el empleo de dispositivos móviles.

Método

De acuerdo con las características del estudio, se tiene que este se orienta desde el método de investigación cuantitativa, el cual según Fernández (2002) busca determinar la correlación de variables por medio de características numéricas, para el caso específico se busca estimar la variable aprendizaje escolar en el área de anatomía en dos momentos (pretest / post-test) y la relación que esta variable tiene con el desarrollo de una estrategia didáctica enmarca en el uso del Mobile Learning. Asimismo, el proceso investigativo también se desarrolla a través del método de investigación descriptiva, la cual según Danhke (1989) tiene por propósito describir fenómenos, situaciones, contextos y eventos; es decir, especificar como son y se manifiestan. En este sentido, se busca describir las actitudes, opiniones y reflexiones de los estudiantes frente al desarrollo de la estrategia didáctica de intervención. Finalmente, el diseño del estudio corresponde a la investigación correlacional, la cual desde los postulados de Hernández, Fernández y Baptista (2014), busca establecer la relación que existe entre las variables de estudio, para el caso específico la correlación que existe entre el empleo del Mobile Learning como estrategia didáctica y el rendimiento escolar (aprendizaje de la anatomía del sistema óseo).

Variables de estudio

Las variables estimadas en el estudio son las siguientes:

Tabla 1. Variables de estudio

| Variable | Técnica | Instrumento |
|---|---|---|
| Dependiente: Rendimiento escolar: aprendizaje de la anatomía del sistema óseo | - Test de conocimientos (pre y post) - Observación participante - Encuesta de opinión (pre y post) | - Cuestionario - Diario de campo -Cuestionario preguntas abiertas |
| Independiente: Empleo del Mobile Learning como estrategia didáctica | - Unidad didáctica | - Formato estrategia didáctica |

Hipótesis

De acuerdo con Hernández, Fernández, y Baptista (2014) las hipótesis son explicaciones tentativas que se formulan en torno a un objeto de estudio, con el propósito de probar proposiciones inherentes al fenómeno investigado (p. 122). De acuerdo a estos planteamientos, para este estudio se formulan las siguientes hipótesis:

Hipótesis nula

H_0 : no hay diferencias significativas entre las medias del nivel de rendimiento escolar en la asignatura de anatomía alcanzado por estudiantes de grado sexto de Educación Básica, antes y después de la ejecución de una estrategia didáctica orientada al aprendizaje del sistema óseo a través del aprendizaje móvil.

Hipótesis alternativa

H_1 : existe una diferencia significativa entre las medias del nivel de rendimiento escolar en la asignatura de anatomía alcanzado por estudiantes de grado sexto de Educación Básica, antes y después de la ejecución de una estrategia didáctica orientada al aprendizaje del sistema óseo a través del aprendizaje móvil.

Población participante

La población objeto de estudio en esta investigación, corresponde a los estudiantes del grado sexto de Educación Básica y dos docentes del área de ciencias naturales, pertenecientes a la Institución Educativa Técnica Agropecuaria San Rafael, ubicada en el municipio de Rondón, Boyacá, Colombia, como se detalla en la tabla 2.

Tabla 2. Población participante

| criterio | Descripción |
|-----------------|---|
| Grado | Sexto Educación Básica |
| Estudiantes | Mujeres: 17 Hombres: 13 |
| Docentes | Dos educadores del área de ciencias naturales |
| Edad escolar | Años: 11 a 14 años |
| Zona | Rural |
| Nivel económico | Estrato 1,2 y 3 |

Fases del estudio

El proceso investigativo se llevó a cabo a través del desarrollo de tres etapas que permitieron dar cumplimiento a los objetivos propuestos:

Primera fase

La primera fase del estudio o de análisis, se orientó a determinar el nivel en el cual se ubican los conocimientos que poseen los estudiantes en relación a la anatomía del sistema óseo. Para cumplir este propósito se aplicó un test constituido por diez ítems que integraron preguntas relacionadas con las funciones del sistema óseo, enfermedades y distribución de los huesos en el cuerpo humano.

Segunda fase

Con base en los resultados de la fase de análisis, se pudo establecer que el rendimiento escolar: Aprendizaje de la anatomía del sistema óseo, se ubicó en un nivel bajo, razón por la cual se procedió a estructurar una unidad didáctica enmarcada en el empleo del Mobile learning, se seleccionaron algunas apps educativas como estrategia para fortalecer el aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de anatomía.

Tercera fase

La tercera fase del estudio o fase de contrastación, buscó establecer la existencia de diferencias significativas en el rendimiento escolar de los estudiantes, para lo cual se empleó la estadística inferencial con el fin de establecer la diferencia de medias entre los promedios de calificaciones obtenidos por los estudiantes en la prueba pre test y post test, igualmente se aplicó el coeficiente de correlación de Pearson para establecer la relación existente entre el rendimiento escolar: aprendizaje de la anatomía del sistema óseo y el tiempo de empleo del Mobile Learning.

Resultados

Los resultados del estudio guardan afinidad con los objetivos propuestos y las etapas del diseño metodológico, en este sentido, se presenta el análisis de la información emergente del proceso investigativo.

Primera fase: diagnóstico

Se aplicó una prueba de conocimientos inherente a la anatomía del sistema óseo, en el cual se formularon preguntas orientadas a establecer la estructura, composición y ubicación de algunos huesos, igualmente se evaluaron las funciones, enfermedades y cuidados del sistema óseo. Para valorar el nivel en el cual se ubican los conocimientos de los estudiantes, se empleó la escala de valoración adoptada por la Institución Educativa Técnica Agropecuaria San Rafael, del municipio de Rondón, Boyacá, la cual se detalla en la tabla 3.

Tabla 3. Sistema de valoración escolar en la Institución Educativa Técnica Agropecuaria San Rafael

| Valoración cualitativa | Valoración cuantitativa |
|----------------------------|-------------------------|
| Nivel rendimiento Bajo | Intervalo de 1.0 a 3.0 |
| Nivel rendimiento Básico | Intervalo de 3.1 a 3.9 |
| Nivel rendimiento Alto | Intervalo de 4.0 a 4.5 |
| Nivel rendimiento Superior | Intervalo de 4.6 a 5.0 |

Gráfico 1. Resultados por pregunta evaluada en la prueba pretest de la anatomía del sistema óseo



Se pudo establecer que, en los diez ítems formulados, los estudiantes contestaron de manera correcta un promedio de tres preguntas y de manera incorrecta siete de ellas, como se muestra en el Gráfico 1.

Gráfico 2. Resultados rendimiento escolar: aprendizaje de la anatomía del sistema óseo



Con base en los resultados se establece que el promedio de respuestas correctas dadas por los estudiantes fue de tres, la menor calificación fue 0.5 puntos para aquellos estudiantes que únicamente acertaron una pregunta, y la mejor fue de 4. El 80% de los estudiantes como muestra la gráfica obtuvo una calificación inferior a 3.1 puntos en la escala de 1.0 a 5.0, el 10% alcanzó un desempeño básico y el 10% restante obtuvieron un desempeño alto y superior. Tras la revisión del cuestionario aplicado

se identificó que las principales falencias que presentan los estudiantes, se relacionan con la identificación de los nombres de algunos huesos que hacen parte del sistema óseo, también se les dificulta establecer las partes que constituyen al hueso, funciones y enfermedades del sistema óseo. Con base en la estimación de la variable rendimiento escolar, se identificó que la media de calificación alcanzada por los estudiantes en la prueba pretest es de 1.5 puntos en una escala de 1.0 a 5.0, por lo cual se establece que los conocimientos de los estudiantes respecto a la anatomía del sistema óseo, cualitativamente se ubican en un nivel bajo.

Segunda fase: diseño e implementación del Mobile Learning

Tomando como referente los resultados de la fase diagnóstica, se identifica que el nivel de desempeño en el aprendizaje anatómico del sistema óseo es bajo, razón por la cual se ve la necesidad de innovar la enseñanza del área de Ciencias Naturales, para cumplir este propósito se diseñó e implementó una unidad didáctica enmarcada en el uso del Mobile Learning como estrategia didáctica para mejorar el aprendizaje y rendimiento escolar de los estudiantes, conviene subrayar que la mayoría de estudiantes disponen de dispositivo móviles, lo cual viabiliza el desarrollo de las actividades propuestas. Para el diseño de la estrategia didáctica se seleccionaron las aplicaciones (Apps) educativas esqueleto – anatomía 3D y 3D 4Medical para dispositivos móviles, orientadas a la enseñanza aprendizaje de la anatomía.

Figura 1. Aplicación APP educativa seleccionada



Nota: la imagen muestra la interfaz gráfica de la app Esqueleto Anatomía 3D. Adaptado de (<https://apkpure.com/es/skeleton-3d-natomy/com.catfishanimationstudio.SkeletalSystemPreview>)

Figura 2. Aplicación APP 3D 4Medical educativa seleccionada



Nota: la imagen muestra la interfaz gráfica de la app educativa 3D 4 Medical. Adaptado de (<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.a3d4medical.completeanatomy&hl=es&gl=US>)

El desarrollo de la estrategia didáctica orientada a fortalecer el aprendizaje de la anatomía del sistema óseo, se realizó desde dos métodos de enseñanza: uno enmarcado en la enseñanza tradicional y el otro a través del Mobile learning, se emplearon ambos métodos para establecer si este último beneficia el aprendizaje de los estudiantes, se compararon los resultados de cada una de las sesiones de trabajo para observar el comportamiento del rendimiento escolar de los estudiantes, los resultados se muestran en la tabla 4 y 5.

Tabla 4. Rendimiento escolar anatomía del sistema óseo: estudiantes grado sexto

| Metodología tradicional de aprendizaje | |
|--|------------------------------|
| Sesión | Media rendimiento escolar |
| 1 | 3.1 nivel rendimiento básico |
| 2 | 2.2 nivel rendimiento bajo |
| 3 | 3.5 nivel rendimiento básico |
| 4 | 2.7 nivel rendimiento bajo |
| Media | 2.87 nivel rendimiento bajo |

La tabla muestra el puntaje promedio obtenido por los durante el desarrollo de las sesiones realizadas bajo la metodología tradicional de aprendizaje

Tabla 5. Rendimiento escolar alcanzado por los estudiantes mediante el empleo del Mobile Learning como estrategia de aprendizaje

| Empleo de Mobile Learning como estrategia de enseñanza | |
|--|--------------------------------|
| Sesiones | Media rendimiento escolar |
| 1 | 4.6 nivel rendimiento superior |
| 2 | 4.3 nivel rendimiento alto |
| 3 | 4.3 nivel rendimiento alto |
| 4 | 4.1 nivel rendimiento alto |
| 5 | 4.0 nivel rendimiento alto |
| 6 | 4.2 nivel rendimiento alto |
| Media | 4.25 nivel de rendimiento alto |

Con base en la ejecución de la estrategia didáctica, se pudo establecer que el rendimiento escolar de los estudiantes no mostro diferencias significativas cuando se orientó la enseñanza de la anatomía del sistema óseo desde el método tradicional de enseñanza, es decir en la cual el papel protagónico lo tuvo el docente, y los estudiantes se limitaron a seguir instrucciones, dejando de lado su papel de agentes proactivos en la construcción de su aprendizaje. La media de rendimiento escolar desde este método de enseñanza alcanzó un puntaje de 2.87, es decir, un nivel bajo.

Por otro lado, en las sesiones de clase realizadas a través del empleo del Mobile Learning como estrategia de enseñanza, se evidenció un alto nivel de motivación en los estudiantes, su aprendizaje fue autónomo, el papel del docente se resignificó al convertirse en orientador y guía del proceso educativo más que en simple transmisor de información. Los estudiantes se mostraron interesados en el desarrollo de las actividades propuestas, los dispositivos móviles permitieron que su aprendizaje se diera de manera dinámica e interactiva, con el empleo de las aplicaciones educativas apps alcanzaron un nivel de aprendizaje significativo al contrastar sus conocimientos previos con los nuevos e integrarlos en su estructura cognoscitiva, situación opuesta al método tradicional de aprendizaje, en el cual la apropiación de conocimientos inherentes al sistema óseo se orienta desde la memorización.

El aprendizaje alcanzado a través del empleo del Mobile Learning per-

mitió a los estudiantes tener un mejor nivel de rendimiento escolar, la diferencia de medias es significativa dado que la calificación promedio de las sesiones escolares orientadas desde la metodología tradicional fue de 2.87 puntos en la escala valorativa que va de 1.0 a 5.0, mientras que el promedio de calificaciones alcanzado por los estudiantes a través del empleo del Mobile Learning fue de 4.25. Asimismo, se superó la calificación promedio de la fase diagnóstica en la cual el rendimiento escolar apenas alcanzó un promedio 1.5 puntos.

Tercera fase: contraste de resultados pretest / post test

Para establecer la diferencia de media se empleó la estadística inferencial para contrastar los resultados del pretest de conocimientos con los resultados pos test, se aplicó la prueba Shapiro - Wilk para establecer la normalidad de datos y con base en ello determinar la prueba estadística a emplear, para este propósito se empleó el software R, los resultados de normalidad se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6. Prueba de normalidad de datos puntajes rendimiento escolar de anatomía pretest /post - test

| Puntaje | Estadística de Prueba: P -valor |
|---------|---------------------------------|
| Antes | W = 0.90496, p-valor = 0.01113 |
| Después | W = 0.95027, p-valor = 0.1719 |

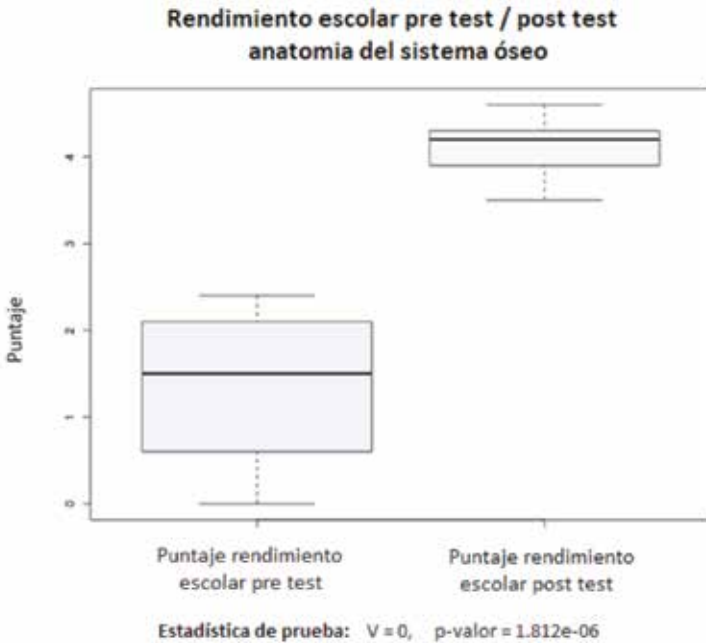
Con base en los resultados del test de normalidad, se tiene que los puntajes de calificaciones de la fase post test presentan normalidad en su distribución, en tanto que los puntajes del pretest no son normales en su distribución, en este sentido no es posible aplicar la prueba de diferencia de media T de Student, razón por la cual se procede a aplicar la prueba estadística paramétrica equivalente que para el caso es la prueba Wilcoxon. Se establece un intervalo de significancia del 5% ($\alpha=0.05$), es decir un nivel de confianza del 95%, igualmente se retoman las hipótesis de estudio planteadas:

H_0 : Hipótesis nula

H_1 : Hipótesis alternativa

Los resultados del test de Wilcoxon se muestran en el Gráfico 3.

Gráfico 3. Estimación de la variable independiente en la fase post - test



De acuerdo con los resultados del test de diferencia de medias se rechaza la hipótesis nula H_0 , ya que ($p\text{-valor} < \alpha$; $1.812e-06 < 0.05$) y se acepta la hipótesis alternativa propuesta para este estudio.

H_1 : existe una diferencia significativa entre las medias del nivel de rendimiento escolar en la asignatura de anatomía alcanzado por estudiantes de grado sexto de educación básica, antes y después de la ejecución de una estrategia didáctica orientada al aprendizaje del sistema óseo a través del aprendizaje móvil.

Se evidenció que el aprendizaje de los estudiantes presentó mejoras significativas en la fase post test respecto a la fase diagnóstica, se corroboró que el empleo del Mobile Learning como estrategia de enseñanza permitió que los estudiantes alcanzaran un nivel de rendimiento escolar alto, se correlacionó el tiempo de empleo del aprendizaje móvil como estrategia didáctica y el rendimiento escolar inherente al aprendi-

zaje de la anatomía del sistema óseo, para este propósito se empleó el coeficiente de correlación de Pearson:

X = Desempeño escolar (Post - test)

Y= Empleo Mobile learning (Tiempo de uso de aplicaciones Apps)

N= Estudiantes participantes en el estudio

S_x = Desviación estándar Desempeño escolar (Calificación pos-test)

S_y = Desviación estándar Empleo Mobile learning (Tiempo de uso de aplicaciones Apps)

$r_{xy} = 0.82$

Se establece que la correlación de variables es positiva, es decir, a mayor empleo del aprendizaje móvil mejor rendimiento escolar en el aprendizaje de la anatomía del sistema óseo, desde esta perspectiva se tiene que la integración de dispositivos móviles en la enseñanza permite que los estudiantes puedan alcanzar las metas y objetivos de aprendizaje.

Discusión

Desde el desarrollo del proceso investigativo, se pudo establecer que la didáctica que se emplea en la enseñanza del área de Ciencias Naturales se enmarca en métodos tradicionales en los cuales los estudiantes en ocasiones aprenden la anatomía del cuerpo humano de manera memorística sin llegar a la comprensión e interpretación del funcionamiento orgánico. Así Solbes, Montserrat y Furió (2007) sostienen que la inadecuada articulación de los métodos de enseñanza, han hecho que los estudiantes sientan desagrado y baja motivación hacia el aprendizaje de la anatomía. Rodríguez Herrera, Losardo, y Binignat (2019) argumentan que la función del docente en el área de Ciencias Naturales y particularmente anatomía debe orientarse a permitir que los estudiantes lleguen a comprender como está compuesto el cuerpo humano y cuál es la función de cada órgano dentro de cada subsistema

Tomando como referente los postulados de los autores, se tiene que para dejar de lado la complejidad de la enseñanza de la anatomía del cuerpo humano, es preciso buscar recursos didácticos que permitan al estudiante apropiara el conocimiento anatómico y relacionarlo con su propio cuerpo, es así que en la investigación realizada al integrar el Mobile Lear-

ning específicamente algunas aplicaciones APPS, se evidenció una mejor apropiación de la anatomía del sistema óseo por parte de los estudiantes participantes, se pudo observar que apropiaron los nombres y funciones de diferentes huesos que constituyen el esqueleto humano, pero más que aprender el nombre de los huesos se resalta la capacidad de reconocer donde se ubica y que función cumple en el cuerpo humano.

Por tanto, queda abierta la posibilidad para que los docentes que orienta la asignatura de anatomía innoven su práctica pedagógica integrando recursos que permitan motivar al estudiante hacia el aprendizaje y la autonomía en su proceso de formación. Es preciso que el aprendiz sea agente interviniente en su aprendizaje, es decir que su papel sea protagónico y no se torne como un simple receptor de información. En este sentido el Mobile Learning permite lograr este propósito y permitir que tanto docentes como estudiantes puedan cumplir con las metas y objetivos escolares propuestos.

Conclusiones

Las conclusiones derivadas del proceso investigativo guardan relación con los objetivos propuestos en el estudio, en este sentido:

El empleo del aprendizaje móvil en el desarrollo del proceso pedagógico contribuye en la resignificación del rol de los sujetos de la educación. Por un lado, permite que el aprendizaje suceda de manera dinámica, otorgándole al estudiante la posibilidad de ser proactivo en su proceso de formación, por otra parte, el docente con el empleo de las tecnologías de la información y la comunicación, puede ofrecer a sus estudiantes ambientes innovadores de aprendizaje direccionados a transformar los métodos de enseñanza tradicional en los cuales los estudiantes pueden sentir que su aprendizaje es monótono. La variedad de aplicaciones educativas Apps para dispositivos móviles contribuyen a este propósito, pues permiten que los estudiantes infieran el conocimiento de acuerdo con su estilo de aprendizaje, condición que se ve limitada cuando se emplea la metodología tradicional de enseñanza.

Al permitir el Mobile Learning que el estudiante sea autónomo en el desarrollo de actividades escolares, hace que el proceso enseñanza - aprendizaje se oriente de manera flexible, permitiendo fortalecer las relaciones

entre docentes - estudiantes y entre estos últimos con sus pares, además de posibilitar una mejor apropiación del conocimiento por parte de los estudiantes.

Con base en la experiencia educativa realizada, se pudo concluir que el empleo de la tecnología móvil por parte de los docentes, requiere que éstos tengan conocimientos básicos para el uso de dispositivos como el celular y tablets. No es suficiente contar con los artefactos tecnológicos, sino que, es necesario conjugarlos con los elementos del proceso educativo: la pedagogía, la tecnología y los contenidos curriculares de tal manera que permitan resignificar la labor del docente y garantizar el aprendizaje por parte de los estudiantes. Asimismo, se hace necesario que los educadores reinterpreten el uso que se puede dar al celular y no se nieguen al empleo de esta tecnología, sino que motiven a los estudiantes para que den un uso didáctico y puedan mejorar su aprendizaje al acceder a diferentes fuentes de información a través de estos medios.

La experiencia realizada se cataloga como innovación, dado que permitió evidenciar que el empleo del Mobile Learning como estrategia de enseñanza, trae mejoras significativas en el aprendizaje los estudiantes, razón por la cual el empleo del aprendizaje móvil puede extenderse a otras disciplinas del conocimiento o ser replicada en otros centros escolares en los cuales los estudiantes tengan problemas en el aprendizaje de la asignatura de anatomía.

Referencias

- Banet, E. (2000). La enseñanza y el aprendizaje del conocimiento Biológico. En Perales j y Cañal P (Coord) Didáctica de las Ciencias Experimentales. Editorial Marfil Alcoy: España.
- Baños, J. y Pérez, J. (2005). Cómo fomentar las competencias transversales en los estudios de ciencias de la salud: Una propuesta de actividades. Educación Médica, 8(4), 40-49. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1575-18132005000500006
- Barrows, H. S. (1986). A taxonomy of problem-based learning methods. Medical Education, 20, 481-486. <https://vdocuments.mx/a-taxonomy-of-problem-based-learning-methods.html>

- Brazina, D. F. (2014) 3D visualization in teaching anatomy. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2014; 143, 367-371. https://www.researchgate.net/publication/275544142_3D_Visualization_in_Teaching_Anatomy.
- Brazuelo, F., y Gallego, D. J. (2011). *Mobile learning . Los dispositivos móviles como recurso educativo*. Sevilla: Mad S.L.
- Castaño, C., y Cabero, J. (2013). *Enseñar y aprender en entornos M-Learning*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Chamocho Ayuso, F. (2016). *Mobile Learning: nuevas posibilidades, nuevos retos*. [Tesis de Maestría, Universidad de Valladolid. Especialidad de Tecnología e Informática, España]. <http://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/21002/TFMG649.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Danhke, G. I. (1989). Investigación y comunicación. En C. Fernández-Collado y G. L. Danhke (Eds.). *La comunicación humana: Ciencia local* (pp. 385-454). México: McGraw-Hill.
- Depetris, M. R., Tavela, M., y Castro, M. F. (2012). El futuro de las tecnologías móviles y su aplicación al aprendizaje: *Mobile Learning*. Universidad Nacional Del Noroeste de La Provincia de Buenos Aires.
- Estai, M., y Bunt, S. Best teaching practices in anatomy education: A critical review. *Annals of Anatomy*, 2016; 151-157
- Fernández, S. P. (2002). Investigación cuantitativa y cualitativa. Centro de Atención Primaria Complejo Hospitalario Juan Canalejo. Coruña, España. 76-78 p.
- González, A. (2016). Atributos pedagógicos que debe tener una app educativa. *educación y cultura AZ*. <https://lgaretio.wordpress.com/2015/02/03/atributos-pedagogicos-que-debe-tener-una-app-educativa/>
- Hernández Saavedra, V. (2016). *Las Apps como refuerzo educativo. De la educación informal a la educación formal. Un estudio etnográfico*. [Tesis de Maestría. Universidad Nacional De Educación A Distancia- UNED. España]. http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:masterComEdredVhernandez/Hernandez_Saavedra_Victoria_TFM.pdf
- Hernández, R., Fernández, C y Baptista, M (2014). *Metodología de la investigación – Sexta edición*. McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. De C.V. C.P. 01376, México. D.F.
- Huffman, W. B., y Hahn, S. (2015). *Cognitive Principles in Mobile Learning Applications*. *Psychology*, 456-463.

- Kearney, M., Schuck, S., Burden, K., y Aubusson, P. (2012). Viewing mobile learning from a pedagogical perspective. *Research in Learning Technology*, 20(1), 1–17.
- Kesk, N. O., y Metcalf, D. (2011). The current perspectives, theories and practices of Mobile Learning. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(2), 202–208.
- Little, B. (2012) Perspectives on Learning Technologies Observations on issues in learning technologies principally for learning and development professionals. The Endless Bookcase. Fracture International Ltd 71 Castle Road St Albans Hertfordshire England UKAL1 5DQ. <http://www.americalearningmedia.com/edicion-022/250-analisis/3822-10-areas-en-las-que-el-aprendizaje-movil-esta-demostrando-su-eficacia>
- Marín, A. C. (2017). Un diagnóstico de aprendizaje en la enseñanza de la anatomía humana. Retos y perspectivas. *Gaceta Médica Espirituana*, 6(1), 8. <http://revgmespirituana.sld.cu/index.php/gme/article/view/924>
- Ng, W., y Nicholas, H. (2013). A framework for sustainable mobile learning in schools. *British Journal of Educational Technology*, 44(5), 695–715.
- Paulsen, F., y Waschke, J. (2012) Sobotta Atlas de anatomía humana: sistema de anatomía General y Muscular. Traducido por Marcelo Sampaio Narciso; bajo la supervisión de Adilson días S. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.
- Perkins, D. y Blythe, T. (1994) "Putting Understanding up-front". *Educational Leadership* 51 (5), 4-7.
- Piazza, B. L., y Chassot, I. A. (2011). Anatomía humana, un tema que provoca evitación y exclusión: cuando la hipótesis principal no está presente. *Revista de investigación Ciencia en movimiento* No. 28 | 2011/2.
- Quinn, C. (2000). MLearning: mobile, wireless, In Your Pocket Learning. Line Zine.
- Rodríguez Herrera, R., Losardo, R. J. y Binvignat, O. (2019). La anatomía humana como disciplina indispensable en la seguridad de los pacientes. *International Journal of Morphology*, 37 (1) , 241-250. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S071795022019000100241&lng=pt&nrm=iso
- Sandoval, E. (2001). Ser maestro de secundaria en México. Condiciones de trabajo y reformas educativas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 25, 1-14.
- Solbes, J; Montserrat, R y Furio, C. (2007). El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 21, 91-117.

- Tortora, G. J. y Grabowski, S. R. (1999). Principios de anatomía y fisiología (7th ed.). Madrid: Ediciones Harcourt, S.A.
- Traxler, J., y Vosloo, S. (2014). Introduction: The prospects for mobile learning. *Prospects*, 44(1), 13–28.
- Turunen, H., Syvaenen, A, y Ahonen, M. (2003). Supporting observation tasks in a primary school with the help of mobile devices. In K Nyvri (ed) *Mobile learning: essays on philosophy, psychology and education. Communications in the 21st Century*. Vienna: Passagen Verlag, 209–221.
- Vázquez, R. (2004). La escuela a examen. Las reformas educativas: más de cuatro décadas de fracasos. *Correo del Maestro*, 95, 1-13.
- Williams, A. J., y Pence, H. E. (2011). Smart phones, a powerful tool in the chemistry classroom. *Journal of Chemical Education*, 88(6), 683–686.
- Wood, D. F., (2003). ABC of learning and teaching in medicine. Problem based learning. *Bmj*, 326. https://www.researchgate.net/publication/250954484_Abc_Of_Learning_And_Teaching_In_Medicine_Problem_Based_Learning

Software educativo para fortalecer las operaciones básicas matemáticas en grado segundo fundamentado en la competencia razonamiento

Edgar Saúl Vargas Martínez

Maestrante en Tic Aplicadas a las Ciencias de la Educación. Especialista en Didáctica de la Matemática para la Educación Básica. Licenciado en Educación Básica con énfasis en Matemáticas, Humanidades y Lengua Castellana. Tecnólogo en Electrónica - Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4009-5943>. Correo: edgar.vargas@uptc.edu.co

Josué Nicolas Pinzón Villamil

Magíster. Universitario en Arquitectura del Software. Especialista en Gerencia de Proyectos en Inteligencia de Negocios. Ingeniero de Sistemas - Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1968-5372>. Correo: josue.pinzon@uptc.edu.co

Resumen

Por su complejidad y abstracción el aprendizaje de la matemática es poco efectivo cuando se emplean métodos de enseñanza tradicionales (Alsina, 2019), pues estos pueden generar desinterés y dificultad para comprender los conocimientos y pensamiento matemático. Particularmente, la tradición investigativa da cuenta que en los primeros años de escolaridad los estudiantes tienen dificultad en la apropiación y operatividad de los algoritmos inherentes a las operaciones básicas. Desde esta perspectiva se presenta este estudio, el cual tuvo por propósito innovar el aprendizaje de dichas operaciones en el grado

segundo de Educación Básica Primaria desde la integración de las TIC como estrategia didáctica. Se siguieron los lineamientos del método de investigación cuantitativa, para detallar los hechos suscitados durante el proceso investigativo, igualmente se empleó el enfoque descriptivo y diseño cuasi experimental, para establecer cual ambiente de aprendizaje es más efectivo para que los estudiantes apropien los algoritmos inherentes a las cuatro operaciones matemáticas. El proceso pedagógico se orientó desde el método de enseñanza tradicional en el grupo control y el empleo de software educativo en el grupo experimental. Entre los hallazgos del estudio se encontró que la integración de las TIC como recurso didáctico en el área de matemáticas permitió una mayor motivación, creatividad y el desarrollo del pensamiento numérico. En este sentido se concluye que el software educativo puede potenciar el desarrollo del pensamiento lógico y matemático en los estudiantes, lo cual deja abierta la posibilidad para que los docentes resignifiquen la enseñanza de la matemática a través de ambientes innovadores de aprendizaje.

Palabras clave: innovación didáctica, aprendizaje de la matemática, estrategias de enseñanza

Educational software to strengthen basic mathematical operations in second grade based on reasoning competence

Abstract

For its complexity and abstraction, mathematics learning is not as effective when traditional teaching methods are used (Alsina, 2019), since these can generate disinterest and difficulty understanding mathematical knowledge and thinking. Expressly, traditional research reveals that in the prior years of schooling, students have difficulties in appropriation and operations inherent algorithms to the basic operations. From this perspective, this study is presented with the aim of innovating the learning of such operations in second graders of elementary school from the ICT integration as a didactic strategy. The guidelines of the quantitative research method were followed in order to describe the events arose during the research process. Likewise, the descriptive approach

and the quasi-experimental design were employed to establish the most effective learning environment for students to appropriate inherent algorithms to the four mathematical operations. The pedagogical process was oriented from traditional teaching methods in the control group and the use of an educational software in the experimental group. Among the findings, this study revealed that ICT integration as a didactic resource in the mathematics area allowed a more significant motivation, creativity, and the numerical thinking development. In this sense, it concluded that educational software could enhance students' logical and mathematical thinking development, which makes it possible in order that teachers redefine mathematical teaching through innovative learning environments.

Keywords: didactic innovation, mathematics learning, teaching strategies

Introducción

En búsqueda de fortalecer y enriquecer el quehacer pedagógico, a continuación, se presenta breve introducción investigativa de competencia matemática, aprendizaje de la matemática en la educación inicial, didáctica de la matemática, las TIC como herramienta para motivar los educandos y potenciar procesos cognitivos fundamentados en la gamificación, diseño e implementación de software educativo.

La matemática es un área fundamental del conocimiento que por su complejidad requiere que su proceso y enseñanza aprendizaje sea rico en estrategias, métodos y alternativas para alcanzar un alto desarrollo de sus competencias. La competencia matemática para (Gutiérrez Ocerín, Martínez Rosales, & Nebreda Saiz, 2008) es la capacidad para usar, relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos, las formas de expresión y razonamiento matemático, no solo para producir e interpretar información, sino para ampliar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad, y para resolver problemas relacionados con la vida cotidiana y con el mundo laboral.

Marco teórico

La educación infantil según (Alsina, 2014) debe estar conformada por una diversidad de características que sean capaces de promover y desarrollar habilidades matemáticas para poder comprender el mundo que lo rodea, por ello se requiere establecer una serie de estrategias y articularlas para alcanzar aprendizajes significativos y que sean útiles para toda la vida del estudiante. El aprendizaje de la matemática en grado primero y segundo de educación básica primaria necesita un conjunto de estrategias de enseñanza que despierten el interés y motivación en los educandos. El juego es una de ellas que acorde a la edad genera un gusto por aprender y no un sentimiento de obligación (Moral, Fernandez, & Guzman, 2016). Por esto se plantea que la enseñanza de la matemática puede cambiar la visión en los educandos, para que se vea de forma recreativa e interactiva al aprender. Así mismo (Chamorro, 2005) manifiesta que es fundamental el carácter divertido de las Matemáticas y favorecerá a los escolares en niveles superiores.

Se innovó el proceso de enseñanza aprendizaje y más en esta época de pandemia por el Sars Covid - 19, en donde el auge de las tic ha sido un reto para docentes, las diferentes familias y estudiantes que en ocasiones por su estrato socioeconómico no tienen accesibilidad algunos al uso de dispositivos electrónicos, por lo anterior fue necesario replantear la didáctica matemática, planeación pedagógica y estrategias para poder fortalecer el aprendizaje de los algoritmos de las operaciones básicas matemáticas, teniendo en cuenta su complejidad y la necesidad de reforzar las temáticas inherentes.

Teniendo en cuenta lo anterior, como parte de la investigación se realizó la construcción e implementación de la secuencia didáctica, basada en la teoría de aprendizaje habilidades del siglo XXI con la utilización de tic, se logró potenciar desde grado segundo los principios de (Portillo Torres, 2017) como la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas e iniciar una alfabetización digital, en concordancia a (Poblete Muñoz, 2015) se promovió la enseñanza y apropiación de capacidades de uso creativo y crítico de la tecnología. La secuencia didáctica y la maquetación del software, se elaboraron bajo los pilares de la gamificación, nombradas por (Ortiz, Jordan, & Agredal, 2017) dinámicas, las mecánicas y componentes, las dinámicas son referentes a la conceptualización, la

estructura contenida al juego, las mecánicas son los procedimientos que generan la interacción y los componentes son elementos que personalizan al participante y complementan el juego (Werbach & Hunte, 2012). Así mismo (Luis Pascual, 2015) afirma que los juegos en el aprendizaje permiten al educador crear mayores vínculos con los intereses de los niños, retro alimentando todo de lo aprendido.

Además, se realizó el diseño del software educativo soportado en las metodologías relacionadas por (Quintero , Portillo, & Luque, 2005) entre ellas el modelo de (Galvis Panqueva, 1994) compuesto por cinco etapas integradoras, Análisis de necesidades educativas, Selección o planeación del desarrollo de MEC, Ciclos para la selección o el desarrollo de MEC y Propuesta metodológica, consolidadas y soportadas teóricamente sobre el aprendizaje y la comunicación del ser humano, con un seguimiento y evaluación permanente, bajo criterios definidos durante las etapas de procedimiento y retro alimentando continuamente. El software educativo permitió monitorear y controlar prontamente las dificultades presentes en las operaciones básicas matemáticas y por ende fortaleció en el mejoramiento de los resultados afines a la competencia matemática de razonamiento.

Metodología

El tipo de investigación usado fue el cuantitativo, teniendo en cuenta que se plantearon hipótesis, se determinaron variables, se recolectaron datos, se midieron las variables y conceptos de las hipótesis, así mismo se desarrolló un plan para probarlas en un determinado contexto, en las mediciones obtenidas se usaron diversos métodos estadísticos de acuerdo a (Sampieri, Fernandez, & Bautista, 2010) con un diseño cuasi experimental y estudio descriptivo, en los cuales se establecen dos grupos, el grupo control no tendrá intervención del software educativo y el grupo experimental el cual se les aplicó el software educativo.

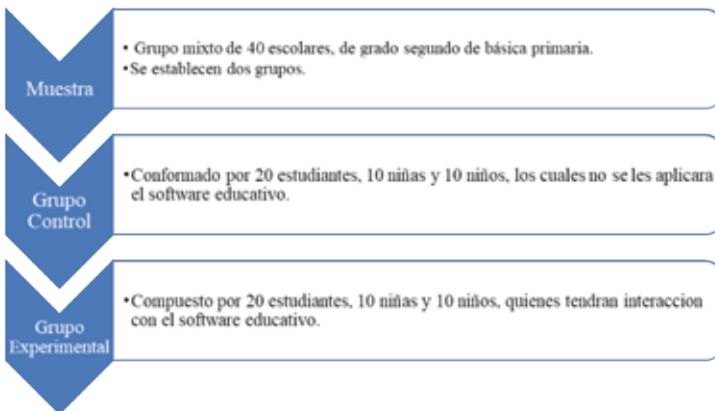
Figura 1. Fases de la metodología de la investigación



Sujetos participantes

La Institución Educativa Gustavo Pinilla está ubicada en la ciudad de Tunja, Boyacá, brinda el servicio educativo según la normatividad dada por (Nacional M. d., 2019) educación preescolar, educación básica (primaria cinco grados y secundaria cuatro grados), la educación media (dos grados y culmina con el título de bachiller), cuenta con 5 sedes, 2 urbanas y 3 rurales. La población de estudio pertenece a la sede Club de Leones, esta se encuentra dentro del perímetro urbano, es un grupo mixto de 40 estudiantes de grado segundo de básica primaria, sus edades oscilan entre los 7 a 9 años.

Figura 2. Sujetos participantes de la investigación



Variables de estudio

Para el desarrollo de la investigación se plantearon las siguientes variables:

Variable independiente: implementación de software educativo, recursos digitales

Variable dependiente: nivel de efectividad del software educativo para fortalecer las operaciones básicas de matemáticas.

Hipótesis del proceso investigativo

Hipótesis de investigación

H_0 = no existe diferencias entre las medias de los resultados del post test correspondiente al grupo control y grupo experimental.

H_1 = existen diferencias entre las medias entre las medias de los resultados del post test correspondiente al grupo control y grupo experimental

Etapas del estudio

Primera etapa: análisis o diagnóstico

Teniendo en cuenta los resultados de las Pruebas Saber dadas por (Sababria & Duarte, 2018) reflejaron en el cuatrienio de los años 2014 a 2017, incremento en el porcentaje de error en las preguntas resueltas en un 28.2% al 59.0% en grado tercero en la competencia matemática razonamiento. Igualmente, en el año 2018 en las pruebas avancemos los resultados arrojaron durante el año un ascenso de respuestas incorrectas en los componentes numérico variacional, espacial métrico y componente aleatorio (Nacional M. e., 2018). Así a los estudiantes de enseñanza en grado segundo se aplicó un pretest en el año 2019, avalado por una docente Mg en Matemáticas el cual permitió diagnosticar diversas dificultades en la competencia razonamiento, en especial la aplicabilidad del uso de las operaciones básicas matemáticas. En el año 2021, después de un año de trabajo en casa en modalidad virtual causado por la pandemia del virus covid 19, se aplica un segundo pretest con preguntas implementadas por el (ICFES, s.f.), evidencio mayores dificultades en las operaciones básicas y los temas inherentes para desarrollar correctamente el algoritmo.

Segunda etapa: diseño e intervención

El diseño y maquetación del software se dividió en cuatro fases según (Galvis Panqueva, 1994): análisis de necesidades educativas, selección o planeación del desarrollo de MEC, ciclos para la selección o el desarrollo de MEC y propuesta metodológica. Se fundamentó en las metodologías presentadas por (Quintero, Portillo, & Luque, 2005) donde relaciona dos elementos necesarios la estructura y la teoría de aprendizaje para el desarrollo del software. La estructura hizo incumbencia al análisis, diseño, desarrollo, evaluación e implementación, sin perder de vista la finalidad que el participante alcance la aprehensión de conocimientos. La teoría de aprendizaje articulada fue la gamificación, permitió motivar, divertir y practicar aprendizajes matemáticos en ambientes virtuales, en concordancia a (Holguín García, Holguín Rangel, & García Mera, 2020) la necesidad de vincular al proceso de enseñanza aprendizaje aplicaciones, videojuegos y entornos en los que puedan desarrollarse experiencias educativas.

Las dos primeras fases hicieron referencia al análisis de necesidades educativas, selección o planeación del desarrollo de MEC, para ello se construyó la siguiente tabla descriptiva con los temas inherentes a las operaciones básicas, las debilidades o errores que cometen los estudiantes en el momento de resolver alguna situación, los ejes sub temáticos de cada juego, los enlaces virtuales de tres juegos o aplicaciones relacionadas con los contenidos en mención y las expresiones o aportes del aprendizaje de cada juego.

Tabla 1. Caracterización de las necesidades educativas

| Fase I y II | | | | | |
|-------------|--------------------------|---|---|---|--|
| N.º | Tema | Debilidad | Ejes subtemáticos | Recursos y Juegos URL | Expresiones o aportes de aprendizaje de cada aplicación |
| 1 | Unidad, decena y centena | No diferencia o no identifica las unidades, decenas y centenas. | Tabla de las centenas Contar de tanto en tanto, hasta 100 | https://la.ixl.com/math/2-grado/tabla-de-las-centenas https://la.ixl.com/math/2-grado/contar-de-tanto-en-tanto-hasta-100 https://wordwall.net/es/resource/4735241/centenas-decenas-y-unidades | Determinar el valor de la unidad, decena y centena. Identificar ubicación y escritura de números hasta 100 Relacionar el número con su cantidad gráfica. |
| 2 | Valor de posición | Composición y descomposición de los números de tres cifras o más, teniendo en cuenta su valor | Los números aparecen descompuestos. Relaciona las descomposiciones con los números. | https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/descomponer-numeros https://www.aamatematicas.com/plc-41-ax3.htm https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/equivalencias-y-valor-posicional/ | Descomponer el número y poder representarlo a través de una suma, relacionando unidades, decenas y centenas |
| 3 | Mayor, menor o igual | Confunde los símbolos <, >, = | Mayor | https://www.cokitos.com/comparar-con-el-codriilo-menor-igual-mayor/play/ https://www.mundoprimeria.com/juegos-educativos/juegos-matematicas/juego-igual-mayor-menor https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/simbolos-mayor-menor-o-igual | Diferenciar el número mayor del menor o viceversa Identificar el símbolo mayor que y menor que |

Tabla 1. Caracterización de las necesidades educativas (Continuación)

| Fase I y II | | | | | |
|-------------|----------------------------|---|--|--|---|
| 3 | Orden hasta 999 | Al tener el número en letras ubicarlo correctamente o en la casa del número | Modelos de valor posicional: decenas y unidades Modelos de valor posicional: hasta las centenas Valor posicional: hasta los millares | <p>https://la.ixl.com/math/2-grado/mode-los-de-valor-posicional-decenas-y-unidades</p> <p>https://la.ixl.com/math/2-grado/mode-los-de-valor-posicional-hasta-las-centenas</p> <p>https://la.ixl.com/math/2-grado/mode-los-de-valor-posicional-hasta-los-millares</p> | <p>Escribir el número según una cantidad grafica con base 10, 100</p> <p>Representar gráficamente números, teniendo en cuenta las cifras.</p> <p>Usar números hasta por 6 cifras, diferenciando la ubicación posicional de cada uno</p> |
| 4 | Antes y después, seriación | Confunde valores antes y después de números de 2 y 3 cifras | A.1 Contar hacia delante y hacia atrás, hasta 100 A.2 Rectas numéricas, hasta 100 Contar hacia delante y hacia atrás, hasta 1.000 | <p>https://la.ixl.com/math/2-grado/contar-hacia-delante-y-hacia-atras-hasta-100</p> <p>https://la.ixl.com/math/2-grado/rectas-numericas-hasta-100</p> <p>https://la.ixl.com/math/2-grado/contar-hacia-delante-y-hacia-atras-hasta-1000</p> <p>https://matecitos.com/juegos-1-primaria/series-1-primaria-juegos</p> <p>https://juegosinfantiles.bosquedefantasia.com/juegos/matematicas/resta-secuencia/index.html</p> | <p>Identificar el número de 2, 3 o más cifras.</p> <p>Diferenciar el número que esta antes y el que después.</p> <p>Afianzar el conteo de número</p> <p>Desarrollar habilidades para completar series de números hasta 1000</p> |

Tabla 1. Caracterización de las necesidades educativas (Continuación)

| Fase I y II | | | | | | |
|-------------|---|---|--|---|--|--|
| 5 | Comparación de números mayor que, menor que o igual | Confusión de símbolo mayor y menor o igual | Ordenar de mayor a menor números de tres cifras I Ordenar números II Secuencias numéricas | https://www.mundoprimeria.com/juegos-educativos/juegos-matematicas/ordenar-num-2o-07 https://www.mundoprimeria.com/juegos-educativos/juegos-matematicas/ordenar-num-2o-04 https://la.ixl.com/math/2-grado/secuencias-numericas-crecientes | Ordenar números de 2 cifras ascendente y descendente Ordenar números de 3 cifras ascendente y descendente | |
| 6 | Adición y sus términos | Concepto y relación de sumados cantidades con material concreto, pero sin material concreto a veces no se hace la representación o reconocimiento de las cantidades | Seleccionar la suma que coincide con el dibujo. Identificar las sumas repetidas en matrices, con sumas hasta 25 | https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/suma-con-dibujos https://la.ixl.com/math/2-grado/seleccionar-la-suma-que-coincide-con-el-dibujo https://la.ixl.com/math/2-grado/identificar-las-sumas-repetidas-en-matrices-con-sumas-hasta-25 | Reforzar la adición, con su representación gráfica. Diferenciar números según la cantidad elementos. Identificar las sumas repetidas en matrices, con sumas hasta 25 | |

Tabla 1. Caracterización de las necesidades educativas (Continuación)

| Fase I y II | | | | | |
|-------------|--|--|--|---|---|
| 7 | Adición sin reagrupación y sus pasos, adición unidades, decenas y centenas | Ubicación de cifras una debajo de la otra, al realizar la suma queda errónea | Sumas hasta 10 sumar hasta 20 sumar hasta 50 | https://arbolabc.com/juegos-de-sumas/puma-como-sumas-hasta-10 https://arbolabc.com/juegos-de-sumas/bin-go-sumas-hasta-20 https://arbolabc.com/juegos-de-sumas/sumemos-con-ratita-rita-hasta-50 | Desarrollar habilidad mental, para sumar hasta 10, hasta 20 y hasta 50. |
| 8 | Adición reagrupando unidades, decenas y centenas | Olvido de registrar sumar las unidades y decenas que lleva o agrupa | Calcula colocando las que te llevas, sumas reagrupando. Sumas hasta 40 Suma o resta vertical | https://www.mundoprimaria.com/juegos-educativos/juegos-matematicas/sumas-numeros-3-1 https://arbolabc.com/juegos-de-sumas/memoria-sumas-hasta-40 https://www.mundoprimaria.com/juegos-educativos/juegos-matematicas/suma-resta-vertical-10-02 | Desarrollar la habilidad para usar el algoritmo de la adición reagrupando Ejercitar para mejorar el proceso aditivo |
| 9 | Propiedades de la adición | No diferenciar las propiedades y su aplicabilidad | Sumas con números hasta 20 Propiedades de la adición. | https://arbolabc.com/juegos-de-sumas/juegos-con-burbujas-sumas-hasta-20 https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/propiedades-de-la-suma-y-promueblas https://arbolabc.com/juegos-de-sumas/galeon-sumario | Diferenciar las propiedades de la adición, según sus características. Comparar procesos de adición identificando que propiedad aplica o debe usar para encontrar la solución |

Tabla 1. Caracterización de las necesidades educativas (Continuación)

| Fase I y II | | | | | | |
|-------------|-------------------------------|--|--|--|--|--|
| 10 | Sustracción y sus términos | No diferencia cual es el número mayor y el menor | Resta o suma vertical Encuentra el sustraendo | https://www.mundoprimeria.com/juegos-educativos/juegos-matematicas/suma-resta-vertical-10-02 https://arbolabc.com/juegos-de-restas/bin-go-restas-misteriosas-hasta-20 | Reconocer cual es el número mayor y cual representa mayor cantidad. Identificar el símbolo de la sustracción, saber que debe quitar o restar cierta cantidad Diferenciar el minuendo del sustraendo | |
| 11 | Desagrupar decenas y centenas | Presenta Dudas sobre desagrupar las decenas y centenas | Identificar equivalencia a una decena Desglöse en decenas y unidades Identificar unidades y decenas Descomponer | https://www.mundoprimeria.com/juegos-educativos/juegos-matematicas/decena https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/unidades-y-decenas https://wordwall.net/es/resource/2751394/unidades-y-decenas https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/descomponer-los-siguientes-numeros | Identificar concepto de decena y que su composición es equivalente a 10 unidades. Reforzar el concepto de una centena y que su composición equivalente es a 10 decenas o 100 unidades | |
| 12 | Sustracciones sin desagrupar | Ubicación de cifras, de acuerdo a su valor posicional | Resta con resultado hasta 50 Resta con objetos hasta 20 Resta hasta 50, con cantidad | https://arbolabc.com/juegos-de-restas/restas-misteriosas-hasta-50 https://arbolabc.com/juegos-de-restas/finca-restas-hasta-20 https://arbolabc.com/juegos-de-restas/finca-restas-hasta-50 | Identificar el sustraendo, el cual permite encontrar la respuesta. Hacer cálculo mental de la sustracción para encontrar el resultado de números hasta 20 Hacer cálculo mental de la sustracción reconociendo las decenas y unidades que conforman la sustracción. | |

Tabla 1. Caracterización de las necesidades educativas (Continuación)

| Fase I y II | | | | | |
|-------------|----------------------------|--|--|---|---|
| 13 | Sustracciones desagrupando | Confunde y olvida el proceso para desagrupar | Memoria Resta números hasta 20 Restas rápidas hasta 100 pero sin procedimiento Restas horizontales | https://arbolabc.com/juegos-de-restas/memoria-restas-hasta-20 https://arbolabc.com/juegos-de-restas/restando-con-estrellas-hasta-100 https://www.mundoprimeria.com/juegos-educativos/juegos-matematicas/resta-horizontal | <p>Ejercitar la memoria reconociendo minuendo sustraendo y diferencia.</p> <p>Desarrollar habilidad para calcular mentalmente.</p> <p>Identificar unidades, decenas teniendo en cuenta el color, para encontrar la respuesta</p> |
| 14 | Adición | Desconoce como hallar el sumando faltante | Adición hasta 20 Adición hasta 40 Adición con tres números | https://arbolabc.com/juegos-de-sumas/bin-go-misteriosas https://arbolabc.com/juegos-de-sumas/bin-go-sumas-misteriosas-hasta-40 https://arbolabc.com/juegos-de-sumas/triple-doblonces | <p>Desarrolle habilidad mental para encontrar los sumandos para encontrar sumas hasta 20.</p> <p>Desarrolle habilidad mental para encontrar los sumandos para encontrar sumas hasta 40.</p> <p>Ejercitar adiciones con tres sumandos.</p> |
| 15 | Sustracción | Desconoce como hallar el sustraendo faltante | Sustracción con números hasta 40 Sustracción con números hasta 50 | https://arbolabc.com/juegos-de-restas/bin-go-restas-misteriosas-hasta-40 https://arbolabc.com/juegos-de-restas/restas-misteriosas-hasta-50 | <p>Fortalecer proceso de sustraer y hallar el sustraendo con números hasta 20 y números hasta 50</p> |

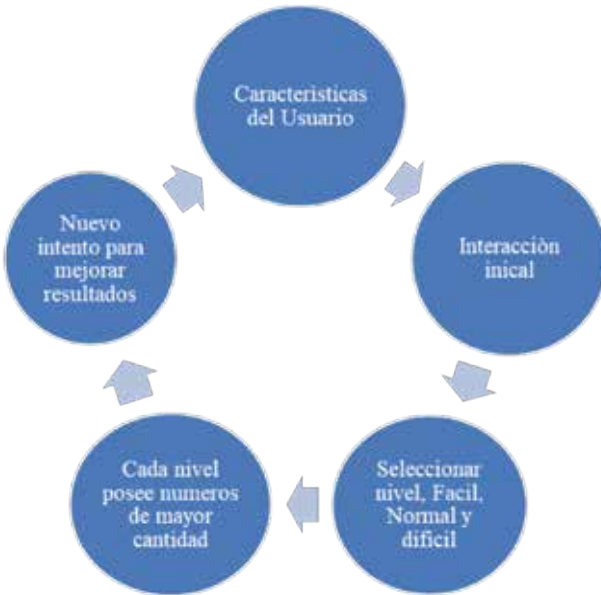
Tabla 1. Caracterización de las necesidades educativas (Continuación)

| Fase I y II | | | | |
|-------------|-----------------------|---|---|--|
| 16 | Adición y sustracción | Comprensión de una situación problema, identificando que operación debe usar si adición o sustracción | No hay juegos existentes | |
| 17 | Operaciones mixtas | Comprensión de situaciones problema que usen 2 operaciones | https://arbolabc.com/juegos-de-sumas/bata-lla-matematica no hay juegos existentes | |

Fase III: ciclos de desarrollo

A continuación, se presenta el proceso que el estudiante hará cuando ingrese al enlace del software.

Figura 3. Proceso de ingreso al software educativo y los respectivos niveles



Fase IV: propuesta metodológica

conformada por la secuencia didáctica, donde se incluyó diversas actividades, estrategias y diferentes aplicaciones o juegos compartidos anteriormente para que los estudiantes se familiarizaran antes de usar el software y tuvieran mayor experiencia en la interacción con diversos recursos multimedia.

Tercera etapa

En la siguiente tabla se presenta los resultados del pretest y del posttest después de la intervención de la secuencia didáctica y del software educativo.

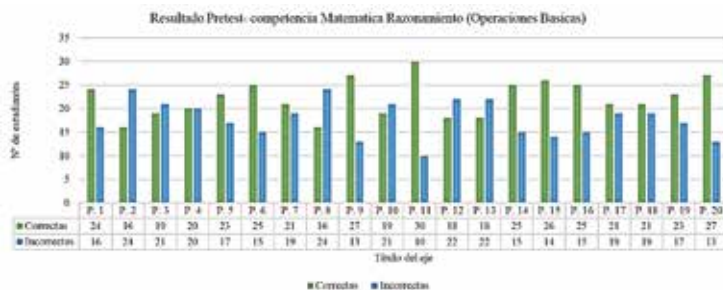
Tabla 2. Valoración del pretest y posttest.

| Estudiante | Género | Grupo | Pretest | Pos-test |
|------------|--------|-------|---------|----------|
| 1 | M | A | 2.3 | 3.0 |
| 2 | H | A | 1.2 | 4.1 |
| 3 | M | A | 2.2 | 2.3 |
| 4 | H | A | 2.3 | 3.0 |
| 5 | M | A | 2.4 | 3.3 |
| 6 | H | A | 3.1 | 1.8 |
| 7 | M | A | 2.4 | 3.0 |
| 8 | H | A | 1.7 | 2.5 |
| 9 | M | A | 4.1 | 3.5 |
| 10 | H | A | 2.4 | 3.0 |
| 11 | H | A | 5.0 | 3.3 |
| 12 | M | A | 1.5 | 2.6 |
| 13 | H | A | 2.3 | 3.5 |
| 14 | M | A | 3.6 | 3.0 |
| 15 | H | A | 2.8 | 2.8 |
| 16 | M | A | 3.9 | 3.7 |
| 17 | H | A | 2.4 | 3.4 |
| 18 | M | A | 2.2 | 3.2 |
| 19 | H | A | 2.9 | 3.2 |
| 20 | M | A | 3.5 | 3.0 |
| 21 | H | B | 3.9 | 4.1 |
| 22 | M | B | 3.1 | 3.1 |
| 23 | H | B | 2.9 | 3.6 |
| 24 | M | B | 2.8 | 4.4 |
| 25 | H | B | 3.7 | 5.0 |
| 26 | M | B | 3.3 | 4.3 |
| 27 | H | B | 3.2 | 3.8 |
| 28 | M | B | 2.7 | 3.7 |
| 29 | H | B | 2.9 | 4.1 |
| 30 | M | B | 2.7 | 3.4 |
| 31 | H | B | 2.5 | 3.8 |
| 32 | M | B | 3.0 | 4.3 |
| 33 | H | B | 2.3 | 4.0 |
| 34 | M | B | 2.8 | 4.0 |
| 35 | H | B | 3.8 | 5.0 |
| 36 | M | B | 2.6 | 5.1 |
| 37 | H | B | 3.0 | 4.6 |
| 38 | M | B | 3.4 | 4.0 |
| 39 | H | B | 3.1 | 2.8 |
| 40 | M | B | 3.3 | 3.5 |

Resultados y discusión

En concordancia a la etapa N.º 1, los resultados de las diferentes pruebas estandarizadas, bajo rendimiento académico en evaluaciones periódicas y finales, desinterés para aprender, fobia por los conocimientos, con la aplicación la prueba pretest permitió observar confusión e incomprensión de los algoritmos de las operaciones básicas y su aplicabilidad.

Gráfico 1. Resultado pretest: competencia matemática razonamiento.



El resultado del pretest mostrado en el gráfico N.º 1 evidenció un alto número de respuestas incorrectas, confirmó la viabilidad positiva para continuar el proceso investigativo y que era necesaria hacer la respectiva intervención técnico-pedagógica. En la etapa N.º 2 a raíz de la identificación del bajo nivel en el uso de los algoritmos de las operaciones básicas matemáticas, se diseñó y ejecutó un software educativo en línea, en el cual los estudiantes pudieron fortalecer habilidades matemáticas, como diferenciar números de acuerdo a su cantidad de cifras, reconocer los símbolos mayores que y menor que, temáticas importantes que anteceden la apropiación de los procesos de las operaciones. A continuación, se presenta la ejecución del software educativo y la vista que tiene el estudiante al interactuar y participar en cada uno de las pruebas.

Figura 4. Ingreso al software: registro y caracterización del usuario



Figura 5. Preguntas previas de apropiación e interacción: prueba inductiva.



Figura 6. Ingreso de selección de Nivel: fácil, normal difícil



Figura 7. Muestra del Nivel difícil: se presenta números de 3 o 4 cifras



Nota: En este nivel.

En relación con la etapa N.º 3, después de interacción de los educandos con el software, se obtuvieron los siguientes registros

Tabla 2. Respuestas de los participantes

| | Masculino | Femenino | Total |
|-------------------------|-----------|----------|-------|
| Número de participantes | 180 | 180 | 360 |
| Repuestas correctas | 185 | 175 | 360 |
| Fácil | 85 | 65 | 181 |
| Medio | 55 | 57 | 122 |
| Difícil | 45 | 53 | 57 |

La información tabulada anteriormente permitió afirmar que cada usuario ingreso 6 veces teniendo en cuenta el total es de 360 registros. Las respuestas correctas fueron mayores en el género masculino por 10 intentos a diferencia del femenino, así mismo se observó que hubo mayor ingreso de este género en el nivel fácil con 85 registros, disminuyendo en los niveles medio con 55 y difícil con 46 ingresos. Se refleja mas diferencia entre el nivel fácil y el nivel medio, lo que permite afirmar que hay mayores dificultades para diferenciar y comparar números de 2 o 3 cifras, igualmente confusión al usar los símbolos mayor y menor que. Respecto al género femenino se observa mayor equilibrio en los tres niveles, a pesar de que fue menor las respuestas correctas con relación al género masculino, son mínimas las diferencias entre los tres niveles, por lo tanto, evidencia mayor auto regulación y conocimiento al identificar números mayores, menores y al compararlos de acuerdo a los símbolos. Lo que permitió concluir que, aunque las diferencias de interacción no fueron tan amplias entre cada nivel, a mayor uso de la aplicación seguirán autorregulando los aprendizajes y por ende seguirán mejorando los resultados en las diferentes pruebas.

Discusión

El aprendizaje de la matemática con el devenir de los años ha causado preocupación debido a las inteligencias múltiples y diversidad en el aula, por lo tanto, la enseñanza tradicional ha sido necesario reformarla atendiendo a todas las necesidades educativas existentes que se puedan presentar en el proceso de enseñanza (Alsina, 2019) propone vincular tres fases de enseñanza intencionada, la primera fase contextos informales, recomienda utilizar el entorno y contexto como aliado para crear juegos, actividades reales o de sentido común, en las que

el estudiante pueda asociar los contenidos temáticos. La enseñanza de contextos intermedios, hace referencia a la articulación de recursos tecnológicos que generen esquematización y la enseñanza en contextos formales en donde se escriban todos los procesos de ejercitación y representación gráfica. Por otra parte (Moral, Fernandez, & Guzman, 2016) afirman que los juegos digitales potencian diversas inteligencias de forma interrelacionada, mezclando aspectos visuales y espaciales con elementos interactivos.

Desde estas perspectivas se evidenció que la integración de las TIC y del software educativo al proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática, despertó la motivación de los educandos, desarrollando varias habilidades cognitivas, creativas y reflexivas. La interacción con los diversos recursos digitales fortaleció la ejercitación de los diversos ejes temáticos inherentes a los algoritmos y las operaciones básicas matemáticas. En el diseño del software educativo se tuvo en cuenta recomendaciones de (Gomez Castro, Galvis Panqueva, & Mariño Drews, 1998) dentro de las fases de análisis y diseño se incorporó aspectos didácticos y pedagógicos, que facilitaron y lograron satisfacer las necesidades educativas propuestas. Así mismo las metodologías (Quintero , Portillo, & Luque, 2005) permitieron moldear y revisar la maquetización para que cumpliera con las características requeridas.

Se puede confirmar que el software es una propuesta de innovación educativa, que atiende diversas necesidades e intereses de los escolares, logrando a través de su implementación hacer un proceso de monitoreo y autorregulación de la competencia matemática razonamiento, siendo un gran ejemplo de interdisciplinariedad y él porque es necesario incluir el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el quehacer pedagógico.

Así mismo se deja abierta la invitación a otros docentes de educación básica primaria y del área de matemáticas u otras materias de enseñanza, a resignificar las estrategias en su planeación pedagógica según (Maldonado Granados, y otros, 2009) la integración de guías que expresen los objetivos, competencias, actividades y recursos, se convierte en elemento integrador y punto de referencia en la comunicación pedagógica. Teniendo en cuenta lo anterior se sigue articulando con el uso de los recursos digitales, para potenciar habilidades comunicativas, lógico matemáticas, creativas, tecnológicas, artísticas y de liderazgo.

Conclusiones

El aprendizaje de la matemática en el grado segundo de Básica Primaria requiere de una variedad de estrategias que motiven y atraigan el gusto por aprender esta área del conocimiento, las estrategia utilizadas por los docentes, los recursos didácticos, son factores fundamentales que pueden promover o bloquear el avance progresivo del educando, por ello en el aula debe existir un conjunto de herramientas técnico pedagógicas que estén articuladas al entorno, el contexto y se ajusten a las necesidades e interés del estudiante, lo cual será reflejado en el rendimiento académico de los siguientes años escolares y las diferentes pruebas estandarizadas.

Mediante la aplicación de la propuesta y los instrumentos se logró identificar las dificultades existentes respecto a la competencia matemática razonamiento, así mismo en la intervención los estudiantes afianzaron sus conocimientos referentes a la conceptualización, ejercitación y los algoritmos de las operaciones básicas matemáticas. Durante el desarrollo de las actividades virtuales y soportadas en recursos digitales también se evidencio que a través de la interacción se inicia afianzar el dominio con dispositivos electrónicos y con entornos tecnológicos.

Para el diseño de software educativo fue necesario hacer un diagnóstico con las necesidades educativas afines a las temáticas e incluir soportes teóricos, prácticos, técnicos, metodológicos para poder lograr que la herramienta digital tuviera ese impacto pedagógico en los estudiantes, al mismo tiempo permitió hacer seguimiento y control respecto al mejoramiento de las operaciones básicas matemáticas, por lo tanto se recomienda y queda a disposición de los demás docentes si desean resignificar el proceso de enseñanza y auspiciarla por medio de las TIC.

Referencias

- Berrocal , R., & Gómez , O. (2002). Razonamiento lógico-matemático en las escuelas. *Revista Electrónica Educare*, 129-132.
- Hernández , S. (2014). *Propuesta didáctica para el desarrollo de procesos de razonamiento lógico matemático, desde el pensamiento variacional, con los estudiantes del grado cuarto de básica primaria por medio de*

- estrategias de enseñanza mediadas por los sistemas de gestión*. Medellín, Colombia.
- Alsina, A. (Julio de 2014). Procesos matemáticos en Educación Infantil: 50 ideas clave. *Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 86, 5 - 28.
- Alsina, A. (2016). Diseño, gestión y evaluación de actividades matemáticas competenciales en el aula. *Épsilon - Revista de Educación Matemática*, 33 (1),(92), 7-29.
- Alsina, A. (2019). Itinerarios didácticos para la enseñanza de las matemáticas (6-12 años). En A. Alsina, *Itinerarios didácticos para la enseñanza de las matemáticas (6-12 años)*. Barcelona: Editorial Graó.
- Chamorro, M. (2005). *Didáctica de las Matemáticas para Educación Infantil*. Madrid, España: Pearson Educación. <https://unmundodeoportunidadesblog.files.wordpress.com/2016/02/didactica-matematicas-en-infantil.pdf>
- Chevallard. (1992). *La transposition didactique*. Grenoble: Francia.
- Colombia, M. d. (2004). *Estandares Basicos de Competencias En Matemáticas*. Bogota d.c: MEN.
- Galvis Panqueva, A. (1994). *Ingeniería de Software Educativo*. Bogota, Colombia: Uniandes.
- Gomez Castro, R., Galvis Panqueva, A., & Mariño Drews, O. (1998). Ingeniería de software Educativo con modelaje orientado por objetos: Un medio para desarrollar micromundos interactivos. *Informática Educativa Uniandes - Lidie*, 11(1), 9-30. https://www.researchgate.net/publication/242587527_Ingenieria_de_software_educativo_con_modelaje_orientado_a_objetos_Un_medio_para_desarrollar_micro-mundos_interactivos
- Gutiérrez Ocerín , L., Martínez Rosales, E., & Nebreda Saiz, T. (2008). *Competencias Basicas en el Area de Matematicas*. Cantabria, España: Consejería de Educación de Cantabria. http://comclave.educarex.es/pluginfile.php/580/mod_resource/content/2/Cuaderno5-Las%20CCBB%20en%20el%20C3%A1rea%20de%20Matem%3%A1ticas.pdf
- Holguín García, F., Holguín Rangel, E., & García Mera, N. (Enero de 2020). Gamificación en la enseñanza de las Matemáticas: Una Revisión Sistemática. *Telos: revista de Estudios*, 22(1), 62-75. doi:<http://www.doi.org/10.36390/telos221.05>
- ICFES. (s.f.). *Cuadernillos liberados por el ICFES. Ejemplos de preguntas Saber 3, 5 y 9*. (S. d. Itagui, Editor) Cuadernillos liberados por el ICFES. Ejemplos de preguntas Saber 3, 5 y 9: <https://www.semitagui.gov.co/index2.php?id=39254&idmenutipo=2687&tag=>

- Luis Pascual, J. C. (2015). *El juego auténtico y las claves de la gamificación del aprendizaje*. (J. Bizelli, & E. y. Sebastian Heredero, Edits.) doi:10.13140/RG.2.1.4084.3288
- Maldonado Granados, L. F., Serrano Iglesias, E. M., Macias Mora, D., Bernal Bueno, R. A., Rodríguez De Granado, G. E., & Vargas González, E. C. (2009). El Acompañamiento Como Estrategia Pedagógica En El Aprendizaje Exitoso De Las Matemáticas. *Entre Ciencia e Ingeniería*, páginas 33 - 59 .
- Moral, E., Fernandez, L., & Guzman, A. (julio de 2016). Proyecto game to learn: aprendizaje basado en juegos para potenciar las inteligencias lógico-matemática, naturalista y lingüística en educación primaria. *Revista de Medios y Educación*, 49, 173-193.
- Nacional, M. d. (03 de abril de 2019). Sistema educativo colombiano. *Sistema educativo colombiano*. Bogota D.C, Colombia. https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-233839.html?_noredirect=1
- Nacional, M. e. (2018). *Reporte Resultados Avancemos 401 año*. Bogota.
- OCDE. (2003). *La definición y la selección de Competencias Clave*. Obtenido de <https://www.deseco.ch/bfs/deseco/en/index/03/02.parsys.78532.downloadList.94248.DownloadFile.tmp/2005.dscexecutivesummary.sp.pdf>
- Ortiz, A., Jordan, J., & Agredal, M. (2017). *Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión* (Vol. 44). São Paulo: Educação e Pesquisa. doi:10.1590/S1678-4634201844173773
- Poblete Muñoz, R. A. (2015). Habilidades del pensamiento en el siglo XXI con el uso de TIC para el Aprendizaje de la Matemática. *Habilidades del pensamiento en el siglo XXI con el uso de TIC para el Aprendizaje de la Matemática*. Santiago de Chile, Chile. repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/142159/TESIS%2c%20ronald%20poblete%2c%20alumno%20mag.en%20educación%20mención%20informática%20educativa.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Portillo Torres, M. (2017). Educación por habilidades: Perspectivas y retos para el sistema educativo. *Revista Educación*, vol. 41(2). doi:<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15517/revedu.v41i2.21719>
- Quintero, H., Portillo, L., & Luque, R. (septiembre-diciembre de 2005). Desarrollo de software educativo: una propuesta metodológica. *Telos*, 7(3), 383-396.
- Sampieri, R., Fernandez, C., & Bautista, P. (2010). *Metodología de la Investigación* (Vol. V). Mexico, Mexico: Mc Graw Hill.

Sanabria, Y., & Duarte, J. (2018). *Siempre día E, Informe por Colegio del cuatrenio*. Ministerio de Educación Nacional. Bogotá: LEGIS S.A.

Werbach, K., & Hunte, D. (2012). *How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*. Philadelphia. <https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=abg0SnK3XdMC&oi=fnd&pg=PA7&dq=how+game+thinking+can+revolutionize+your+business&ots=aSoq2i9Llo&sig=I969IWpB3IDDj-B4obrHB6-URYM#v=onepage&q=how%20game%20thinking%20can%20revolutionize%20your%20business&f=false>



La lectura crítica en el proceso educativo de secundaria mediado con las Tecnologías de la Información y Comunicación en Sogamoso – Boyacá – Colombia

Yeimy Preciado Sierra

Licenciada en Idiomas Modernos Español – Inglés. Magíster en TIC aplicadas a las Ciencias de la Educación. Docente de la Institución Educativa Silvestre Arenas. Correo: yeimy.preciado.sierra@gmail.com

Andrea María Numpaqué Acosta

Licenciada en Educación Básica con énfasis en Matemáticas, Humanidades y Lengua Castellana. Magíster en Literatura. Coordinadora Editorial Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Docente Investigador del Grupo de Investigación Senderos del Lenguaje. Correo: andrea.numpaqué@uptc.edu.co

Resumen

Esta investigación presenta un diagnóstico relacionado con el desarrollo de la lectura crítica y su importancia en la construcción de nuevo conocimiento, en estudiantes del grado noveno de secundaria de una institución pública, llevado a cabo mediante un proceso metodológico con enfoque mixto de carácter interpretativo, en cual se utilizó una prueba de desempeño a estudiantes, detectándose un nivel suficiente del 36% frente a un nivel insuficiente del 64%, lo que refleja la baja capacidad para descifrar lo explícito e implícito de los significados de un texto y hacer lo propio para analizar y construir conocimientos que le permitan participar plenamente en un contexto real. De este modo,

desde el quehacer pedagógico, se implementó una estrategia orientada a favorecer la lectura crítica en el escenario virtual de un periódico digital, que de forma sistemática sirvió para la comprensión lectora y producción textual de un escrito surgido del análisis personal de los educandos. Se concluyó de la experiencia pedagógica, el progreso en las competencias críticas con un 89% en el nivel suficiente y 11% en el insuficiente, por lo tanto, es relevante continuar innovando estrategias que incorporen la tecnología como herramienta mediadora de la enseñanza y el aprendizaje.

Palabras clave: lectura crítica. periódico digital. comprensión lectora. proceso de lectura. producción textual.

Critical reading in the secondary education process mediated with Information and Communication Technologies in Sogamoso – Boyacá – Colombia

Abstract

This research presents a diagnosis related to the development of critical reading and its importance in the construction of new knowledge, in students of the ninth grade of secondary school of a public institution, carried out through a methodological process with a mixed interpretive approach, in which was used a performance test to students, detecting a sufficient level of 36% compared to an insufficient level of 64%, which reflects the low capacity to decipher the explicit and implicit of the meanings of a text and do the same to analyze and build knowledge that allows you to fully participate in a real context. In this way, from the pedagogical task, a strategy aimed at favoring critical reading in the virtual setting of a digital newspaper was implemented, which systematically served for the reading comprehension and textual production of a writing arising from the personal analysis of the students. It was concluded from the pedagogical experience, the progress in critical competences with 89% at the sufficient level and 11% at the insufficient level, therefore, it is relevant to continue innovating strategies that incorporate technology as a mediating tool of teaching and learning.

Keywords: critical reading. digital newspaper. reading comprehension. reading process. textual production.

Introducción

Pese a todos los esfuerzos que se realizan desde las aulas escolares para lograr el desarrollo de las capacidades de los estudiantes para leer un texto y descifrar su significados explícitos e implícitos y desde allí construir su conocimiento y compartirlo, la tradición investigativa evidencia que existen dificultades para que los estudiantes alcancen un nivel de lectura que les permita asegurar la comprensión lectora y mediante ella adquirir conocimiento adecuado acorde a su nivel de escolaridad (UNESCO, 2016).

En este sentido, el reporte del desempeño en comprensión lectora emitido por la OCDE, se observa que, en Colombia, el 45,2 % los estudiantes se ubican por debajo de la media ponderada para el nivel suficiente, reflejando el bajo desarrollo de la capacidad para entender un escrito de forma global, lo que repercute en la limitación para establecer las relaciones de contenido y alcanzar la elaboración de un análisis reflexivo de los textos leídos (PISA, 2018, p.45). En otras palabras, existen dificultades para alcanzar los niveles literal e inferencial de la comprensión lectora, y específicamente en las dimensiones de la lectura crítica que requieren de "identificar y entender los contenidos locales que conforman un texto, comprender como se articulan sus partes para dar un sentido global y reflexionar a partir de estos elementos para evaluar su contenido" (MEN, 2008, p.12).

Ante este panorama, se visualiza que todas las acciones didácticas de los docentes deben estar dotadas de enseñanzas significativas y constructivas, teniendo en cuenta, que, hoy la información llega de diversas fuentes y medios que invitan a realizar una lectura crítica y proponer desde ella una postura que nutra la discusión a través de argumentos razonables, coherentes e innovadores como resultado de la comprensión lectora puesta en una manifestación lingüística que evidencie un desenvolvimiento hábil y eficaz para darse a entender y respetar las opiniones de los demás. En este sentido, según Cassany y Castellà (2011), resaltan la función de la lectura crítica en un escenario dialógico en la

cual el ser humano elabora significados cargados de matices y reflexiones, que brindan la capacidad para discutir e incluso hacer cambiar las opiniones de forma razonada.

De este modo, la presente investigación centró su interés en favorecer el desempeño en la lectura crítica de estudiantes de noveno grado de una institución pública del municipio de Sogamoso (Boyacá), debido los insuficientes puntajes obtenidos en la *Prueba Saber 9* de 2019, en la cual obtuvo en el nivel bajo el 34%, 20% y 48%, en el nivel básico el 56%, 72% y 40% y el nivel alto el 20%, 10, 8% y 12% cualificado por el porcentaje promedio de respuestas incorrectas, resultados que permiten inferir, que, la lectura crítica tiene dificultades en el desempeño a la hora de identificar, comprender y reflexionar a partir de un texto.

De estos resultados, se generan incógnitas del proceso educativo que se lleva en las aulas escolares en la comprensión lectora con énfasis en la lectura crítica como las siguientes: ¿Cómo el estudiante actualmente recibe la información y la descifra para adquirir el conocimiento?, ¿de qué manera las estrategias pedagógicas deben transformar las manifestaciones lingüísticas para que los estudiantes puedan participar plenamente a través de la construcción de significados venidos de su propia reflexión y análisis? Estas y otras preguntas, conllevan a que el docente se cuestione y busque nuevas formas de ejercer su práctica didáctica y dinamizar su quehacer usando herramientas estimulantes y propulsoras de un aprendizaje interconectado con las necesidades reales de los estudiantes y del mundo de hoy, pues, la información no solo se encuentra en los escritos, sino en las imágenes, símbolos, artes, inclusive de aquellas voces mudas que aparecen en entornos virtuales y destellan significados escondidos y que poderosamente repercuten en las maneras de pensar.

Es así, como se implementó la estrategia en los estudiantes del grado noveno, por medio de un periódico digital como intermediario para proponer al educando la elaboración de un escrito derivado del análisis reflexivo y contrastado con su manera de pensar, frente a un tema de su propio interés, sirviendo esta combinación para habilitar su capacidad de comprensión lectora y consolidarla en un contenido textual que permitió conocer su respuesta al nivel de interacción que desarrolló a través del proceso de lectura y plasmó su postura crítica para darlo a entender a los compañeros de la institución.

Fundamentos teóricos implicados en la lectura crítica

La lectura

Para iniciar, es fundamental exponer la lectura, como el vocablo que se deriva de leer surgido del latín "*Legere*", que significa: recopilar información sobre un determinado asunto. Cari y Quispe (2015), manifiestan que:

Leer es un fenómeno complejo que involucra una diversidad muy amplia de actividades, entre ellas se encuentra: oralidad de las palabras del escrito, saber el tema del texto, obtener la información principal, tener la habilidad de repetir la información; hasta condiciones tan elaboradas como tener criterios de selección y crear a partir del texto (p.15).

La lectura es un acto en el cual intervienen procesos cognitivos por los que transitan la codificación, decodificación y reproducción, desde la transmisión y recepción de conocimientos. De acuerdo con Isabel Solé (2012), la lectura es imprescindible para moverse con autonomía en las sociedades letradas; ya que esto provoca algunas desventajas en las personas que no logran este aprendizaje. El propósito fundamental de la enseñanza de la lectura, es facilitar herramientas para el desarrollo del proceso lector, ya que, considerada por Brunetti, Stancato y Subtil (2002), se encuentra como "la actividad que permite conocer la información, es decir, incorporarla a las estructuras cognitivas para procesarla y constituirse en materia de instrucción e instrumento para el manejo de diferentes subsectores, asignaturas o disciplinas" (p. 26).

La lectura se ha definido de muchas formas y en diferentes modelos pedagógicos para el aprendizaje, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 2008), conceptualizó la lectura como un:

Proceso de interacción entre el sujeto portador de saberes culturales, intereses, deseos, gustos, etc., y un texto como el soporte portador de un significado, de una perspectiva cultural, política, ideológica y estética particulares, y que postula un modelo de lector (p.49).

De acuerdo con lo afirmado, se considera que la lectura es proceso mental, significativo y semiótico, que le da la posibilidad al individuo de apropiarse del saber en el conocimiento también que lo utiliza para socializar el pensamiento y la cultura.

La comprensión lectora

En la vida resulta de vital importancia la comunicación, una de las formas más usadas de hacerlo es el habla, lógicamente, pero también, no menos importante corresponde nombrar la lectura, ya que es por medio de ella nos enteramos de noticias que suceden al otro lado del mundo, así como también aprender cosas nuevas, como es el caso de la escuela. En ésta, la comprensión lectora inicia desde el proceso lector se lleva paso a paso, en el grado en el que se realiza la experiencia aquí expuesta, se busca lograr un proceso crítico donde el estudiante está más dedicado a su lectura, en el que pueda inferir la mayoría de detalles de lo que lee y elegir los tipos de lectura de su agrado, lo que le permite informarse de contenidos magníficos en todas las áreas del conocimiento, estimando en lo posible, que la lectura en todo momento llevada de la manera correcta, logra transformar, no solo el pensamiento y los conocimientos, sino la vida misma, como en los últimos años en los que se ha dado innovación continua en todos los aspectos.

Teniendo en cuenta lo anterior, la lectura como tal, es una actividad que permite el acceso a la información, pero comprenderla es un elemento relevante. Según Jiménez (2015) resalta que "la comprensión lectora es la capacidad de un individuo de captar lo más objetivamente posible lo que un autor ha querido transmitir a través de un texto escrito" (p.9). En otras palabras, el lector a través de la lectura va descifrando de manera progresiva el significado implícito y explícito, el cual lo relaciona con los conocimientos previos, generando un entendimiento de la lectura de manera global. Por otro lado, Lorenzo (2001), afirma que, "la lectura es un proceso cognitivo en el cual se decodifica información para ser desarrollada a través del pensamiento y capacidades cognitivas superiores" (p.7). Aunado a la anterior afirmación, Solé (2009), señala que "la lectura es una herramienta fundamental para comunicarse y aprender" (p.39). De este modo, la comprensión lectora es necesaria en todos los procesos educativos y de la vida para acceder a los aprendizajes, pero desde la perspectiva pedagógica, se requiere que la lectura sea un proceso de codificación y decodificación, que en palabras de Sánchez (2012), indica que "leer es un proceso de interacciones entre un individuo portador de saberes culturales, intereses deseos, gustos" (p. 15). Por tal motivo, los cambios de las prácticas tradicionales emergen de los nuevos escenarios en los que los estudiantes se mueven, interactúan y construyen significados a partir de la interacción entre el texto, el contexto y el lector.

La comprensión lectora no surge espontáneamente, Rodríguez (2013), afirma que "la comprensión lectora necesita que el proceso lector sea adecuado para comprender un texto de acuerdo con la realidad interior, con su experiencia previa, con su nivel de desarrollo cognitivo a su situación emocional" (p.12). Por esta razón, la comprensión lectora es la que permite extraer del texto un significado que constituye la esencia para que el sujeto pueda analizar e interpretar en condiciones naturales de su propio pensamiento. Se puede concluir que la comprensión lectora consiste en el despliegue de un conjunto de actividades que tienen por finalidad la extracción o elaboración del significado del texto en cuestión. Para llegar a comprender un texto afirma Hoyos y Gallego (2017) se:

Requiere de habilidades, la primera conocer el léxico para enlazar las oraciones, luego procesar la información semántica es solo uno de los procesos de lectura, ya que estos implican, además, habilidades para el manejo de otros niveles de información lingüística y el sintáctico y el pragmático. (p. 43)

De este modo, el proceso de lectura demanda un manejo secuencial o simultáneo de información específica, correspondiente a los diferentes niveles de estructuración del mensaje.

Niveles de comprensión lectora

Para el estudio de los niveles de lectura se ha encontrado que hay diversas perspectivas encontrándose descritos 4 niveles, el MEN (2008), al igual que Vallés (2005), sitúan tres niveles de la comprensión lectora, los que se conocen como, nivel inicial el literal, nivel inferencial y nivel crítico intertextual:

El nivel literal: se refiere a la identificación del significado de las palabras, y es allí donde se reconoce explícitamente el título, tema, actores, espacio y eventos. En este nivel se ubica el significado de las palabras como se demarcan en el texto.

El nivel inferencial: es la capacidad para llenar vacíos del texto literal, en el cual se atribuyen las ideas implícitas y se relacionan con la interpretación, esto implica hacer inferencias, construir hipótesis, deducir, analizar, contrastar y concluir.

El nivel crítico intertextual: es la apropiación del significado o sentido de los textos para valorarlo de manera personal, aportando su perspectiva y compartiéndolo con los demás.

La importancia de los niveles, debe estar incluida en el proceso de enseñanza-aprendizaje, tanto en el que asimila, como en el que instruye. Ortega (2015), señala que, "la comprensión lectora y el fomento a la misma en el aprendizaje infantil y juvenil, ayuda a desarrollar una mentalidad adulta, a adquirir unos conocimientos mínimos y a las posibilidades de progreso social en el futuro" (p.140). Acentuándolo de acuerdo con la necesidad e importancia para la situación en la que se está ubicando esta oportunidad, señalando entonces el aprendizaje de la lectura como un aprendizaje para la vida, donde a partir de ella se abren puertas para múltiples conceptos, y en el que todos ellos aportan a la construcción de ideas y conocimiento.

Se puede concluir que, la comprensión lectora consiste en el despliegue de un conjunto de actividades que tienen por finalidad la extracción o elaboración del significado del texto en cuestión. De este modo, el proceso de lectura demanda un manejo secuencial o simultáneo de información específica correspondiente a los diferentes niveles de estructuración del mensaje.

La lectura crítica

El fundamento de toda lectura, es comprender lo que el autor quiere transmitir al lector, por ello, uno de los principales objetivos de la educación es la comprensión lectora y la lectura crítica, estas dos competencias están en la búsqueda permanente de la construcción del significado. Por tal motivo, el valor que adquiere la lectura crítica en el campo pedagógico es hacer que el estudiante desarrolle destrezas para que construya un significado, se apropie y lo logre confrontar y relacionar con sus oportunos criterios y su forma de dimensionar la realidad con los del autor y a partir de estos construir nuevos conocimientos. Así, según Morales (2010), la lectura crítica "consiste en distinguir los hechos de las opiniones, comprender los objetivos del autor, valorar la confiabilidad de las fuentes de información" (p. 80). Es decir, que un sujeto que lee críticamente, es capaz de dar su punto de vista con respecto a lo que lee y argumentar si está de acuerdo o no con el autor y a su vez, poder manifestar su opinión a otros. Esta lectura se hace

efectiva cuando se reflexiona o evalúa su contenido, pues el lector hace efectividad de esta confrontando lo leído con su opinión o la de otros de manera que desarrolle habilidades de pensamiento.

Por parte del Ministerio de Educación Nacional de Colombia, MEN (2008) la lectura crítica es:

Comprender un texto en el nivel crítico-valorativo significa valorar, proyectar y juzgar tanto el contenido de lo que un autor plantea en su escrito, como las inferencias o relaciones que se pueden establecer a partir de lo que aparece en el texto producido por un autor. Estos juicios, valoraciones y proyecciones deben tener una sustentación, argumentación o razón de ser, que el lector debe soportar en los elementos que aparecen en el texto. (p.48)

En este sentido, para comprender un texto en este nivel, el lector debe recurrir a su sentido común, a su capacidad para establecer relaciones lógicas, a sus conocimientos sobre el texto o sobre el tema del que trata el texto, a su experiencia de vida o como lector, a su escala de valores y sus criterios personales sobre el asunto del que trata el texto.

Competencias de la lectura crítica

De acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional, MEN (2008), las competencias evaluadas en la lectura crítica son: identificar y entender los contenidos locales que conforman un texto. En esta competencia se incluye la capacidad de identificar y comprender los eventos, ideas, afirmaciones y demás elementos locales que componen un texto. Su evaluación está entonces dirigida a la comprensión del significado de palabras, expresiones o frases que aparecen explícitamente en el texto. Comprender cómo se articulan las partes de un texto para darle un sentido global. Se refiere a la capacidad de comprender cómo se relacionan semántica y formalmente los elementos locales que constituyen un texto, de manera que este adquiera un sentido global.

En este mismo sentido, el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - ICFES (2015), en sus documentos desarrollados como apoyo para instituciones, define los niveles de desempeño para cada competencia, en este caso para lectura crítica, en la que se tiene en cuenta las actividades que debe alcanzar el estudiante para posesionarse en

el nivel indicado, lo que nos lleva a tener una idea de lo que se debe conseguir. Reflexionar a partir de un texto y evaluar su contenido. Es la capacidad de enfrentar el texto críticamente. Incluye evaluar la validez de argumentos, identificar supuestos, derivar implicaciones, reconocer estrategias argumentativas y retóricas, relacionar los contenidos con variables contextuales, etc. La lectura crítica se puede definir como una lectura analítica, donde se comprende lo que dice un texto, se analiza lo que puede llegar a expresar, verificando aciertos y errores en su modo de presentación, se da como un proceso de construcción de relaciones entre el autor y el lector, que hace necesario que este último posea algunos conocimientos previos, para que logre contextualizar e inferir las intenciones del autor. Por esto en Cassany (2004), plantea que un lector crítico es aquel que:

comprende autónomamente el propósito lingüístico, las intenciones pragmáticas y los puntos de vista particulares que subyacen a los discursos que le rodean; Toma conciencia del contexto (contenido cognitivo, género discursivo, comunidad de hablantes, etc.) desde el que se han elaborado dichos discursos; puede construir discursos alternativos, que defiendan sus posiciones personales y que se vinculan polifónicamente o intertextualmente con los anteriores; Utiliza todos los recursos lingüísticos disponibles para conseguir representar discursivamente sus opiniones a través de esos segundos discursos (p. 114).

Al respecto se concluye, que, la lectura crítica es compleja, exige los más altos niveles de comprensión, que sobrepasan lo literal y lo inferencial, para provocar una postura externa del lector frente al texto, donde evidencie sus intenciones, su contenido y su punto de vista, entre otros.

Escenarios de las Tecnologías de la Información y Comunicación en la lectura

Uno de los medios masivos de información está fundamentado en los periódicos, elaborados por personas que se dedican al periodismo y en esta labor una de sus funciones para producir escritos que llamen la atención es recolectar, elaborar y publicar información relativa a la actualidad, especialmente a hechos novedosos de interés cultural, educativo, social, público, por mencionar algunos. Es, así pues, como la base del periodismo es la noticia, pero que lleva inmersos diversos géneros: informativo, interpretativo y de opinión.

Precisamente, desde la escuela se aprende a leer y escribir, diversos textos que implican las competencias comunicativas sumidas en todas las áreas, pero muy especialmente el lenguaje desde sus diferentes maneras de expresión integrando las estructuras de los textos de acuerdo a su intención comunicativa. Niño (2005), plantea que la competencia comunicativa se entiende como una realidad en la que coexisten tres componentes inseparables: unos saberes acerca de reglas, normas y procedimientos establecidos formalmente para realizar cualquier acción discursiva; unas realizaciones de dichos saberes en contextos comunicativos, y unas "actitudes del hablante en relación con el conocimiento, la acción discursiva y las implicaciones pragmáticas" (p. 23). Esta noción de competencia comunicativa lleva a pensar en un puente entre el conocimiento y el uso del lenguaje con la intención de darle sentido a los actos comunicativos.

Teniendo en cuenta lo anterior, el periódico es visto como la representación de los textos expositivos, críticos o narrativos que permiten emitir mensajes dentro de una estructura con intención comunicativa y que hoy mediante la tecnología se expandió gracias a la era de la digitalización en la que el lenguaje se llevó a niveles de escritura electrónica, que se desarrolla en múltiples planos, aspecto que introdujo nuevas formas narrativas y orales (Correo, chat, foro). Al ser productor de textos por excelencia, el hombre trasciende el ámbito de la escritura con un sinnúmero de producciones permanentes y pertinentes según el contexto del emisor y del receptor. Cassany (2003), asevera que los conocimientos del código escrito se cifran, entre otras condiciones, en la adecuación, la coherencia, la cohesión, la corrección gramatical y la disposición en el espacio comunicativo.

A partir de la capacidad de leer y comprender textos, la escritura exige recursividad en el lenguaje y quien lo hace deberá no solo expresarse en una estructura textual, sino en la medida en la que desee manifestar sus ideas, razón por la cual, es la flexibilidad creativa la permite hacer modificaciones en el camino, devolverse y empezar nuevamente. Esta labor también la hacen los periodistas pensando en la intención comunicativa con la entereza de escribir para el lector. De este modo, el periódico digital es una herramienta que permite a los docentes motivar y estimular los procesos lectores y escriturales de los estudiantes, por un lado, porque suscitan leer y comprender para escribir con una intención

comunicativa para que comparta e interactúe con los demás desde su propia perspectiva. Díaz y Salaverría (2003), hablan de cómo un periódico escolar ha surtido en las aulas una práctica que nutre la crítica, la opinión, la manifestación de los intereses de los estudiantes y que posibilita capacitar desde la escuela a afianzar el ejercicio de la lectura y escritura con fines periodísticos y adicionalmente, que se usen los medios digitales que se constituyen como un elemento primario para las exigencias del mundo global de la comunicación.

En el plano de la lectura crítica Páez y Rondón (2014), sostienen que, en los periódicos, la crítica y la opinión son fundamentales, puesto que permiten proporcionar a los lectores elegir o seleccionar sus lecturas, tener un punto de vista manifestado en una opinión, y seguir cultivándose a lo largo de toda la vida. Es esta una de las aspiraciones de las prácticas de lectura y escritura en las aulas escolares capacitar a los estudiantes para generar nuevas informaciones desde la lectura y comprensión lectora que no solo estos dos aspectos se queden en la vida académica, sino que puedan germinar o dar sus frutos en la vida personal y profesional de los estudiantes. Desde este modo de ver la lectura crítica, Aragón (2010) resalta que, “en el contexto de la globalización caracterizado por el cambio vertiginoso de la hiperrealidad, la cultura y el empoderamiento de los medios de comunicación masiva” (p.54). Es relevante que los maestros formen a estudiantes como lectores y productores críticos que conduzca a elevar la capacidad para: “analizar críticamente, toma posición, retoma crítica y selectivamente la información difundida por los medios de comunicación” (MEN, 2008, p.21).

Por lo tanto, la construcción del periódico digital, es vista como herramienta que posibilita la enseñanza de leer para escribir en el campo de la lectura crítica, puesto que es una alternativa que busca desarrollar una estrategia pedagógica para reducir las dificultades que poseen los estudiantes de grado noveno; de esta manera, se preparan para su vida futura. González y León (2013), hace alusión a la tensión entre lectura académica y lectura crítica y a su vez, advierte de los vacíos en el desarrollo del pensamiento crítico, reflexivo, que supere la instrumentalización y mecanización del conocimiento que se construye en la educación secundaria en los que leen novelas, cuentos, textos literarios, pero que desafortunadamente se encuentra desvinculado la mayoría de las veces de una realidad social y cultural y que no contribuyen significativamente al acceso al desarrollo del pensamiento crítico. Es así, como el periódico-

co escolar digital, ofrece una herramienta de apoyo para fortalecer las competencias comunicativas desde la lectura, comprensión lectora y escritura de los estudiantes, especialmente las habilidades en escritura, que, a su vez, se convierten en pilar para el fortalecimiento del desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad de análisis del entorno.

Metodología

El enfoque mixto que representa Naupas, Mejía, Novoa y Villagómez (2014), es “un estudio de triangulación, convergencia, multimodal, investigación integral, porque usa sistemáticamente los métodos de la investigación cuantitativa y cualitativa con la finalidad de obtener una mirada más completa del objeto” (p.123).

Instrumentos

Se utilizó el cuestionario, según Bernal (2010, p.12), contiene un número determinado de preguntas con el propósito de recoger información necesaria para dar respuesta a la pregunta formulada en la investigación. Para la investigación el cuestionario se conformó de 15 preguntas distribuidas en igual proporción para cada nivel de lectura crítica, fue tomado de las pruebas tipo ICFES.

Participantes

La muestra es no probabilística, y está compuesta por 31 estudiantes que cursan grado noveno de la Institución Educativa Silvestre Arenas del municipio de Sogamoso.

Resultados

Categoría lectura crítica

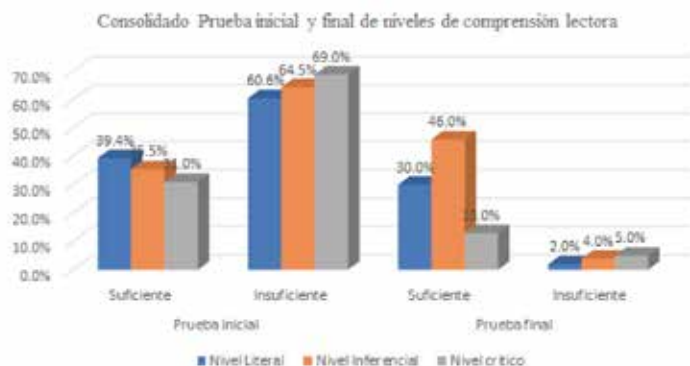
Los datos de la prueba inicial y final fueron recogidos de un cuestionario de lectura crítica (ICFES, 2016), suministrado por el Ministerio de Educación Nacional - MEN, aplicados a los 31 estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Silvestre Arenas. A continuación, se muestran los resultados obtenidos por cada nivel de lectura crítica con el propósito de identificar el estado de esta competencia del lenguaje.

Tabla 1. Nivel de lectura crítica del grado noveno

| Niveles de comprensión lectora | Prueba inicial | | Prueba final | |
|---|----------------|--------------|--------------|--------------|
| | Suficiente | Insuficiente | Suficiente | Insuficiente |
| Nivel 1. identifica y entiende los contenidos locales que conforman un texto | 39.4% | 60.6% | 30.0% | 2.0% |
| Nivel 2. Comprende cómo se articulan las partes del texto para darle sentido global | 35.5% | 64.5% | 46.0% | 4.0% |
| Nivel 3. Reflexionar a partir de un texto y evalúa su contenido | 31.0% | 69.0% | 13.0% | 5.0% |
| | 100.0% | | 100.0% | |

Como se puede observar en la Tabla 1, se distribuyeron las preguntas por cada nivel de lectura crítica en la cual se analizaron los siguientes datos:

Gráfico 1. Niveles de lectura crítica grado noveno



Nivel 1. Identificar y entender los contenidos locales que conforman un texto: los estudiantes del grado noveno obtienen en la prueba inicial un nivel suficiente del 39,4%, mientras que en el nivel insuficiente el 60,6%. Mientras que en la prueba final obtienen en el nivel insuficiente el 2% y en el suficiente el 30%. Estos resultados permiten inferir que superaron dificultades para reconocer el vocabulario de acuerdo con el contexto de la lectura, no descifrar acertadamente los sentidos implícitos, que no permite acceder a la información venida de las intenciones del autor. Adicionalmente,

el análisis de esta insuficiente capacidad tiene causas profundas, como, por ejemplo, el poco manejo de identificar la función de los conectores para hilar la idea central y de igual manera, las partes del texto y su tipo, narrativo, expositivo o descriptivo, una de las dificultades que se observan es tener una idea vaga de la intención del autor a partir de sus enunciados. Es decir, el estudiante utilizó recursos propios implicados con lo textual, la gramática y el nivel de comprensión lectora literal, espacio en el que estudiante decodifica la información para comprender los eventos, ideas, afirmaciones y demás elementos locales que componen un texto (Solé, 2012).

Nivel 2. Comprender cómo se articulan las partes de un texto para darle un sentido global: los estudiantes de grado noveno, obtienen en la prueba inicial el 35,5% en insuficiente y el 64,5% suficiente. Mientras que en la prueba final demostraron alcanzar en el nivel suficiente 46% e insuficiente el 4%. Estos datos dejan visualizar que se construyeron inferencias y descifrar los significados implícitos del texto, por ello, existe poco reconocimiento de las características abstractas de las acciones o enunciados que el autor plasma en el escrito. Por consiguiente, al estudiante preciso conclusiones venidas del análisis e interpretación y comparación de la información con los saberes previos que son sometidos a un proceso de elaboración de la representación global del texto.

Nivel 3. Reflexionar a partir de un texto y evaluar su contenido: los datos arrojados del cuestionario tipo ICFES, reflejan que en la prueba inicial obtuvo en el nivel de suficiente el 31,9% y en el insuficiente el 69,1%, mientras que en la prueba final en el nivel suficiente el 13% y en el insuficiente el 5%. Estos resultados permiten deducir que se llevaron los procesos adecuados para reflexionar a partir de los sentidos explícito e implícitos que los enunciados del texto ofrecen para que el lector encuentre en los argumentos, los supuestos y establezca las relaciones que tienen los significados. Por consiguiente, aquí se revela que la capacidad para recurrir a estrategias de comprensión no le permite emitir un juicio y valorar todos los detalles que puedan ser sustentados desde su propia entender.

Conclusiones

La lectura crítica de estudiantes de grado noveno en promedio, puntúo en la prueba inicial en el nivel suficiente 35.30% e insuficiente el 64,70%

y en la prueba final en el nivel suficiente con el 89% y en el insuficiente el 11%. Estos resultados permiten concluir que la comprensión lectora en el nivel literal y bajo las competencias en la función comunicativa no es elaborada dentro de la discernimiento del texto, puesto que los matices de la reflexión surgen de los razonamientos que se van construyendo desde la identificación de los elementos locales para posibilitar el acceso a los datos más profundos de la lectura, y lograr descifrar los significados implícitos mediante las inferencias y precisar que mensaje desea el autor que se comprenda y por lo tanto, el estudiante construye una reflexión sin argumentos dejando al descubierto que poco analizó e interpretó el texto.

Una de las dificultades más radicales de la falta de reflexión en la lectura, es, por ejemplo, que los estudiantes no tienen hábitos de lectura cuando se les envían fotocopias o se les asignan narraciones largas, o de temas que se han trasegado durante su periodo escolar, esto hace que se desmotiven y repercute en el escaso análisis e interpretación. Adicionalmente, la comprensión lectora muestra que tienen dificultades para acceder a la información apropiadamente y no construyen bajo la elaboración de resúmenes o sintetizar datos.

Por una parte, el Ministerio de Educación Nacional (2006), al referirse al proceso de lectura, afirma que la comprensión de lectura tiene que ver con la búsqueda y reconstrucción del significado y sentido que implica cualquier manifestación lingüística. Al considerar la importancia de la comprensión lectora en los diferentes campos de conocimiento, la lectura crítica es un pilar fundamental para que el estudiante asuma una posición activa, dinámica y movilice todas sus capacidades hacia la argumentación de sus opiniones, ya que, ante el cúmulo de información que circula diariamente por los diferentes medios, es necesario dudar y evaluar críticamente el discurso de otros, tomar postura y plantear argumentos sólidos sobre los hechos y los temas abordados por los enunciadores, de hecho, las redes digitales son un aspecto que ha influido en el pensamiento de los jóvenes hoy en día, invitándolos a participar en otros escenarios que muchas veces los alejan de lo importante y los centran en temas que no favorecen en lo personal.

Finalmente, se concluyó, que, existe una necesidad apremiante en la enseñanza y aprendizaje de la lectura crítica en los estudiantes de noveno, por tal motivo la investigación busca dotar a la didáctica de una

estrategia planificada y organizada en secuencias que desde la comprensión lectora de textos de su propio interés, invitando a que elaboren conocimientos, construyendo y reconstruyendo significados y desde su punto de vista, los publiquen a través de un periódico digital, que a su vez, los conduzca al reconocimiento de la intención y el propósito que guía la puesta en escena social de sus compañeros.

Referencias

- Aragón, A. (2010). *Herramientas para la vida: hablar, leer y escribir para comprender el mundo. Referentes para la didáctica del Lenguaje ciclo I*. Bogotá: Secretaría del Distrito.
- Bernal, C. (2010). Metodología de la investigación, administración, economía, humanidades y ciencias sociales. 124-135. <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>.
- Brunetti, P., Stancato, C., & Subtil, M. (2002). *Lectores y prácticas. maneras de leer de los ingresantes universitarios*. Universidad Nacional de Córdoba: Ferreyra Editor.
- Cabero, J. (2004). *Reflexiones sobre la brecha digital y la educación*. Sevilla - España: Universidad de Sevilla, Consejería de Educación y cultura.
- Cari, M., & Quispe, T. (2015). *Influencia de hábitos de lectura en la comprensión lectora de los estudiantes de segundo año de educación secundaria*. Perú: Universidad de San Agustín.
- Cassany, D. (2003). Aproximaciones a la lectura crítica: teoría, ejemplo y reflexiones. *Tarbiya. Investigación e innovación educativa*, (2(32)), 113-132.
- Cassany, D. (2004). *Construir la escritura*. Barcelona - España: Paidós.
- Cassany, D. (2004). Una estrategia global para fomentar hábitos de lectura. *Didáctica*, Planeta grandes publicaciones.
- Cassany, D., & Castellá, J. (2011). Aproximación a la literacidad crítica. *Perspectiva*, 28(2), 353-374.
- Diáz, N., & Salaverría, A. (2003). *Hipertexto periodístico: teoría y modelo*. Barcelona: Ariel.
- Flórez, R. (2000). *Evaluación Pedagógica y Cognición*. Bogotá - Colombia: McGRAW-HILL.

- González, B., & León, A. (2013). Procesos cognitivos: descripción curricular a la praxis educativa. *Revista de Teoría y didáctica de las Ciencias Sociales (19)*, 49-67.
- Hoyos, F., & Gallego, T. (2017). Desarrollo de habilidades de comprensión lectora en niños y niñas de la básica primaria. *Revista Virtual universidad Católica del Norte, 51(2)*, 23-45.
- Instituto Colombiano de Evaluación de la Educación, I. (2015). Lectura crítica: Niveles de Evaluación. *Competencias en Lenguaje*, 1-32.
- Jiménez Puello, J. (2015). *Estudio sobre los estándares TIC en educación en los futuros docentes de la Facultad de Educación de la Universidad Complutense de Madrid*. Recuperado el 10 de Marzo de 2016, de <http://eprints.ucm.es/30925/1/T36158.pdf>
- Lerner, D. (2001). *Leer y escribir en la escuela: lo real, Lo posible y lo necesario*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Lorenzo, J. (2001). Procesos cognitivos básicos relacionados con la lectura. Primera parte: la conciencia fonológica. *Interdisciplinaria, 18(1)*, 1-33.
- Ministerio de educación de Chile. (2011). *Competencias y estándares TIC para la profesión Docente*. Recuperado el 10 de Marzo de 2016, de Santiago de Chile, Ministerio de Educación de Chile.: <http://www.enlaces.cl/index.php?t=44&i=2&cc=967.218&tm=3>
- Ministerio de Educación Nacional, M. (2008). Estándares básicos de competencia de Lenguaje y Matemáticas. *Revolución Educativa, 6(8)*, 1-32. Obtenido de http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-318264_recurso_tic.pdf
- Morales, O. (2010). *Lineamientos pedagógicos para el fortalecimiento de la lectura crítica en los*. Barranquilla: Universidad de la Costa.
- Niño, R. (2005). *Competencias en la comunicación: Hacia las prácticas discursivas*. Madrid: Ecoediciones.
- Ñaupas, P., Mejía, M., Novoa, R., & Villagómez, P. (2014). *Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la tesis*. Bogotá, Colombia. Edición 4.: Ediciones de la U.
- OECD. (2002). Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos OECD. Banco Mundial. Políticas Públicas. *Investigación y Economía. Vol 4(35). No. 147*, 134-189.
- Ortega, S. (2015). La importancia de la lectura y de las nuevas tecnologías en el aprendizaje del español para inmigrantes. *Investigaciones sobre Lectura, 4(3)*, 123-133.

- Paez, M., & Rondón, H. (2014). *La lectura crítica: Propuestas para el aula derivadas de proyectos de investigación educativa*. Bogotá: Universidad La Salle.
- PISA. (2018). Marco de competencia Global. La lectura en la era digital. *Estudio Laboratorio Latinoamericano de Lectura*, 1-181.
- Quirós Meneses, E. (2009). *Recursos didácticos digitales: medios innovadores para el trabajo colaborativo en línea*. Centro de Investigación y Docencia en Educación, Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica. Recuperado el 15 de Marzo de 2016, de <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/4781052.pdf>
- Rodriguez, C. (2013). Proceso docente educativo: una visión para el profesor sobre la lectura. *Educacion*, 23(3), 13-27.
- Sánchez, A. (2012). Los conectores discursivos: su empleo en redacciones de estudiantes universitarios costarricenses. *Filología y Lingüística*, 31(2), 169-199.
- Solé, I. (2012). *La Lectura como transformación del pensamiento. Proyecto de Lectura para Centros escolares (PLEC)*. Madrid - España: Fundación Germán Sánchez Ruipérez.
- UNESCO. (2008). *Estándares de competencia TIC para docentes*. Recuperado el 10 de Marzo de 2016, de <http://www.oei.es/tic/UNESCOEstandaresDocentes.pdf>
- UNESCO, O. d. (2016). Respuesta a la educación en las policías publicas de los países. *UNESCO*.
- Valles, M. (2007). *Comprensión lectora y el rendimiento escolar en alumnos de 6to grado de Instituciones educativas del distrito de Pueblo Libre*. Lima - Perú: UNE.



Aplicación de una estrategia de prevención del ciberbullying en una Institución Educativa Rural del municipio de Sogamoso – Boyacá – Colombia

Diego Alexander Gutiérrez Pongutá

Licenciado en Ciencias Sociales. Candidato a Magíster en TIC Aplicadas a las Ciencias de la Educación. Docente Investigador de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
Correo: diegoalexander.gutierrez@uptc.edu.co

Aracely Forero Romero

Psicóloga. Magíster en TIC aplicadas a la Educación. Doctora en Multimedia Educativa. Profesora de la Maestría en TIC Aplicadas a las Ciencias de la Educación - Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Directora Grupo de Investigación SIMILES - Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Correo: aracely.forero@uptc.edu.co

Resumen

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación benefician a las personas, pero también causan muchos riesgos en especial para los niños y adolescentes. La prevención del ciberacoso se realiza desde los primeros grados de secundaria pues es el momento en que los adolescentes comienzan a hacer mayor uso de redes sociales y dispositivos móviles. Este estudio presenta una experiencia en la que se integraron las TIC para reducir los casos de ciberacoso. Se utilizó métodos de investigación mixta y diseño de investigación-acción con 60 estudiantes de una institución educativa rural en el municipio de Sogamoso-Boyacá-Colombia. En conclusión, se estableció que al orientar a los educandos hacia un uso responsable de las redes sociales y de las TIC se

fomentaron las competencias ciudadanas como el respeto, la tolerancia y se disminuyeron los casos de ciberagresión.

Palabras claves: ciberacoso, contexto educativo, competencias ciudadanas digitales.

Application of a cyberbullying prevention strategy in a Rural Educational Institution in the municipality of Sogamoso – Boyacá – Colombia

Abstract

Information and Communication Technologies benefit people, but they also cause many risks, especially for children and adolescents. The prevention of cyberbullying is carried out from the first grades of secondary school as this is the time when adolescents begin to make greater use of social networks and mobile devices. We present an experience in which ICTs were integrated to reduce cyberbullying cases. We used mixed research methods and action research design with 60 students from a rural educational institution in the municipality of Sogamoso-Boyacá-Colombia. In conclusion, it was established that by guiding students towards a responsible use of social networks and ICTs, citizenship skills such as respect and tolerance were fostered, and cases of cyber-aggression were reduced.

Keywords: cyberbullying, educational context, digital citizenship skills.

Introducción

Desde su aparición en los siglos XV y XVI, las escuelas han tenido un problema muy persistente y dañino: la violencia escolar. Casi en todas las aulas existe un estudiante que se dedica a aterrorizar de manera verbal o física a sus compañeros. Este estudiante se conoce como el “matón” o “bully” (palabra de origen anglosajón usada en el vocabulario educativo norteamericano), y se dedica a buscar a los más débiles para

quitarles el dinero del almuerzo, a obligar hacerle los deberes escolares bajo la amenaza de una golpiza, o de avergonzarlos con intención de ejercer dominancia y amedrentamiento (Avilés Martínez, 2013). Este tipo de violencia se ha convertido en un serio problema social y educativo, pues son numerosos los casos de estudiantes que se ausentan de la escuela para evitar el acoso, que se trasladan a un nuevo centro escolar lejano del anterior, o que intentan suicidio (Macias, 2009)

Los avances tecnológicos fortalecen la educación de los jóvenes, pero paradójicamente muchos estudiantes desconocen cómo usarlos correctamente. Al respecto, Bilbeny (1997) reseña que se vive un momento de crisis ética, en el cual las personas se preocupan por los efectos negativos que puede causar el Internet, pero no sobre cómo utilizar las nuevas tecnologías constructivamente. En los años noventa Internet se consideró un lugar libre de prejuicios y discriminación, pero se ha transformado en todo lo contrario quince años después. Ha aumentado considerablemente el número de reportes de niños que abusan de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para hacer daño a sus compañeros de escuela a través de textos, correo electrónico, fotos, o memes. Algunos incluso, llegan a insinuar o promover actos de violencia contra otros educandos, o contra ellos mismos. En muchos casos la tecnología ha pasado de ser una esperanza de progreso para llegar a la calidad educativa convirtiéndose en nuevo medio de burla y agresión escolar.

Con base en los referentes de los autores y la realidad diagnosticada en la Institución Educativa Nuestra Señora de Morca, tomada como escenario de esta investigación se puede establecer que hace falta resignificar el uso de las TIC, de tal manera que los educandos las empleen con propósitos educativos y no como un canal o medio para cometer acciones de agresión hacia sus familiares, educadores o pares. En este sentido, resulta pertinente implementar acciones y/o estrategias que permitan reducir los índices de ciberacoso que se presentan en la cotidianidad del centro educativo, es necesario que los estudiantes tomen conciencia sobre las prácticas de ciberbullying y las consecuencias que pueden acarrear en las personas que son víctimas y para quienes ejecutan estas acciones, por tanto, el propósito de este estudio tiene como eje central diseñar y ejecutar una estrategia pedagógica de prevención del ciberbullying a partir del empleo de las TIC. Es necesario desde la escuela buscar mecanismos o estrategias para mitigar el ciberacoso a través de las redes sociales. Este estudio propone como una alternativa

de prevención del ciberacoso, el uso de las mismas tecnologías generadoras del problema.

Se presenta una experiencia escolar en la cual los estudiantes de los grados sexto y séptimo a través del desarrollo de una estrategia pedagógica orientada por el docente, realizaron producciones audiovisuales para generar conciencia sobre las consecuencias que se producen cuando se realiza ciberbullying y así reducir o erradicar esta práctica de los escenarios educativos.

Bullyng y Ciberbullying semejanzas y diferencias

Pese a las semejanzas, el ciberbullying presenta particularidades que lo diferencian de otras formas de acoso presencial y directo. En concreto Fernández (2015) indica que existen seis diferencias entre el ciberbullying y el bullying tradicional:

1. No hay donde esconderse, no se puede huir ni esconderse del ciberbullying, la víctima no puede escapar puesto que continuamente está recibiendo mensajes en su móvil u ordenador.
2. Amplitud de la audiencia, ya que el ciberbullying puede alcanzar audiencias especialmente grandes dentro de un grupo si lo comparamos con los grupos reducidos a los que habitualmente llega el acoso tradicional, por ejemplo, cuando los comentarios desagradables se colocan en una página web.
3. Invisibilidad de los acosadores, ya que el ciberbullying no es una experiencia "cara a cara" y concede al acosador cierta "invisibilidad" (por ejemplo, los pseudónimos online); el acosador puede sentirse menos culpable e incluso ignorar o no ser consciente de sus consecuencias; sin la respuesta directa de sus actos, puede haber menos oportunidades para la empatía y la culpa.
4. Durabilidad en el tiempo, ya que mientras el foro donde se aloja no sea eliminado, puede perpetuar el acoso durante meses o años; el contenido del hostigamiento puede ser imperecedero, se guarda en los medios digitales, lo que diferencia claramente del acoso "cara a cara" en que ocurre en un momento dado.
5. La amplitud del lugar físico, ya que la movilidad y conectividad de las nuevas tecnologías dan ocasión a que se realicen en cualquier lugar y en cualquier momento, lo que hace que traspase los límites físicos que condicionaba el acoso escolar.

6. Rapidez y comodidad, porque el ciberbullying no sólo llega a infinitud de personas, sino que llega más rápido, y además con la facilidad de no tener un enfrentamiento físico; desde cualquier lugar, a cualquier hora, y a veces con la comodidad de un sencillo gesto de copiar y pegar mensajes, hacer reenvíos de los mismos a todas las personas que deseen.

Desde la perspectiva de Felix, Soriano, Godoy y Sancho. (2010), en el bullying la víctima encuentra tranquilidad al llegar a su hogar, pero con el cyberbullying esa tranquilidad no se encuentra en ningún lugar ni hora, pues con las TIC las agresiones se dan en cualquier momento, aunque la víctima apague la computadora y el celular, de igual manera la agresión estará presente, pues en las redes sociales la información está disponible no sólo para la víctima, sino para todos los espectadores, que en este caso serían los conocidos y amigos en común entre la víctima y el agresor, además, en cuanto encienda la computadora o celular, el acoso seguirá presentándose y de no ser así, al asistir a la escuela, se encontrarán con los comentarios de quienes presenciaron el acoso mientras la víctima estaba desconectada.

Actores implicados en el ciberbullying

Cuando se produce un episodio de ciberbullying en los escenarios educativos, la principal atención está enfocada hacia las víctimas y agresores, sin embargo, durante el proceso de agresión también están presentes otros estudiantes. Se trata de un fenómeno grupal donde el apoyo, o desaprobación por el resto de los estudiantes, influye en la continuidad de la agresión por parte del maltratador. Es el grupo de compañeros, especialmente los de clase, los que ejercen un papel importante en poder intervenir para detener la situación o, por el contrario, permitir, animar o apoyar el hostigamiento (Collell y Escudé, 2004). Se puede entonces establecer que en el fenómeno del ciberbullying intervienen tres actores: agresores, víctimas y espectadores.

Ciberacosadores / agresores

Dilmac (2009) basándose en los estudios de Pellegrini, indica que los acosadores tienden a tener una alta emotividad y bajo autocontrol, asimismo se muestran agresivos al afrontar situaciones determinadas, adoptando una postura defensiva agresiva, y también demuestran una actitud agresiva proactiva programada y ofensiva.

Ciberacosados / víctimas

Garaigordobil (2011) recopila en su investigación las conclusiones del estudio realizado por Hoff y Mitchell (2009), donde los estudiantes que participaron en la investigación indicaron como causas del ciberacoso: ruptura de relaciones entre personas y especialmente de pareja, la envidia y los celos, intolerancia hacia otras razas u orientaciones sexuales.

Ciberespectadores

En función del medio usado para el ciberbullying el papel del espectador puede ser activo o pasivo. En una red social, puede ser pasivo y no comentar nada sobre una agresión electrónica o adoptar una postura activa, mostrando su conformidad o disconformidad con la agresión (Antúnez, 2013, p. 27).

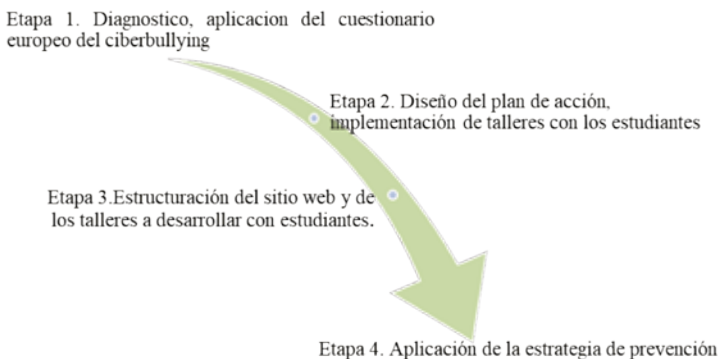
Consecuencias del ciberbullying

Acevedo (2011) reseña que el acoso virtual puede presentar consecuencias como "depresión, ansiedad, ideas suicidas y baja autoestima las implicaciones sociales y afectivas de estas modalidades de acoso y abuso son abrumadoras y aterradoras. Se debe entender que la víctima de ciberbullying enfrenta un problema que, como se ha señalado, lo consterna en todo momento y en cualquier lugar, el menor puede sentirse impotente y probablemente busque aislarse. El acoso lo hace sentirse mal y con el tiempo ese sentimiento puede hacerlo caer en depresión.

Metodología

El estudio adelantado se enmarca en el método de investigación cualitativo, el enfoque es descriptivo y el diseño investigación – acción. Elliott (1991), mencionó que de acuerdo con la definición la investigación acción presentada dentro del cambio educativo, esta es entendida como el estudio de una situación social para tratar de mejorar la calidad de acción de esta. Es decir que esta proporciona los elementos necesarios para facilitar un juicio y que a través de la practica sea viable dar solución a lo que se ha planteado, tomando un papel importante en los procesos adelantados con los educandos para llegar a cumplir con el objetivo de fortalecer el proceso de enseñanza (1991, pág. 88), en este sentido el estudio de llevó a cabo en cuatro etapas atendiendo a los postulados de la investigación acción, como se muestra en la figura 1.

Figura 1. Etapas del proceso investigativo del estudio



Como plantea Kowalski et al. (2010) es preciso generar en los educandos una concienciación en el uso responsable de las TIC y redes sociales como estrategia de prevención del ciberbullying, es así que el propósito de este estudio es implementar un sitio web colaborativo, en el cual los estudiantes a partir de vivencias propias y la realidad de su institución educativa, con base en la creación de producciones audiovisuales adelanten una campaña para generar conciencia en otros estudiantes sobre los riesgos y peligros del ciberbullying; además que se resignifique el uso de redes sociales que los educandos aprovechen el potencial de estas tecnologías para beneficiarse académicamente de ellas y tener mejores relaciones interpersonales con sus pares. Se estudio la percepción que tienen los estudiantes acerca del ciberacoso gracias a la información consignada a través de los instrumentos para la recolección de datos los cuales fueron; la entrevista semiestructurada, relatos, observación del contexto y grupos focales.

En la primera etapa del estudio se propuso conocer la interpretación de los estudiantes al fenómeno del ciberacoso, se aplicó la escala de ciberbullyng planteada por Ortega, Del Rey y Casas (2017), expertos en ciberbullying, quienes a través del European Bullying Intervention Questionnaire (EBIP-Q) y European Cyberbullying Intervention Questionnaire (ECIP-Q), también se aplicó una encuesta de opinión en el cual los estudiantes expresaban con sus propias palabras su relación con las redes sociales. En la segunda etapa se implementaron talleres con los estudiantes y se les oriento a la creación de contenidos multimedia para el desarrollo de la campaña de prevención del ciberacoso en la institución.

En la tercera etapa se validó la información llevando a cabo la triangulación de los testimonios recogidos con los diversos instrumentos en contraste con la literatura consultada de diferentes investigadores en el tema, se creó el sitio web donde reposan los contenidos credos por los estudiantes para el desarrollo de la campaña de prevención. La cuarta etapa consistió en la aplicación de la campaña de prevención para luego hacer la interpretación y el análisis del efecto que tuvo está en términos de la reducción del ciberacoso en la institución.

Categorías de estudio

Acciones derivadas del ciberacoso

Algunos estudiantes participantes en el estudio refirieron que han sido víctimas de ciberacoso, pero que por no agudizar la problemática prefieren callar y sufrir en silencio, situación que si no es atendida oportunamente puede llegar a desencadenar en hechos trágicos, se evidencia que las víctimas presentan una decaída en su rendimiento académico debido a que no están a gusto en el contexto educativo y por ende sus niveles de aprendizaje no son los mejores.

El papel de la familia en el fenómeno del ciberacoso

Los padres de familia en la mayoría de los casos, desconocen lo que hacen sus hijos en los dispositivos móviles, puesto que deben dedicar su tiempo a sus actividades labores los niños pasan bastantes horas del día frente a estos dispositivos sin ningún tipo de supervisión. También existe una falta de conocimiento frente a los peligros que existen en el uso de redes sociales y falta de comunicación con sus hijos.

El papel de la escuela ante situaciones de ciberacoso

El ciberacoso es un problema frente al que las escuelas no saben responder al no reconocer sus características ni la forma en que ocurre y es necesario crear estrategias para mitigar el acoso escolar a través de las redes sociales. Aquí se propone una alternativa de prevención del ciberacoso que se enmarca en el uso de las mismas tecnologías generadoras del problema.

Unidad de análisis

La unidad de análisis corresponde a 20 estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Nuestra Señora de Morcá ubicada en el munic-

pio de Sogamoso, departamento de Boyacá - Colombia. Se trata de una Institución Educativa Rural con un nivel socio económico comprendido entre los estratos 1 y 2. En la institución se han registrado situaciones problemáticas de convivencia las cuales se han traspasado al mundo de lo virtual con el uso masivo de dispositivos móviles.

Figura 2. Interfaz sitio web prevención del ciberbullying



El sitio web diseñado fue de tipo colaborativo en el cual los estudiantes fueron protagonistas al crear contenido para compartir con sus pares y de esta manera ser agentes de cambio hacia el buen uso de las TIC. Se trata de una estrategia desarrollada por estudiantes de grado sexto y séptimo de educación básica, la cual busca con la integración de recursos multimedia concientizar sobre las implicaciones del ciberacoso, orientando a otros estudiantes y padres de familia sobre el ciberbullying y que estrategias se pueden emplear para solucionar los casos de agresión virtual que se da entre estudiantes de esta institución

Discusión

En concordancia con los planteamientos de Fonseca y Tovar (2015), Ontañón (2017) las medidas de prevención del ciberacoso en los centros escolares tienen que ir integradas en un plan de convivencia global, el cual no solamente debe incluir elementos de prevención, sino protocolos de actuación ante los casos de acoso cibernético, además para alcanzar el éxito en las medidas de prevención es necesario integrar a

toda la comunidad educativa, asimismo, la autora indica que la prevención del ciberbullying se debe realizar desde los grados inferiores del nivel de educación secundaria, pues es el momento en que los adolescentes tienen mayor contacto con dispositivos móviles e interactúan en redes sociales. Algunos autores como (Cadena y Valdés, 2018; Gutiérrez, 2015; Acuña, 2015 y Haro, 2015) plantean que el desarrollo de programas de sensibilización para el buen uso de los espacios virtuales de comunicación, son una estrategia de educación, que permite reducir afectaciones físicas, psicológicas y cognitivas derivadas del ciberacoso, los autores argumentan que no se trata de hacer ver negativamente las redes sociales ni en general las tecnologías de la información y comunicación, es tratar de mostrar y tener en cuenta que si se hace un uso responsable de estas, pueden ser una gran herramienta que permita optimizar la vida de las personas de manera positiva, por tanto, con la formación en el uso adecuado de ellas es posible construir una mejor sociedad en la que se pueda convivir de manera armónica y en paz.

También es relevante que los padres o tutores de los menores de edad, adquieran conocimientos sobre el uso de herramientas tecnológicas de comunicación, que sepan navegar en redes sociales y otros canales virtuales de intercambio de información, de tal manera que puedan monitorear las acciones que realizan sus hijos en estos espacios.

Desde los planteamientos de (Prieto, 2018; Castelblanco, Sánchez y Ruiz, 2016) se tiene que el fenómeno del ciberbullying se puede contrarrestar al formar a los sujetos en el ejercicio de la ciudadanía digital, en la convivencia y la corresponsabilidad de sus actos en ambientes virtuales, fortaleciendo entre los sujetos una conciencia cívica y ética de prevención del peligro online. En sus estudios coinciden en que las estrategias didácticas mediadas por las TIC, son muy útiles en la prevención y reducción de los casos de ciberbullying en los escenarios educativos, pues permiten al estudiante el auto aprendizaje, el aprendizaje cooperativo y propician la reflexión, el conocimiento y las dinámicas de respeto, además el mismo empleo de los medios tecnológicos permite crear protocolos y medidas de autocuidado para el adecuado manejo de las redes sociales, reduciendo substancialmente los casos de ciberacoso, y como complemento de ellos se pueden implementar mesas de diálogo y conciliación, las cuales contribuyen de manera significativa en los procesos de resolución de conflictos tanto en el ámbito real como

virtual, ofreciendo una alternativa muy eficaz y sobre todo educativa en el manejo del Ciberbullyng.

Conclusiones

Con el desarrollo de esta investigación se muestra la importancia de incluir estrategias mediadas por TIC, que permitan la dinamización y el fortalecimiento del componente tecnológico en la enseñanza de competencias ciudadanas que permita a los educandos interactuar con las nuevas tecnologías enriqueciendo los conocimientos mediante estrategias innovadoras y motivadoras. A través del uso de las tecnologías, los estudiantes forman parte activa del aprendizaje y tienen actitudes que les permiten ser exploradores, observadores, y críticos de la realidad y de su entorno.

Los estudiantes se vieron motivados al aprender sobre el uso de herramientas para la creación de video y recursos digitales, algunos ya habían tenido la oportunidad de manejar edición de video desde sus celulares pues son muy populares las aplicaciones para la creación de videos en dispositivos Android, así que propusieron poder aplicarlos como herramienta para el desarrollo de sus propuestas de video para la prevención del ciberacoso. Se han creado diversos materiales digitales muy llamativos en cuanto a su diseño, los cuales los cuales se encuentran a disposición de los docentes para que puedan ser aplicados a los distintos grados de la institución.

La educación necesita este tipo de procesos de aprendizaje colaborativo que promuevan en los educandos el desarrollo de habilidades digitales, empatía, liderazgo, reflexión, formación ciudadana y trabajo en equipo. A partir de la reflexión en torno al ciberacoso se permite a los estudiantes la oportunidad de desarrollar sus capacidades creativas, el respeto hacia los derechos humanos, trabajo en equipo y mejorar su convivencia escolar.

Esta estrategia contribuye al mejoramiento de las dinámicas de convivencia escolar y a promover una cultura digital basada en el respeto, el apoyo mutuo y el respeto a la dignidad humana.

Referencias

- Avilés Martínez, J.M. (2013) Análisis psicosocial del ciberbullying: claves para una educación moral. *Papeles del Psicólogo*. 2013;34(1):65-73. ISSN: 0214-7823. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77825706007>
- Bilbeny, N. (1997). *La revolución en la ética*. Ed. Anagrama. Barcelona. Pág. 164.
- Castillero Mimenza Óscar. (2016). *Ciberbullying: acoso en la red análisis y propuesta de intervención*. Universitat de Barcelona, 145. <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/103343>
- Correa Moreno, S. G., y Crespo Ramírez, A. O. (2019). Propuesta artística para laprevención del acoso escolar en los niños de 4to. grado de la Institución educativa distrital" Japón". Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/10459>.
- Felix, V., Soriano, M., Godoy, C. y Sancho, S. (2010). El ciberacoso en la enseñanza obligatoria. *Aula abierta*, 38 (1). <http://redined.mecd.gob.es/xmlui/handle/11162/5058>
- Fernández, A. (2015). *Bullying y Cyberbullying: prevalencia en adolescentes y jóvenes de Cantabria*. Universidad del país vasco. Facultad de Psicología/Psikologia Fakultatea. Departamento de Personalidad, Evaluación y Tratamientos Psicológicos. https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/22185/tesis_fernandez_tome_m%c2%aaaida.pdf?sequence=1&isallowed=y
- Garaigordobil, M., y Aliri, J. (2013). Ciberacoso (" cyberbullying") en el país vasco:diferencias de sexo en víctimas, agresores y observadores. *Behavioral psychology/psicología conductual*, 21(3).
- Gimenez, A. M., Maquilon, J. J., y Arnaiz, P. (2015). Problematic and aggressive use of ICT in adolescents involved in cyberbullying. *RIE-revista de investigación educativa*, 33(2), 335-351.
- Hamodi Galán, C., y Jiménez Robles, L. (2018). Modelos de prevención del bullying:¿ qué se puede hacer en educación infantil? *IE Revista de investigación educativa de la REDIECH*, 9(16), 29-50.
- Kowalski, R.M., Limber, S.,Agatston, P. (2008). *Cyber bullying: Bullying in the digital age*. Malden, MA: Blackwell Publishers
- Kowalski R, Limber S y Agatston P (2010). *Cyber Bullying: El acoso escolar en la era digital*. Bilbao: Desclée de Brower.

- Macías, O.S. (2009). Cyberbullying, un nuevo acoso educativo. Master Universitario en lengua y cultura españolas. Universidad de Salamanca – España. <http://www.robertexto.com/archivo9/cyberbullying.htm>
- Mazón, R. (2011). Estoy en Facebook, luego existo. La identidad y las redes sociales. *Revista de filosofía: debate hermenéutica cultura*, 43, 245-250.
- Mellado, E., y Rivas, J. (2017). Percepción de riesgo y vulnerabilidad en jóvenes del sistema escolar frente a peligros por uso de tecnologías. *Revista Educación y Tecnología*, 1 (10), 14-33. Recuperado de <http://revistas.umce.cl/index.php/edytec/article/view/1126>
- Merrill, D.(2013).Trastorno de hiperactividad con déficit de atención. Recuperado de <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/001551.htm>
- Mosquete de la Torre. C. (2018). Estrategias de prevención e intervención del bullying y el cyberbullying en educación secundaria obligatoria: diseño e implementación de un programa tic para uso en contexto escolar y como herramienta de empoderamiento personal. Universidad de Salamanca – Máster TIC en Educación. https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/138127/2018_TFM_Estrategias%20de%20prevenci%C3%B3n%20del%20bullying%20y%20el%20cyberbullying%20en%20Educaci%C3%B3n%20Secundaria%20Obligatoria.pdf?sequence=1&isAllowed=
- Nocentini, A., Zambuto, V., y Menesini, E. (2015). Anti-bullying programs and Information and Communication Technologies (ICTs): A systematic review. *Aggression and Violent Behavior*, 23, 52-60. Doi: 10.1016/j.avb.2015.05.012
- Ocampo, E.(2013).La unidad que trata víctimas de ‘ciberacoso’ advierte de un caso a la semana en Galicia. *Faro de Vigo*. Recuperado de <http://www.farodevigo.es/sociedad-cultura/2013/06/08/unidad-trata-victimas-ciberacoso-advierte/825058.html>
- Olweus, D. (1970). Primer estudio de la intervención sistemática en contra de la intimidación en el mundo: Programa de Prevención del Bullying. Noruega: Universidad de Bergen. <http://www.clemson.edu/olweus/history.html>
- Orozco, M.Y. (2020). Influencia de los hogares disfuncionales en el ciberacoso. propuesta pedagógica dirigida a acudientes. Universidad Pedagógica y Tecnológica. Maestría en TIC aplicadas a las Ciencias de la Educación. <http://repositorio.uptc.edu.co>

- Ontañón, A. (2017). Propuesta de Intervención para la prevención del ciberacoso en 6º de Primaria. Universidad Internacional de la Rioja Facultad de Educación. Recuperado de <https://reunir.unir.net/handle/123456789/6108>
- Pinzón, A.L. (2018). Cyberbullying en estudiantes de los grados 6°, 9° y 11° de colegios públicos de la ciudad de Duitama. Universidad Pedagógica y Tecnológica. Maestría en TIC aplicadas a las Ciencias de la Educación. http://repositorio.uptc.edu.co:8080/bitstream/001/2938/1/TGT_1540.pdf
- Portafolio.co (14 de febrero de 2013). Cuatro de cada diez colombianos usan a diario redes sociales. <http://www.portafolio.co/portafolio-plus/uso-las-redes-sociales-colombia>
- Prieto, M.T. (2018). Acoso escolar y Cyberbullying retos, prevención y sensibilización. Defensoría de los Derechos Universitario. Serie: Los Derechos Universitarios en el siglo XXI, Núm. 7. <https://www.defensoria.unam.mx/publicaciones/Ciberbullying.pdf>
- Rincón, A. I. y Ávila, W. D. (2014). Simbiosis vital para describir el cyberbullying en Colombia. *Rev. Cient. Gen. José María Córdova* 12(14), 149-164
- Rogge, T. (2012). Estudio sobre la Depresión. Recuperado de <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/003213.htm>
- Smith, P. (2012) Psicología de la Unidad de Estudios de la Escuela y la Familia. Universidad de Londres. Recuperado de <http://www.gold.ac.uk/psychology/staff/smith/>
- Tokunaga, R.S. (2010). Following you home from school: A critical review and synthesis of research on cyberbullying victimization. *Computers in Human Behaviour*, 26 (3), 277-287. Doi: 10.1016/j.chb.2009.11.014



Multimedia educativa en la apropiación de competencias ciudadanas

Yuly Andrea Benavides Tamayo

Licenciada en Informática Educativa. Especialista en Administración de la Informática Educativa. Magíster en TIC Aplicadas a las Ciencias de la Educación. Docente Investigadora de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8007-4330>.

Correo: yuly.benavides@uptc.edu.co

Claudia Esperanza Saavedra Bautista

Licenciada en Informática Educativa. Especialista en Informática para la Docencia, Magíster en Tecnología e Informática. Doctora en Ciencias de la Educación. Docente Investigadora de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7981-4378>.

Correo: claudia.saavedra@uptc.edu.co

William Orlando Álvarez Araque

Coordinador Grupo de investigación SIMILES de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Magíster (C) en TIC Aplicadas a las Ciencias de la Educación. Licenciado en Ciencias de la Educación – Informática Educativa. Especialista Ingeniería del Software. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1955-3815>. Correos: william_orla_nd@hotmail.com,

william.alvarez01@uptc.edu.co

Resumen

La comprensión y tolerancia son una necesidad inexorable en cualquier sociedad, pues es necesario propender por relaciones interpersonales sanas. Desde esta perspectiva, este estudio tuvo como propósito emplear la multimedia como estrategia didáctica con estudiantes de grado octavo para generar espacios de comunicación asertiva, enmarcados

en el amor propio y el respeto hacia los demás. Se trata de un estudio mixto, descriptivo con diseño comparativo, en el que se estimó la variable competencias ciudadanas en dos momentos del aprendizaje, pretest / post - test. A través del desarrollo de una estrategia didáctica se evidenció el fortalecimiento de estas competencias en los estudiantes, lo cual contribuyó en la resolución de conflictos escolares de forma pacífica a través de la reflexión y el pensamiento crítico.

Palabras clave: competencias ciudadanas, convivencia escolar, multimedia

Educational multimedia in the appropriation of civic competences

Abstract

Understanding and tolerance are an inexorable need in any society, since it is necessary to strive for healthy interpersonal relationships. From this perspective, this study aimed to use multimedia as a didactic strategy with eighth grade students to generate spaces for assertive communication, framed in self-love and respect for others. It is a mixed, descriptive study with a comparative design, in which the variable citizenship competencies was estimated at two learning moments, pre-test / post-test. Through the development of a didactic strategy, the strengthening of these competencies in the students was evidenced, which contributed to the resolution of school conflicts in a peaceful way through reflection and critical thinking.

Keywords: citizen competencies, school coexistence, multimedia

Introducción

Históricamente en Colombia debido a diferentes situaciones de orden político y socioeconómico, se han suscitado conflictos que han llevado a generar violencia por muchos años, situación que perturba el desarrollo de la población. La no aplicación de valores éticos y competencias ciudadanas limitan el desarrollo de relaciones sanas entre las personas. Los centros educativos no son ajenos a esta realidad, pues en su cotidianidad se presentan situaciones comportamentales entre los es-

tudiantes que alteran sus relaciones interpersonales e interfieren en la convivencia escolar.

En este sentido, urge la necesidad de educar a los estudiantes desde los primeros años escolares en su integración a la vida social y la participación en sociedad de forma responsable, para ello es preciso propiciar la aprehensión de competencias ciudadanas para que puedan convivir con las demás personas aceptando sus diferencias. Al respecto Berra y Dueñas (1999) indican que los sujetos de la educación que conviven, deben tener la capacidad de adaptarse a las demás personas y a las situaciones que se presentan en su cotidianidad, situación que trae inmersa la formulación de reglas y normas, lo cual lleva a pensar en la formulación de estrategias que permitan garantizar una convivencia sana en los diferentes escenarios de la vida.

Lo expresado anteriormente es el ideal al que deben llegar la mayoría de los centros escolares, sin embargo, se tiene que, en la cotidianidad de las aulas, ya sean presenciales o virtuales, se presentan manifestaciones de violencia que generan ambientes inapropiados para una convivencia sana, se pone de manifiesto diferentes comportamientos que afectan las relaciones interpersonales entre docentes - estudiantes, estudiantes - pares y en ocasiones estudiantes y familiares. Ahumada y Orozco (2019) argumentan que los comportamientos de los estudiantes en la educación moderna generan cada vez efectos más nocivos, pues se dan diferentes formas de agresión que pueden ser desapercibidas por educadores y padres de familia (p. 17).

Los postulados de los autores no distan de la realidad que se vive en la Institución Educativa Gustavo Romero Hernández, ubicada en el municipio de Tibaná - Boyacá, en la cual los estudiantes del grado octavo de educación básica, por falta de apropiación del conocimiento inherente a las competencias ciudadanas y la puesta en práctica del mismo, han visto como se deterioran sus relaciones interpersonales y su convivencia escolar. Los estudiantes se tornan intolerantes, antes que hablar prefieren agredirse de manera verbal, cometen actos de ciberacoso, a través de los cuales degradan a sus pares. Ante este panorama el estudio presentado desde el método de investigación mixta, con enfoque descriptivo y diseño comparativo, busca determinar si el empleo de un ambiente innovador de aprendizaje, enmarcado en el uso de las TIC, particularmente la multimedia educativa permite que los estudian-

tes fortalezcan los conocimientos inherentes a algunas competencias ciudadanas como: convivencia y paz, participación y responsabilidad democrática, pluralidad, identidad y valoración de las diferencias, de tal forma que se mejore significativamente su convivencia escolar.

Las competencias ciudadanas

Tomando como referente a Chaux (2004), se puede conceptualizar las competencias ciudadanas como las capacidades comunicativas, emocionales y cognitivas, que de manera integrada y articuladas con actitudes y conocimientos, permiten que el actuar de los sujetos en la sociedad sea de manera constructiva, basándose en el respeto de reglas y normas que garanticen una convivencia armónica y en paz, que propenda por una sociedad más justa. Por tanto, los estudiantes deben apropiarse y poner en práctica las competencias ciudadanas integradoras, comunicativas cognitivas y emocionales, las cuales a su vez se enmarcan en dos ámbitos que se orientan al ejercicio de la ciudadanía:

Ámbito inherente a las relaciones entre individuos: se centra en fortalecer la pluralidad, la Convivencia y paz, la identidad y valoración de las diferencias.

Ámbito inherente a las relaciones entre organizaciones e individuos: toma como principio fundamental la responsabilidad democrática y la participación.

Desde esta perspectiva, los centros educativos deben posibilitar el desarrollo de competencias ciudadanas a los estudiantes, los pilares básicos se deben centrar en el manejo de emociones como competencia fundamental para relacionarse de manera pacífica con los demás, un ejemplo de ello es poder controlar las situaciones de ira, con lo cual se evita hacer daño a otros o a sí mismo, otro de los pilares para fortalecer las competencias ciudadanas desde los centros escolares debe orientarse al desarrollo de la capacidad para escuchar a los demás y sus puntos de vista, por contrarios que sean con la manera particular de pensar de cada uno, finalmente se debe educar en la capacidad de aceptar la pluralidad de formas de pensar, lo cual puede contribuir en la convivencia armónica en una sociedad que se construye a partir de las diferencias (Chaux, 2004). El Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 2013), indica que el propósito de integrar las compe-

tencias ciudadanas dentro del currículo escolar, debe orientarse a brindar a los educandos herramienta que les permitan interactuar con los demás de una manera más justa y comprensiva, para dar solución a los problemas que devienen en su cotidianidad (p.28).

¿Por qué y para qué educar en competencias ciudadanas?

En la sociedad moderna, vale la pena reflexionar sobre el propósito que tiene la educación en competencias ciudadana en los centros escolares, diversos estudios abogan por la necesidad de formar a un estudiante que sea capaz de desenvolverse en cualquier escenario social, sin hacer daño a sus semejantes, Cortina (2001) en su disertación sobre educación para la ciudadanía, argumenta que la educación del siglo XXI necesita ser orientada hacia la búsqueda de personas integrales, que sean más justas y con el don de gente, razón por la cual se sustenta la enseñanza de las competencias ciudadanas en los centros escolares, más cuando el binomio educación y ciudadanía guardan profunda relación, y no se puede concebir la educación sin la ciudadanía o viceversa.

Desde otra postura, Fernández Ruiz (2012) argumenta que la enseñanza y formación en competencias ciudadanas, se sustentan en la escuela, al ser este el lugar indicado en el cual deben ser fortalecidas con el fin de poder contar con ciudadanos que tengan un pensamiento reflexivo y crítico, desde el cual puedan reconocer e interpretar sus derechos a través de la participación en espacios públicos. Por tanto, los docentes deben orientar la formación en estas competencias, de tal modo que los estudiantes al integrarse a la sociedad sean agentes proactivos en la construcción de acuerdos sociales orientados a tener una sociedad más justa. Razón por la cual en busca del fortalecimiento de las relaciones interpersonales entre los sujetos de la educación y propender por la garantía de una convivencia armónica en los centros escolares, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2004), formuló tres grupos de competencias que se orientan a la construcción y desarrollo de la ciudadanía.

Figura 1. Competencias para la construcción de la ciudadanía



Nota: La gráfica muestra los grupos de competencias que deben ser fortalecidas en los centros educativos, para la construcción de la ciudadanía.

Convivencia y paz: la formación en este grupo de competencias debe estar dirigida a reconocer a cada sujeto como un ser humano, que cuenta con un carácter netamente social, lo cual hace que por su naturaleza sea digno de consideración, pues es poseedor de defectos y virtudes.

Participación y responsabilidad democrática: el propósito de este grupo de competencias ciudadanas, en los centros escolares, es ayudar a que los estudiantes puedan fortalecer la toma de decisiones, propendiendo porque que dichas decisiones se den en un entorno de respeto por las reglas y normas que rigen la convivencia con los demás.

Pluralidad, identidad y valoración de las diferencias: a través de estas competencias se busca que los estudiantes reconozcan que en el mundo existe la pluralidad y diferencias, por tanto, es preciso que aprendan a respetar los derechos de sus semejantes (MEN, 2004).

El Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, IC-FES en el año 2014 crea los lineamientos para evaluar las competencias ciudadanas de los estudiantes desde la apropiación cognitiva, para lo cual propone los componentes que se relacionan en la tabla 1.

Tabla 1. Componentes formulados por el ICFES para evaluar las competencias ciudadanas en los centros escolares colombianos

| Componente | Descripción |
|-----------------------|--|
| Conocimientos | Este componente hace referencia a los conocimientos que poseen los estudiantes respecto a las reglas y normas que regulan la convivencia escolar y la ciudadanía, entre ellos las disposiciones establecidas en manuales de convivencia escolar y las leyes promulgadas en la Constitución Política de Colombia. |
| Argumentación | Hace relación a la capacidad que se tiene para analizar y evaluar las manifestaciones de otras personas, anticipando los efectos de un discurso, asimismo, interpretar cual es el propósito de un acto comunicativo, establecer relaciones entre argumentos y someter a juicio la confiabilidad de diferentes enunciados. |
| Multiperspectivismo | Este componente se centra en determinar la capacidad que tiene una persona para comprender una situación problemática desde el análisis, por tanto, se busca que los estudiantes puedan interpretar diferentes situaciones controversiales que se dan en su cotidianidad y desde el pensamiento crítico y la reflexión puedan encontrar la mejor solución. |
| Pensamiento sistémico | Contempla la capacidad que tiene una persona para interactuar en la sociedad e identificar diferentes situaciones que pueden influir en su vida diaria, se busca que los estudiantes desde este componente comprendan los factores asociados a estas situaciones, e identifiquen posibles soluciones y cómo pueden ser aplicadas en diferentes escenarios. |

Fuente: adaptación Lineamientos pruebas Saber ICFES (2014).

Respecto al por qué y para qué de las competencias ciudadanas, Parra y Deaza (2016), argumentan que es fundamental que los educandos desarrollen y fortalezcan esta clase de competencias de tal forma que puedan solucionar los conflictos que se presentan en su entorno social, familiar y escolar en los cuales se desarrollan. De otro lado los autores en su estudio identificaron que existen estudiantes que no tienen claridad sobre los derechos y deberes establecidos para regular la convivencia escolar; en ocasiones los conocimientos que poseen sobre el manual de convivencia escolar o la Constitución Política de Colombia los han apropiado cuando en el área de ciencias sociales han recibido alguna explicación.

Convivencia escolar

El vocablo convivencia – escolar alude al contexto educativo, lugar donde los sujetos de la educación establecen relaciones de tipo social, que dependen en gran medida de la comunicación que se da en sus interacciones. Las habilidades sociales y las competencias ciudadanas, por tanto, la complejidad que se da en el mundo escolar deviene del intercambio social que se suscita entre estudiantes, docentes y padres de familia (Bravo y Herrera, 2011, p. 174). Así, el MEN (2013), en la Guía 49 para la convivencia escolar manifiesta que:

“La convivencia escolar se puede entender como la acción de vivir en compañía de otras personas en el contexto escolar de manera pacífica y armónica. Se refiere al conjunto de relaciones que ocurren entre las personas que hacen parte de la comunidad educativa, el cual debe enfocarse en el logro de los objetivos educativos y su desarrollo integral” (p. 8).

Vera (2003) sostiene que la convivencia escolar debe orientarse a que los estudiantes aprendan a convivir de manera pacífica con sus pares, a través del respeto a la pluralidad desde las diferentes reglas y normas relacionadas con la dignidad humana (p. 53). En concordancia con estos planteamientos, Pérez Peralta (2016) argumenta que la escuela debe formar a los estudiantes para que sean ciudadanos ejemplares, razón por la cual la orientación en habilidades sociales y competencias ciudadanas es fundamental, para aprender a convivir en un ambiente libre de agresiones en el entorno educativo. Es así que se debe propender para que los estudiantes antes de actuar de forma agresiva aprendan a reflexionar, y no tengan que recurrir a la violencia; por otro lado, atañe a los educadores el manejo de la disciplina sin llegar a ser autoritarios, pero tampoco sin pasar los límites de la permisividad.

Convivencia escolar y competencias ciudadanas

Con base en los estudios de Mockus (2002) se tiene que el ideal de la convivencia es interrelacionarse entre sí con los demás, sin que la diversidad actúe como limitante. Desde esta perspectiva en el contexto educativo resulta fundamental que los agentes que interactúan puedan vivir juntos de manera deseable y viable, toda vez que la convivencia escolar debe relacionarse con la creación de normas y el cumplimiento de éstas, la autorregulación social, la tolerancia, el respeto por el otro y la

creación de relaciones armónicas que garanticen un modo de vida justo entre los actores de la comunidad educativa. De otro lado se tiene que la convivencia escolar es un elemento que debe ser tenido en cuenta dentro del currículo escolar. Por tanto, se precisa desarrollar competencias que propendan por una sana convivencia y que mejor que lograr que los estudiantes apropien las competencias ciudadanas para que a través de ellas sean mejores personas (Ortega,2004).

De otro lado, Lorenzo (2001) indica que todas las acciones de interrelación que se dan en los centros educativos están ligadas a la sociedad, razón por la cual resulta innegable el vínculo existente entre la convivencia escolar y las competencias ciudadanas, Ortega y Martín (2003) añaden que la sociedad demanda de personas que tengan una formación integral, que sean ecuanímes, sociables y se interrelacionen con los demás, lo cual solo puede ser posible si se brinda a los estudiantes una educación enmarcadas en valores éticos, habilidades para la vida y sobre todo competencias ciudadanas que posibiliten el valor de la convivencia entre ellos. Conviene subrayar, que la convivencia escolar se fundamenta en la capacidad de interactuar con los demás, a través de relaciones interpersonales cordiales, situación que es homologa a las competencias ciudadanas, pues al igual que la convivencia escolar estas se centran en fortalecer la capacidad de los sujetos para integrarse como agentes activos en la sociedad, e interactuar a través de relaciones solidarias orientadas a buscar una sociedad más justa y pacífica.

Multimedia educativa

Hoffstertter (2001) define a la multimedia como la combinación de diferentes elementos digitales, entre ellos: videos, audio, imágenes, animaciones y textos, los cuales tienen como objetivo permitir a los usuarios comunicarse, crear, navegar e interactuar. Por su parte, Bolger (1995) refiere que la multimedia educativa, en el aprendizaje cumple tres funciones específicas, una de ellas se enfoca a crear ideas, otra a relacionarlas y la tercera a estructurarlas. Aunado a lo anterior, García (2007) considera que la multimedia como recurso didáctico aporta beneficios al aprendizaje de los estudiantes, uno de ellos es incrementar su interés y motivación para apropiar las temáticas mediadas con estas tecnologías, asimismo, el carácter interactivo de los diferentes recursos que la constituyen, permite que el estudiante sea un agente proactivo en su proceso de aprendizaje.

En relación con las competencias ciudadanas Gutiérrez (1997) argumenta que la multimedia propicia en los estudiantes la comunicación a través del intercambio de información por medio de diferentes medios como: textos, imágenes, audios y videos, es así que la interacción con otras personas y el dialogo que se suscita a través del empleo de estos recursos digitales, permite desarrollar el pensamiento crítico, el cual es un elemento crucial para el desarrollo de la ciudadanía. Además, resulta relevante que en la era digital la socialización se da a través de canales digitales que permiten la aceptación de pluralidad, elemento que igualmente hace parte de las competencias ciudadanas.

Metodología

El proceso investigativo se enmarcó en el método mixto, el cual fue seleccionado por las bondades que brinda a la investigación, particularmente Creswell (2008) señala que en la investigación mixta los métodos cuantitativo y cualitativo son complementarios más no excluyentes, en este sentido se buscó establecer el papel que tiene la multimedia educativa en la apropiación de competencias ciudadanas por parte de los estudiantes. Desde el método cuantitativo se estimó la variable competencias ciudadanas, en dos momentos del aprendizaje: un antes y un después, se empleó el método comparativo para establecer los cambios en la variable. De acuerdo con Sartori (1994) la comparación en investigación permite establecer diferencias en los límites, por tanto, se quiso establecer las diferencias en las medias de las calificaciones de los estudiantes. Con relación al método cualitativo basados en las opiniones, reflexiones y sugerencias de los sujetos participantes en esta investigación se buscó comprender e interpretar el fenómeno de estudio desde sus argumentos.

Población de estudio

Para la investigación se tomó como población objeto de estudio a los estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Gustavo Romero Hernández, ubicada en el municipio de Tibaná – Boyacá, se considera un estudio de campo, razón por la cual se seleccionaron todos los elementos de la población, es decir todos los estudiantes del grado referido, como se detalla en la tabla 2.

Tabla 2. Población objeto de estudio

| criterio | Descripción |
|-------------------------------|-------------------------|
| Grado | Octavo educación básica |
| Género | Mujeres : 15 Hombres: 9 |
| Edad escolar | Años: 13 a 16 años |
| Zona | Rural |
| Nivel económico | Estrato 2 y 3 |
| Oportunidad de uso de las TIC | Bueno |

Variables de estudio e hipótesis

Las variables tenidas en cuenta en el estudio se relacionan en la tabla 3.

Tabla 3. Sistematizaciones variables de estudio

| Variable | Técnica | Instrumento |
|---|--|---|
| Dependiente: Rendimiento escolar: conocimientos y apropiación competencias ciudadanas desde los componentes: conocimientos, argumentación, multiperspectivismo y pensamiento sistémico | - Test de conocimientos - Observación participante - Encuesta de opinión | - Cuestionario - Diario de campo - Cuestionario preguntas abiertas |
| Independiente: Multimedia educativa | - Unidad didáctica | - Formato estrategia didáctica |

Hipótesis

Para Hernández, Fernández, y Batista (2007) las hipótesis como explicaciones tentativas de un objeto de estudio, buscan probar proposiciones formuladas en torno al fenómeno investigado (p. 122). En este sentido, para este estudio se formulan las siguientes hipótesis:

Hipótesis nula

H_0 : hay una diferencia significativa entre las medias del nivel de conocimientos de los componentes de competencias ciudadanas de estudiantes

de grado octavo de educación básica antes y después del desarrollo de una estrategia didáctica enmarcada en el uso de la multimedia educativa.

Hipótesis alternativa

H_1 : no hay una diferencia significativa entre las medias del nivel de conocimientos de los componentes de competencias ciudadanas de estudiantes de grado octavo de educación básica antes y después del desarrollo de una estrategia didáctica enmarcada en el uso de la multimedia educativa.

Fases de la investigación

Fase uno: el punto de partida del estudio inicia con la aplicación de una prueba de conocimientos, específicamente se administró a los estudiantes participantes un cuestionario inherente a las competencias ciudadanas; el instrumento fue validado por el ICFES, dado que se tomaron preguntas evaluadas en las pruebas SABER de tipo selección múltiple con única respuesta, las cuales evaluaron las competencias ciudadanas desde los componentes: Multiperspectivismo, argumentación, pensamiento sistémico y conocimientos.

Fase dos: con base en los resultados de la fase uno o diagnóstica, se procedió a diseñar e implementar una estrategia didáctica para fortalecer las competencias ciudadanas de los sujetos participantes en el estudio, se creó un entorno virtual de aprendizaje, en el cual se dispusieron recursos digitales de tipo multimedial para fortalecer las competencias: Convivencia y paz, participación y responsabilidad democrática, pluralidad, identidad y valoración de las diferencias.

Fase tres: la tercera fase del estudio tuvo como propósito establecer si el conocimiento inherente a las competencias ciudadanas en los estudiantes presentó diferencias significativas, luego de la ejecución de la estrategia didáctica de intervención. Se aplicó un test final de conocimientos y con base en la comparación de la fase pretest y post test, a través de la estadística inferencial se procedió a determinar la diferencia de medias entre las calificaciones obtenidas por los estudiantes en los dos momentos de aprendizaje.

Resultados

Los resultados emergentes del proceso investigativo, se orientan a la ejecución de las fases en las cuales se enmarca el estudio.

Fase uno: diagnóstico

Los resultados de esta etapa emergen de la aplicación de un pretest de conocimientos de competencias ciudadanas, el cual fue valorado desde los niveles: insuficiente, mínimo, satisfactorio y avanzado (ver explicación Tabla 4) y los componentes propuestos por el ICFES.

Tabla 4. Niveles de desempeño para valorar las competencias ciudadanas - ICFES

| Nivel | Descripción | Valoración numérica |
|---------------|---|---------------------|
| Insuficiente | El estudiante no puede superar preguntas de bajo nivel de complejidad | 1.0 - 2.9 |
| Mínimo | El estudiante tiene la capacidad de superar preguntas de bajo nivel de complejidad para el área y grado | 3.0 - 3.7 |
| Satisfactorio | El estudiante resuelve preguntas complejas que se enmarcan en las competencias ciudadanas | 3.8 - 4.4 |
| Avanzado | El estudiante presenta desempeño sobresaliente en las competencias esperadas para el área y grado evaluado. | 4.5 - 5.0 |

Tabla 5. Resultados fase diagnóstica – pretest

| | Componente | Insuficiente | Mínimo | Satisfactorio | Avanzado | Calificación media del componente |
|---------|-----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|-----------------------------------|
| Antes | Conocimientos | 7 de 24 estudiantes | 7 de 24 estudiantes | 9 de 24 estudiantes | 1 de 24 estudiantes | 3.50 |
| | Argumentación | 10 de 24 estudiantes | 9 de 24 estudiantes | 4 de 24 estudiantes | 1 de 24 estudiantes | 3.24 |
| Pretest | Multiperspectivismo | 2 de 24 estudiantes | 6 de 24 estudiantes | 16 de 24 estudiantes | 0 de 24 estudiantes | 3.77 |
| | Pensamiento Sistémico | 11 de 24 estudiantes | 5 de 24 estudiantes | 8 de 24 estudiantes | 0 de 24 estudiantes | 3.20 |

Con base en los resultados de la prueba pretest aplicada, se pudo identificar que la mayor dificultad que presentan los estudiantes se relaciona con la capacidad que tienen para interpretar y buscar solución a diversas situaciones controversiales que se presentan en su cotidianidad, lo cual está estrechamente relacionado con su pensamiento sistémico. Los estudiantes ven estas situaciones desde la superficialidad, pero tienen limitación en la descomposición de un problema en sus partes y reflexionar acerca de cuál es la solución más pertinente que permita superarlo. Por su parte, en el componente argumentación, el desempeño de los estudiantes se ubicó en un nivel que va de mínimo a insuficiente. Con base en la interacción de éstos en espacios virtuales empleados para el desarrollo del proceso educativo, en tiempos de confinamiento social derivado de la pandemia Covid -19, se han identificado situaciones de agresión verbal que ponen en evidencia la baja capacidad argumentativa, antes que dialogar, los estudiantes agreden de forma verbal a sus pares, no permitiéndoles que manifiesten su sentir para interpretar puntos de vista y posiciones.

En el componente de conocimientos, más del 50% de los estudiantes se ubican en los niveles de desempeño insuficiente a mínimo, la media de calificación fue de 3.50, se pudo precisar que en el desarrollo del test aplicado los estudiantes presentaron confusión en algunos conceptos inherentes a la normativa que rigen la convivencia escolar, es decir aspectos consagrados en el manual de convivencia, se preguntaron aspectos relacionados con la ciudadanía que se encuentran inmersos en la carta Magna de Colombia y los estudiantes en la gran mayoría no tiene claridad en algunos conceptos. Finalmente, en el componente Multiperspectivismo, la calificación media alcanzada por los estudiantes, permite establecer que su desempeño se ubica en el nivel mínimo, se pudo identificar que algunos tienen dificultad en reconocer que, al interactuar en el escenario social, familiar y escolar, siempre encontrarán diferentes perspectivas de una situación. Se evidenció la falta de habilidades para analizar situaciones problemáticas formuladas en las preguntas de la prueba y reconocer la existencia de diferentes sendas que pueden permitir encontrar una solución. En general el desempeño en competencias ciudadanas alcanzado por los estudiantes en la fase pretest o diagnóstica, se ubica en el nivel mínimo, situación que devela la necesidad de formular estrategias pedagógicas que permitan fortalecer el aprendizaje de los estudiantes orientado a la formación ciudadana, a fin de que puedan desarrollar relaciones interpersonales y una convivencia que garantice su bienestar personal, familiar y escolar.

Fase dos: intervención

Tomando como referente los resultados de la fase diagnóstica, se realizó el diseño e implementación de una estrategia didáctica centrada en el empleo de recursos multimediales. Específicamente se buscó fortalecer las competencias ciudadanas: convivencia y paz, participación y responsabilidad democrática y pluralidad, identidad y valoración de las diferencias, con el fin de permitir a los estudiantes interpretar la realidad de su entorno más cercano y que desde sus saberes estén en capacidad de hacer frente a las situaciones adversas que se presenten en su cotidianidad desde un rol proactivo dirigido al cambio social. El trabajo realizado por los estudiantes en la estrategia didáctica se enmarcó en el aprendizaje colaborativo. A pesar de interactuar a través de canales virtuales, el realizar actividades colaborativas permitió fomentar lazos de amistad que llevaron al cambio en su comportamiento y actitudes hacia los docentes y pares. El trabajo conjunto permitió que los estudiantes reconocieran sus fortalezas y limitaciones, y aceptaran su propia identidad, es decir mostrarse como son, lo cual propicia el desarrollo de su autoconocimiento.

Fase tres – contrastación

En esta etapa se buscó comparar el aprendizaje de las competencias ciudadanas alcanzado por los estudiantes, es así que luego de la ejecución de la estrategia de intervención didáctica se aplicó una prueba post test similar a la prueba diagnóstica, los resultados alcanzados se muestran en la tabla 6.

Tabla 6. Resultados prueba final de conocimientos – post test

| | Componente | Insuficiente | Mínimo | Satisfactorio | Avanzado | Calificación media del componente |
|----------|-----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|-----------------------------------|
| después | Conocimientos | 0 de 24 estudiantes | 0 de 24 estudiantes | 21 de 24 estudiantes | 3 de 24 estudiantes | 4.20 |
| | Argumentación | 0 de 24 estudiantes | 1 de 24 estudiantes | 21 de 24 estudiantes | 2 de 24 estudiantes | 4.11 |
| Posttest | Multiperspectivismo | 0 de 24 estudiantes | 1 de 24 Estudiantes | 20 de 24 estudiantes | 3 de 24 estudiantes | 4.11 |
| | Pensamiento sistémico | 0 de 24 estudiantes | 0 de 24 Estudiantes | 18 de 24 estudiantes | 6 de 24 estudiantes | 4.20 |

Para validar los supuestos de diferencia de medias entre la prueba pre-test y la prueba post test, se aplicó la prueba de normalidad de datos Shapiro-Wilk, se tomó un nivel de confianza del 95% y un nivel de significancia del 5% ($\alpha=0.05$), se aplicaron pruebas de normalidad de datos en cada uno de los componentes de las competencias ciudadanas como se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7. Prueba de normalidad de datos: Shapiro Wilk

| P valor – Prueba de normalidad : Shapiro Wilk | | | | | | | |
|---|-----------|---------------|-----------|---------------------|-----------|-----------------------|-----------|
| CONOCIMIENTOS | | ARGUMENTACIÓN | | MULTIPERSPECTIVISMO | | PENSAMIENTO SISTÉMICO | |
| PRE TEST | POST TEST | PRE TEST | POST TEST | PRE TEST | POST TEST | PRE TEST | POST TEST |
| 0.0002531 | 0.4133 | 0.006691 | 0.7745 | 0.1096 | 0.7745 | 0.8358 | 0.4215 |

Con base en los resultados de la prueba de normalidad se tiene que la mayoría de puntajes presentan distribución normal, dado que p-valor > 0.05, razón por la cual se aplicará la prueba de diferencia de medias poblacionales dependientes a través de la prueba T-test, para el caso de los componentes conocimientos y argumentación se realizará la diferencia de medias por medio de la prueba de rangos de Wilcoxon para muestras relacionadas.

Test de Wilcoxon

Se aplica esta prueba estadística no paramétrica para establecer la diferencia de medias en los componentes conocimientos y argumentación, con el fin de establecer los supuestos de que existen diferencias significativas en los puntajes alcanzados por los estudiantes en la fase pre-test y post test, se establece un nivel de significancia del 5% ($\alpha=0.05$).

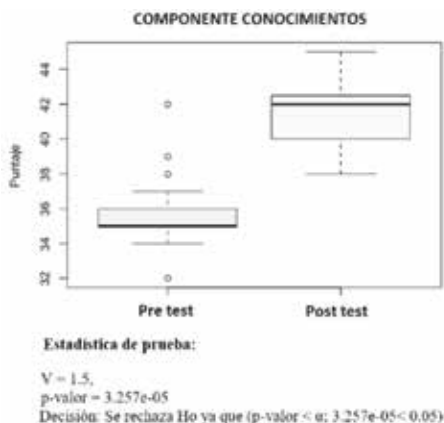
Componente conocimientos

Los datos de este componente, fueron tomados de la planilla de calificaciones, se plantean hipótesis para validar la diferencia de medias de los puntajes en los dos momentos de aprendizaje (pre /post)

Hipótesis nula. H_0 : los puntajes promedio obtenidos por los estudiantes en el componente de competencias ciudadanas conocimientos, en la etapa pretest son iguales a los puntajes promedio alcanzados en la etapa post test.

Hipótesis alternativa. H_1 : los puntajes promedio obtenidos por los estudiantes en el componente de competencias ciudadanas conocimientos, en la etapa pretest son diferentes a los puntajes promedio alcanzados en la etapa post test.

Gráfico 1. Diferencia de medias en el componente de competencias ciudadanas conocimientos.



Conclusiones

Con base en la aplicación del test de Wilcoxon, se encontró que existe suficiente evidencia estadística para establecer que los puntajes promedio de la prueba pre test y la prueba post test, presentan diferencias significativas, se pudo establecer que la ejecución de la estrategia didáctica orientada desde el empleo de la multimedia educativa permitió a los estudiantes mejorar el aprendizaje de las competencias ciudadanas, la diferencia de medias entre los dos momentos de aprendizaje es de 0.7, lo cual permite concluir que el desempeño de los estudiantes en este componente se ubicó en el nivel de desempeño satisfactorio, es decir tuvo mejoras significativas, por tanto se acepta la hipótesis alternativa planteada para validar los supuestos estadísticos del componente.

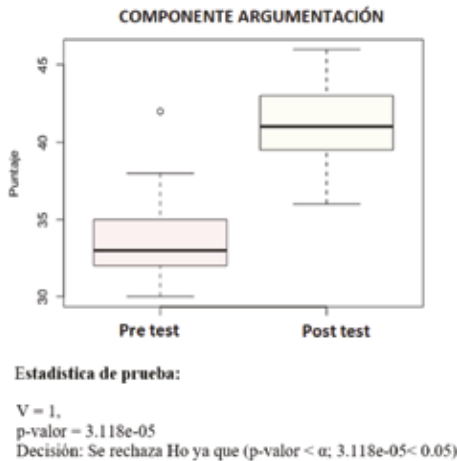
Componente argumentación

Los datos de este componente, fueron tomados de la planilla de calificaciones, se plantean hipótesis para validar la diferencia de medias de los puntajes en los dos momentos de aprendizaje (pre /post)

Hipótesis nula. H_0 : los puntajes promedio obtenidos por los estudiantes en el componente de competencias ciudadanas argumentación, en la etapa pretest son iguales a los puntajes promedio alcanzados en la etapa post - test.

Hipótesis alternativa. H_1 : los puntajes promedio obtenidos por los estudiantes en el componente de competencias ciudadanas argumentación, en la etapa pretest son diferentes a los puntajes promedio alcanzados en la etapa posttest.

Gráfico 2. Diferencia de medias en el componente de competencias ciudadanas argumentación.



Conclusión

Con base en la aplicación del test de Wilcoxon, se encontró que existe suficiente evidencia estadística para establecer que los puntajes promedio de la prueba pre test y la prueba post test en el componente argumentación, presentan diferencias significativas, se pudo establecer que

el empleo de la multimedia educativa permitió a los estudiantes mejorar el aprendizaje de las competencias ciudadanas en este componente, la diferencia de medias entre los dos momentos de aprendizaje es de 0.87, lo cual permite concluir que el desempeño de los estudiantes en este componente se ubicó en el nivel de desempeño satisfactorio, se corroboran los supuestos estadísticos, por tanto, se acepta la hipótesis alternativa planteada.

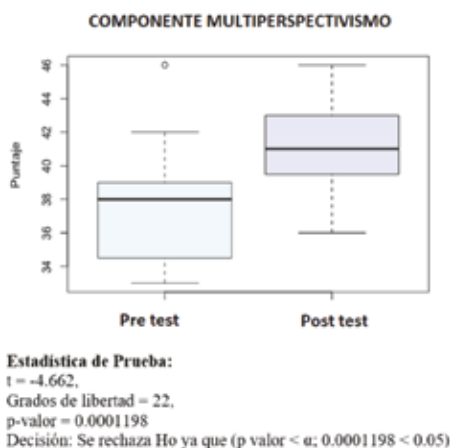
Componente multiperspectivismo

Con base en la prueba de normalidad, se encontró que los datos de componentes Multiperspectivismo y pensamiento sistémico presentan distribución normal, razón por la cual se emplea la prueba T test para muestras relacionadas, con el fin de establecer la diferencia de medias en los dos momentos del aprendizaje. Se toma como referente que las varianzas no se conocen y a la vez son diferentes en la etapa pretest y pos-test, por tanto, para realizar su cálculo se aplicó el test de razón de varianzas. IC (0.6945835 - 3.8616092) con p-valor = 0.255 y se plantean las hipótesis de estadística de prueba

Hipótesis nula. H_0 : los puntajes promedio obtenidos por los estudiantes en el componente de competencias ciudadanas multiperspectivismo, en la etapa pretest son iguales a los puntajes promedio alcanzados en la etapa post test.

Hipótesis alternativa. H_1 : los puntajes promedio obtenidos por los estudiantes en el componente de competencias ciudadanas multiperspectivismo, en la etapa pretest son diferentes a los puntajes promedio alcanzados en la etapa post - test.

Gráfico 3. Diferencia de medias en el componente de competencias ciudadanas multiperspectivismo.



Conclusión

Con base en la aplicación de la prueba T test, se encontró que existe suficiente evidencia estadística para establecer que los puntajes promedio de la prueba pre test y la prueba post test en el componente Multiperspectivismo, presentan diferencias significativas, se pudo establecer que el desarrollo de la estrategia didáctica de intervención permitió a los estudiantes mejorar su nivel de desempeño en este componente, la diferencia de medias entre los dos momentos de aprendizaje es de 0.34, lo cual permite aceptar la hipótesis alternativa planteada y determinar que se presentaron mejoras significativas en las calificaciones de los estudiantes, por tanto, el nivel de desempeño alcanzado se ubica en el intervalo satisfactorio.

Componente pensamiento sistémico

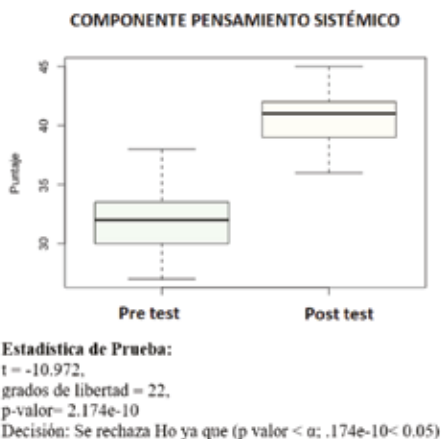
Se toma como referente que las varianzas no se conocen y a la vez son diferentes en la etapa pretest y post-test, para su cálculo se empleó el test de razón de varianzas. IC (0.6937662- 3.8570654) con p valor de 0.2562 y se plantean las hipótesis de estadística de prueba.

Hipótesis nula H_0 : los puntajes promedio obtenidos por los estudiantes en el componente de competencias ciudadanas pensamiento sistémico

co, en la etapa pre test son iguales a los puntajes promedio alcanzados en la etapa post test.

Hipótesis alternativa H_1 : los puntajes promedio obtenidos por los estudiantes en el componente de competencias ciudadanas pensamiento sistémico, en la etapa pretest son diferentes a los puntajes promedio alcanzados en la etapa post test.

Gráfico 3. Diferencia de medias en el componente de competencias ciudadanas Multiperspectivismo.



Conclusión

Aplicando prueba de diferencias de medias a través de la prueba T test, se pudo establecer que con un nivel de significancia del 5% y un intervalo de confianza del 95% existe suficiente evidencia estadística para establecer que las calificaciones promedio de la fase pre test y post test, presentan diferencias significativas, la diferencia entre estos puntajes es de 1.0, razón por la cual el nivel de desempeño alcanzado por los estudiantes luego de la intervención didáctica se ubicó en un nivel satisfactorio. Con base en la aplicación de las pruebas estadísticas para establecer la diferencia de medias en cada uno de los componentes de las competencias ciudadanas, se corrobora y valida la hipótesis nula del estudio:

H_0 : hay una diferencia significativa entre las medias del nivel de conocimientos de los componentes de competencias ciudadanas de estudiantes de grado octavo de educación básica antes y después del desarrollo de una estrategia didáctica enmarcada en el uso de la multimedia educativa.

Discusión

Con base en el desarrollo de la experiencia educativa, se pudo establecer que el empleo de la multimedia educativa como estrategia de enseñanza, permitió a los estudiantes fortalecer sus competencias ciudadanas. Para corroborar estos planteamientos se aplicaron instrumentos cualitativos que permitieron interpretar el objeto de estudio desde las opiniones y reflexiones de los sujetos participantes. Se evidencian cambios en el comportamiento y actitudes de los estudiantes, las actividades colaborativas enmarcadas en el empleo de la multimedia, permitieron que se mejoraran sus relaciones interpersonales, pues el trabajo propuesto se desarrolló en un clima de apoyo y ayuda mutua, situación que coincide con los planteamientos de Gutiérrez (1997) quien sostiene que la multimedia propicia en los estudiantes la comunicación. Igualmente se pudo observar que los estudiantes en entornos virtuales de aprendizaje a través del empleo y construcción de producciones audiovisuales fueron capaces de reconocer sus habilidades y limitaciones, lo cual les permitió desarrollar su autoconocimiento. Los estudiantes indicaron que pudieron comprender a sus compañeros, posición que permite que se desarrolle la empatía desde la colaboración y solidaridad, estos avances en la mejora de la convivencia escolar permiten establecer un adelanto en las competencias ciudadanas: Convivencia y paz, pluralidad, identidad y valoración de las diferencias.

Respecto a los recursos digitales empleados en la estrategia didáctica, los estudiantes encontraron en éstos una oportunidad para comunicarse con sus docentes y pares y dar solución de manera dialogada a diferentes situaciones controversiales que se dan en el desarrollo del proceso educativo, condición que a su vez favorece el desarrollo y fortalecimiento de sus competencias ciudadanas, pues como manifiesta Chau (2004) la solución de conflictos que alteran la convivencia escolar debe encaminarse al desarrollo de la capacidad de los estudiantes para escuchar a los demás y comprender sus puntos de vista. El

desarrollo de la experiencia educativa trajo consigo el fortalecimiento de las competencias ciudadanas de los estudiantes y la mejora de la convivencia escolar en espacios virtuales de aprendizaje, éstos aprendieron a respetar las reglas y normas estipuladas por los docentes para el desarrollo de la actividad académica durante el confinamiento social derivado del virus Covid 19. Los recursos multimedia permitieron mantener motivados a los estudiantes en el aula virtual, sin dar espacio a la generación de situaciones conflictivas, García (2007) considera que, por el carácter dinámico e interactivo de la multimedia, esta permite que los estudiantes mantengan un alto interés en el desarrollo del proceso enseñanza aprendizaje.

La presentación de casos de la vida real de situaciones en las cuales se trasgreden las competencias ciudadanas, permitió que los estudiantes analizaran, esquematizaran y presentaran una solución a través de diferentes recursos digitales multimedia, el desarrollo de estas actividades coincide con los postulados de Mockus (2002), quien argumenta que para alcanzar una convivencia para vivir de manera armónica es fundamental establecer normas y dar cumplimiento a las mismas, por lo cual los sujetos que conviven en los centros escolares deben desarrollar competencias orientadas a cumplir este propósito.

Conclusiones

Las conclusiones del estudio derivan del desarrollo de las etapas del proceso investigativo y el cumplimiento de los objetivos propuestos, en este sentido se concluye que:

El empleo de la multimedia como canal de comunicación y expresión, contribuye al desarrollo y fortalecimiento de las competencias ciudadanas. En la actualidad en los contextos educativos no solamente se emplea el lenguaje oral para comunicarse, con la inserción y empleo de las TIC se ha dado apertura a nuevos canales de comunicación, en los cuales se emplean elementos de la multimedia que permiten la interacción de los estudiantes, un ejemplo de ello son las plataformas virtuales, a través de las cuales los estudiantes pueden socializar y fortalecer sus relaciones interpersonales por medio del empleo de herramientas audiovisuales. El intercambio de información a través de estos medios

enmarcado en el respeto y diálogo posibilita el cumplimiento de reglas y normas, situación que es homologa a la interacción social, la cual se regula por el cumplimiento y aplicación de competencias ciudadanas. Conviene subrayar que, en la experiencia educativa realizada, se identificó que los estudiantes a través de recursos digitales como chat y foros, exteriorizaron sentimientos y emociones, con lo cual se les dio la oportunidad de ser escuchados y compartir opiniones con sus pares, poniendo en práctica la negociación para la solución de conflictos.

La construcción de ambientes de sana convivencia es tarea que compete a los centros educativos, los cuales deben posibilitar a los estudiantes estrategias que les permitan expresar sus pensamientos e ideas de manera respetuosa y tolerante. Con base en el estudio realizado se pudo precisar que, para lograr mejoras significativas en la convivencia escolar de los estudiantes, es preciso que desde la escuela a través de la ejemplificación se permita la apropiación de conocimientos inherentes a las competencias ciudadanas. Para dar cumplimiento a este propósito se debe permitir que los estudiantes tengan plenitud para expresar sus opiniones en un ambiente de confianza, donde no sean juzgados, sino que se acepte la pluralidad de opiniones como punto de partida para la construcción de una sociedad más justa. Desde esta perspectiva, se tiene que a la escuela le corresponde el papel de implementar acciones que permitan que los estudiantes potencien sus competencias ciudadanas para que al integrarse a la sociedad actúen como agentes activos, capaces de adaptarse a la diversidad existente y a las situaciones que se presentan en la cotidianidad, por tanto, la formación en competencias ciudadanas debe orientarse al desarrollo de la adaptación social, desde la cual los estudiantes puedan reconocer e interpretar los derechos y deberes que tiene en los espacios públicos.

Los cambios sociales deben gestarse desde la escuela, razón por la cual es necesario educar a los estudiantes para que reconozcan las competencias ciudadanas y las practiquen en los diferentes escenarios sociales. Todas las naciones del mundo anhelan vivir en paz, situación que sería posible si se brindara una educación inmersa en las competencias ciudadanas, que permita poner en práctica valores y buenas formas de vivir, desde las cuales se comprenda que cada sujeto posee virtudes y cualidades, pero también defectos, que pueden ser superados desde la resignificación de su modo de vida.

El estudio realizado es innovador, pues con base en la ejecución de la estrategia didáctica de intervención, se alcanzaron mejoras significativas en cada uno de los componentes en que se enmarcan las competencias ciudadanas. Por tanto, el estudio puede ser replicado a otras instituciones educativas en las cuales existan dificultades en la convivencia escolar.

Referencias

- Ahumada, A.M., y Orozco, C.P. (2019). Entrenamiento de habilidades sociales: una estrategia de intervención para el fortalecimiento de la convivencia escolar. [Tesis de Maestría. Universidad de La Costa CUC. Departamento de Humanidades. Colombia].<http://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/5144/Entrenamiento%20de%20habilidades%20sociales%20una%20estrategia%20de%20intervenci%C3%B3n%20para%20el%20fortalecimiento%20de%20la%20convivencia%20escolar.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Berra, M y Dueñas, R. (1999). Convivencia escolar y habilidades sociales. Psicología-BUAP. Centro Escolar Lic. Miguel Alemán. http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoblog/cgonherm/files/2012/10/Convivencia-escolar-y-habilidades-sociales-12_-No._7.pdf
- Bolger, M. B. (1995). Cyber Patient: multimedia pharmacokinetic simulation program for Case study generation in a problem-solving curriculum. *American Journal of Pharmaceutical Education* 1995; 59 (4): 409-416.
- Bravo, I. y Herrera, L. (2011). Convivencia escolar en Educación Primaria. Las habilidades sociales del alumnado como variable moduladora. *Dedica. Revista de Educação Humanidades*, 1 (2011) Março, 173-212
- Chaux, E. (2004). ¿Qué son las competencias ciudadanas? Colombia Aprende. http://www.escolme.edu.co/almacenamiento/oei/diplomados/proyectos/lectura1_2.pdf
- Cortina, A. (2001). Ciudadanos del mundo. hacia una teoría de la ciudadanía. Alianza editorial.
- Creswell, J. (2008). *Mixed Methods Research: State of the Art*. University of Michigan. <https://www.ajol.info/index.php/saje/article/view/25155>
- Fernández Ruiz, L.F. (2012). La educación ciudadana en el sistema educativo mexicano: el desarrollo de competencias ciudadanas en la educación básica de México. [Tesis de Licenciatura. Centro de Investigación y

- Docencia Económicas, A.C. México]. <http://repositoriodigital.cide.edu/bitstream/handle/11651/2277/108506.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- García, E. (2007). Un juego didáctico para niños con dislexia. disponible en http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lis/garcia_b_e/
- Gutiérrez, A. (1997). Educación multimedia y nuevas tecnologías. disponible en https://www.researchgate.net/publication/314724494_Educacion_Multimedia_y_Nuevas_Tecnologias
- Hernández, R., Fernández-Collado, C. y Baptista, L. (2006). Metodología de la Investigación. (5ª. ed.). México: McGraw-Hill.
- Hoffstetter, F. (2001). Multimedia Literacy (Third Edition ed.). New York: McGraw-Hill Publishing Company
- Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. ICFES. (2014). Guía Lineamientos pruebas Saber. Bogotá.
- Lorenzo, M., (2001): La organización y gestión del centro educativo. Análisis Casos Prácticos. Madrid: Editorial Universitarias, S.A.
- Ministerio de Educación Nacional (2004). Cultura de la legalidad, una respuesta para desarrollar Competencias Ciudadanas. <http://mineduccion.gov.co/cvn/1665/article-132261.html>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia MEN. (2013). Estándares de Competencias Ciudadanas. https://www.mineduccion.gov.co/1759/w3-article75768.html?_noredirect=1
- Mockus, A. (2002). La educación para aprender a vivir juntos. Convivencia como armonización de ley, moral y cultura. *Perspectivas*, 32 (1). http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/archive/Publications/Prospects/ProspectsPdf/121s/121smock.pdf
- Ortega, P. (2004). Educar para la participación ciudadana. *Revista interuniversitaria de Pedagogía Social*, 11, pp. 215-236.
- Ortega, P y Martin, O. (2003). Convivencia: a positive answer to prevent school violence through training form citizenship. Ponencia realizada en el Seminar Measures to reduce bullyint in schools. Kobe, Japón. 21-25 de mayo de 2003. Libro de abstracts. 147-156.
- Parra, B.E., y Deaza, R.A. (2016). Fortalecimiento de las competencias ciudadanas a través de la implementación de herramientas didácticas y tecnológicas a estudiantes de grado noveno del colegio San Luis de Zipaquirá [Tesis de especialización. Fundación universitaria los libertadores. Colombia]. <http://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/926/DeazaRodr%C3%ADguezRa%C3%BAAdolfo.pdf?sequence=2>

- Pérez Peralta, C.M. (2016). Propuesta para gestionar los conflictos escolares y promover el liderazgo a partir del conocimiento de la inteligencia emocional.[Tesis de Maestría.Universidad Militar Nueva Granada. Facultad de Educación y Humanidades.Colombia]. <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/15833>
- Sartori, G. (1994). La comparación en las Ciencias Sociales. Madrid España: Primera Edición en Castellano, Alianza Editorial.
- Vera, J. (2003). Aprender a convivir desde la escuela en el mundo de hoy. En: Álvarez, J. et al. (coord.). Participación, convivencia y ciudadanía. Granada: Editorial Osuna.



Modelamiento matemático: una experiencia STEM de apoyo al pensamiento variacional

Kely Johanna Doncel González

Licenciada en Educación Industrial Mecánica. Magíster en TIC Aplicadas a las Ciencias de la Educación. Integrante Grupo de Investigación SÍMILES de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7401-9922>. Correo: kely.doncel@uptc.edu.co

David Santiago Melo Niño

Licenciado en electrónica. Magíster en TIC Aplicadas a las Ciencias de la Educación. Integrante del Grupo de Investigación SÍMILES de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3699-0993>. Correo: david.melo01@uptc.edu.co

Ariel Adolfo Rodríguez Hernández

Integrante de los Grupos de Investigación TICA y TELEMATICS de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Profesor Maestría en TIC Aplicadas a las Ciencias de la Educación. Doctor (c) Tecnología Educativa. Magíster Software Libre. Ingeniero de Sistemas. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1906-7734>. Correo: ariel.rodriguez@uptc.edu.co

Resumen

En el desarrollo del pensamiento variacional algunos estudiantes presentan dificultades que devienen del uso inadecuado de teoremas y algoritmos ya establecidos, situación que lleva a considerar a la matemática como una de las áreas más difíciles de aprender (Herrera, Montenegro y Poveda, 2011). Más que los contenidos es la metodología y recursos didácticos empleados por los docentes una de las causas que limitan el aprendizaje de los estudiantes (Lozano, 2007). Desde esta perspectiva, se presentan

los resultados de un estudio orientado a fortalecer el pensamiento variacional en estudiantes de grado sexto de educación básica, en el cual se empleó el enfoque STEM como estrategia de aprendizaje. El método de investigación es de tipo mixto, con enfoque descriptivo y diseño comparativo, a través del cual se buscó estimar la variable aprendizaje variacional en dos momentos de aprendizaje pre test / post test. Se desarrolló una estrategia didáctica de aprendizaje STEM desde el modelamiento matemático para favorecer el desarrollo del pensamiento variacional en los estudiantes, se pudo concluir que la interdisciplinariedad de las áreas en la educación STEM posibilita el desarrollo de procesos cognitivos que a su vez permiten apropiarse los conocimientos fundantes del pensamiento variacional.

Palabras clave: modelamiento, pensamiento variacional, STEM

Mathematical modeling: a STEM experience to support variational thinking

Abstract

In the development of variational thinking, some students present difficulties that result from the inadequate use of already established theorems and algorithms, a situation that leads to consider mathematics as one of the most difficult areas to learn (Herrera, Montenegro and Poveda, 2011). More than the contents, the methodology and teaching resources used by teachers is one of the causes that limit student learning (Lozano, 2007). From this perspective, the results of a study aimed at strengthening variational thinking in sixth grade students of basic education are presented, in which the STEM approach was used as a learning strategy. The research method is of a mixed type, with a descriptive approach and comparative design, through which it was sought to estimate the variational learning variable in two pre-test / post-test learning moments. A STEM learning didactic strategy was developed from mathematical modeling to favor the development of variational thinking in students, it could be concluded that the interdisciplinarity of the areas in STEM education enables the development of cognitive processes that in turn allow the appropriation of knowledge founders of variational thinking.

Keywords: modeling, variational thinking, STEM

Introducción

A lo largo del tiempo la enseñanza de la matemática en los escenarios educativos ha suscitado situaciones controversiales, que limitan el aprendizaje de los estudiantes. Desde la tradición investigativa se establece que una de las causas por las cuales se presenta un bajo desempeño en el área, se relaciona con los métodos de enseñanza y recursos didácticos empleados por los educadores para este fin. En este sentido, se hace necesario innovar el proceso pedagógico de tal forma que docentes y estudiantes resignifiquen su rol. Herrera, Montenegro y Poveda (2011) afirman que “para garantizar el éxito en el aprendizaje del área de matemáticas y el desarrollo del pensamiento variacional, los docentes deben evaluar los métodos de enseñanza y medios didácticos para responder a las necesidades educativas de los estudiantes” (p.6). Lozano (2007) indica que, durante la enseñanza de la matemática, en ocasiones los educadores no tienen en cuenta los estilos de aprendizaje de los estudiantes y sus características, pues las actividades escolares son planificadas de manera generalizada, pero no se elaboran actividades que compensen las necesidades educativas de los estudiantes. Aunado a esto se tiene que en el aula escolar convergen educandos que aprenden de manera visual, otros de manera teórica y muchos de manera práctica, sin embargo, los docentes tratan a todos por igual sin tener en cuenta estas particularidades.

Desde los postulados de Cantoral (2000) cuando no se tiene en cuenta las características que poseen los estudiantes para adquirir el conocimiento matemático, esto puede limitar el desarrollo de operaciones lógicas y formales en las cuales se enmarca el pensamiento variacional que tiene por propósito permitir al estudiante organizar, examinar y modelar situaciones de su vida diaria que requieren comparar magnitudes desde la variación que se puede presentar entre ellas. Por tanto, con base en los planteamientos del Ministerio de Educación Nacional (MEN,2008) los educadores como agentes innovadores del proceso educativo deben posibilitar a los estudiantes desde los primeros niveles de educación el desarrollo de actividades orientadas a fortalecer naturalmente situaciones de cambio y variación, de tal forma que sean capaces de transformarlas y modelarlas, lo cual puede contribuir a fortalecer el pensamiento matemático relacionado con la aritmética, álgebra y cálculo.

Es así como bajo la definición de integración disciplinar, la literatura se enfoca en llevar al aula una educación STEM auténtica, en la cual como

lo expresa Carmona Mesa et al., (2020) las disciplinas del conocimiento se yuxtaponen para lograr una genuina integración que demuestre avances cognitivos entre estas. Es por eso que, en el análisis realizado por English (2016), Simó, Lagarón y Rodríguez (2020), Panorkou y Germia (2020) y Ducuara, et al., (2020) evidencian la necesidad de realizar más investigaciones que determinen cómo las matemáticas, las ciencias y la tecnología establecen una relación recíproca que permite avances significativos en la comprensión de los conceptos.

Por otra parte, en Colombia el enfoque STEM se ha estudiado por el Ministerio de Educación Nacional, a través de una mesa técnica de currículo en el año 2017, conformada por expertos nacionales e internacionales (MEN, 2019). El objetivo de esta mesa fue analizar el estado actual de las experiencias en los establecimientos educativos colombianos, así como revisar sus elementos de orden curricular. Una de las conclusiones a las que llegó esta mesa es la necesidad de generar estudios nacionales para tomar decisiones futuras soportadas desde el contexto local. Se requiere entonces formular un marco referente que dé cuenta de estos aprendizajes y de las múltiples interrelaciones entre las disciplinas, especialmente según Maass et al., (2019) investigaciones que destaquen el papel de las matemáticas en el enfoque STEM. Al respecto, Leung (2020) propone el modelado matemático como una manera flexible, creativa y motivadora de desarrollar las actividades matemáticas de manera interdisciplinaria llevando problemas de la vida real al aula de clase.

En consecuencia, es importante comprender como las propuestas interdisciplinarias en el marco de la educación STEM permiten a los estudiantes evidenciar avances significativos de las disciplinas integradas. Por este motivo el estudio referido en este capítulo del libro busca responder a la pregunta de investigación: ¿Cuál es el efecto en el logro de los aprendizajes de las disciplinas integradas mediante problemas de modelación matemática STEM en el grado quinto?

Referente conceptual

El sustento teórico esbozado en las siguientes líneas permite comprender e interpretar el objeto de estudio investigado, razón por la cual se abordan temas inherentes al pensamiento variacional, modelamiento matemático y enfoque de aprendizaje STEM.

Pensamiento variacional

El propósito del pensamiento variacional es analizar el cambio y la variación que se suscita en diferentes situaciones cotidianas, Maury, Palmezano y Cárcamo (2012) sostiene que el pensamiento variacional debe orientarse al desarrollo del pensamiento lógico desde el cual se analicen e interpreten situaciones inherentes al cambio y, a su vez modelen para transformarlas en otras más simples. Por su parte Vasco (2006) define el pensamiento variacional como:

“Una manera de pensar dinámica, que intenta producir mentalmente sistemas que relacionen sus variables internas de tal manera que varíen conjuntamente en forma semejante a los patrones de cantidades de la misma o distintas magnitudes” (p.138).

Desde los postulados del autor el pensamiento variacional busca dinámicamente construir sistemas mentales que relacionan las variables que covaríen acorde a los patrones de covariación de cantidades, Duval (1999) argumenta que cada sujeto de acuerdo con sus conocimientos y procesos cognitivos puede desarrollar sistemas mentales enmarcados en modelos que establecen las variaciones que se dan entre variables, el producto mental puede ser representado por medio de gráficos, números o palabras. Grozdev y Todorka (2010) argumentan que la principal función del pensamiento variacional es develar propiedades ocultas, establecer las correlaciones y conexiones que se dan en situaciones específicas, y con base en el pensamiento conceptual y visual figurativo se haría difícil o complejo transformar la realidad.

Elementos del pensamiento variacional

En la construcción del pensamiento variacional intervienen componentes que permiten al sujeto configurar un sistema de variables interrelacionadas, Posada y Villa (2006) indican que para que se dé el pensamiento variacional deben estar presentes elementos claves como:

- Establecer las variables que intervienen en una situación y las relaciones que se dan entre ellas
- Esquematizar la información (datos) a través de tablas, para determinar la variación que se da entre las variables, esto permite al estudiante realizar procedimientos que conllevan al desarrollo del pensamiento variacional con base en la identificación de elementos propios a la variación y cambio.

- Interpretar la información, para lo cual se puede hacer uso de gráficos que permiten establecer la covariación de las variables.

Con base en los elementos en que se enmarca el pensamiento variacional, se tiene que la integración del componente cognitivo y didáctico resulta pertinente para potenciarlo y desarrollarlo, además a la hora de consolidar un currículo escolar en el área de matemáticas el pensamiento variacional debe ser tenido en cuenta como eje articulador, pues se considera como la base de otros pensamientos matemáticos. El Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 2016), indica que los centros escolares deben potenciar el pensamiento variacional desde la integración y desarrollo de estrategias didácticas orientadas a formular y resolver problemas en los que covaríen diferentes variables, en las que se modelen procesos y fenómenos de la realidad.

¿Por qué se debe desarrollar el pensamiento variacional?

Uno de los fundamentos por los cuales se debe promover el desarrollo del pensamiento variacional es permitir que los estudiantes puedan reconocer que en todos los escenarios de su entorno se presenta el cambio y medición, los lineamientos curriculares en el área de Matemáticas, según el MEN (1997) plantean que el saber matemático, el estudio del cambio y variación, son los ejes centrales desde los cuales emergen los conceptos, nociones e ideas de una rama de la matemática como es el cálculo. Desde los postulados de Acosta (2004), “el pensamiento variacional se debe desarrollar para dar sentido a las funciones numéricas y manejarlas en forma flexible y creativa, para entender, explicar y modelar situaciones de cambio, con el propósito de analizarlas y transformarlas” (p. 112). La modelación de situaciones variacionales es considerada como una de las mejores estrategias que potencian el desarrollo de este pensamiento matemático, dado que permite describir, interpretar y predecir cambios basándose en el análisis de los modelos diseñados, a pesar de ello es necesario no encasillar el desarrollo del pensamiento variacional al solo empleo de la modelación, pues la variabilidad se puede dar en diferentes situaciones que se enmarcan en ideas, explicaciones o técnicas, que de alguna manera expresan el reconocimiento cuantitativo y cualitativo del cambio en el sistema u objeto que covaria.

Desde esta perspectiva, es necesario desarrollar el pensamiento variacional desde los primeros años escolares, dado que en la cotidianidad los estudiantes deben enfrentarse a múltiples situaciones en las que

deben establecer relaciones entre variables, objetos o situaciones que se interrelacionan de manera dependiente y que están sujetas a la variabilidad. Al respecto Caballero y Cantoral (2013) argumentan que se hace necesaria la enseñanza del pensamiento variacional, toda vez que los estudiantes deben aprender a explorar, cuestionar, razonar y verificar situaciones que involucren la variación, por tanto, el ambiente de aprendizaje que se emplee para este propósito debe ofrecer oportunidades a los estudiantes para que puedan estudiar la variación con base en los conocimientos previos, que poseen y de acuerdo con sus experiencias.

Modelación en el desarrollo del pensamiento variacional

Diversos estudios abogan por el empleo de la modelación como una de las estrategias más eficaces para potenciar el desarrollo de diferentes tipos de pensamiento matemático, entre ellos el variacional, autores como (Villa Ochoa, 2007; Burkhardt, 2006; Kaiser y Schwarz, 2010; Trigueros, 2009) afirman que es a través de la modelación que el estudiante puede conectar conceptos y saberes matemáticos con su entorno, situación que permite el estudio de problemas numéricos desde un aprendizaje contextualizado. Desde la perspectiva de Trigueros (2009) la modelación se debe emplear en la enseñanza de la matemática para que los estudiantes puedan integrar sus ideas en el desarrollo de problemas y situaciones matemáticas que requieren hacer uso del pensamiento y la reflexión. Por tanto, los docentes deben integrar diversas estrategias y actividades que favorezcan el proceso de aprendizaje de sus estudiantes. Burkhardt (2006) basado en sus estudios de la modelación, establece que en ocasiones su uso es complejo, razón por la cual recomienda emplear la tecnología para articularla, pues las posibilidades tecnológicas son un soporte fundamental para la aplicación del modelamiento orientado al desarrollo del pensamiento variacional, dado que permiten crear estructuras de análisis que permiten interpretar la variabilidad que se da entre diferentes tipos de datos, igualmente posibilitan el diseño de diferentes rutas de comprobación de resultados.

Por su parte Cordero (2010), argumenta que la modelación potencia el desarrollo del pensamiento variacional, debido a que permite crear estructuras o sistemas dinámicos a través de los cuales los estudiantes pueden observar la variabilidad y con base en ellos poner en práctica el razonamiento y argumentación para llegar a la interpretación, además la parte visual o gráfica resulta crucial para establecer y construir nociones de cambio y variación.

Desde esta perspectiva la modelación actúa como herramienta que posibilita al estudiante la representación de situaciones en las cuales covarían diferentes variables, de tal forma que este pueda establecer las relaciones de proporcionalidad que se suscitan.

Educación STEM

Aunque el acrónimo STEM no significa *per se* la integración curricular, aquellas posturas que sí lo establecen tienen como objetivo integrar la tecnología y el pensamiento ingenieril a la formación disciplinar, buscando desarrollar las habilidades necesarias para responder a las demandas de una sociedad altamente tecnológica (Botero, 2018). Aunque existen diversas formas de realizar la articulación disciplinar, autores como Vasquez, Comer, y Sneider (2013), presentaron un derrotero para poder identificar el cruce de límites disciplinares a lo largo de niveles de integración. Así como una progresión que implica una mayor interconexión e interdependencia entre las disciplinas. La Tabla 1, muestra los niveles de integración establecidos por Vasquez, Comer, y Sneider, (2013) para la educación STEM. Inicia con el nivel disciplinar, allí los conceptos y habilidades se aprenden por separado en cada disciplina. En el segundo nivel – multidisciplinar, los conceptos y habilidades se aprenden por separado en cada disciplina, pero dentro de un tema común. En el nivel interdisciplinar es donde se aprenden conceptos y habilidades estrechamente vinculados de dos o más disciplinas con el objetivo de profundizar conocimientos y habilidades. Siendo el último nivel, el transdisciplinar donde el conocimiento y las habilidades aprendidas de dos o más disciplinas son aplicadas a problemas y proyectos del mundo real.

Tabla 1. Niveles de integración disciplinar en STEM

| Asignaturas | | | | Nivel de integración |
|-------------|------------|------------------------|-------------|----------------------|
| Ciencias | Tecnología | Pensamiento ingenieril | Matemáticas | Disciplinar |
| S. | T. | E. | M. | Multidisciplinar |
| STEM | | | | Interdisciplinar |
| STEM + | | | | Transdisciplinar |

Fuente: adaptación basada en Vásquez et al. (2013).

En este sentido, se destaca la integración interdisciplinar como una forma de evidenciar un apoyo entre las asignaturas. Frente a las disciplinas

integradas Carmona Mesa, Arias Suárez, y Villa Ochoa (2019), establecen que puede ser al menos con dos asignaturas. Frente a esto Bryan et al., (2015) complementa que la integración debe ser "intencionada" y "específica" y deben estructurarse según sea una integración de contenido o contexto. Siendo de contenido aquellos que pretenden múltiples objetivos de aprendizaje y de contexto donde las disciplinas se complementan con un único fin. Por otra parte, frente a los recursos metodológicos para ejecutar la integración Gao et al., (2020), aconsejan usar aquellas metodologías que guardan estrecha relación epistemológica con el objetivo de integración. Frente a esta selección English (2017) establece que se deben tener presentes aquellas que permitan utilizar diversos conocimientos y que desarrollan diversas habilidades, dentro de estas se destacan las metodologías activas. Siendo, según Carmona Mesa, Arias Suárez, y Villa Ochoa (2019) y Araya Schulz (2016), la indagación para las ciencias, el pensamiento computacional para la tecnología y la modelación para las matemáticas. También se destacan el aprendizaje basado en proyectos ABP que no guarda relación con ninguna asignatura pero que demanda un nivel alto de experticia para determinar las conexiones interdisciplinarias.

Modelación matemática en la integración del contexto y la tecnología

El modelado matemático en el contexto de la educación STEM permite diseñar una experiencia educativa en torno a las matemáticas. Principalmente como lo establece English (2010), Kaiser y Sriraman (2006) la modelación matemática desarrolla habilidades apoyado en otras disciplinas en donde los estudiantes logran organizar datos, identificar variables, cuantificarlas, generalizarlas o predecir su comportamiento. Se genera así una red de conocimiento interdisciplinar, que, según Carmona Mesa, Arias Suárez, y Villa Ochoa, (2019), se les da un significado a las matemáticas a partir del contexto de las ciencias y la tecnología. Por otra parte, cuando se desarrolla modelado matemático la experiencia se debe tener diversos elementos que posibiliten su desarrollo, es decir la configuración de un ambiente de modelado. Según Molina Toro, Villa Ochoa, y Suárez Téllez (2018) se refiere a las condiciones sobre las cuales se van a desarrollar las tareas de modelado. Este ambiente como lo expresa Barbosa (2001), parte de la invitación del docente a resolver una pregunta de situaciones cotidianas para los estudiantes de otras disciplinas que no son matemáticas. Según Molina Toro, Villa Ochoa y Suárez Téllez (2018) y Carmona Mesa, Arias Suárez, y Villa Ochoa, (2019), debe tener en cuenta:

Los roles del fenómeno modelado

Es la forma en la que se asumirá la modelación. Frente a esto, y como se evidenció anteriormente la modelación matemática en el contexto de la educación STEM permitirá conectar las matemáticas con otras disciplinas como las ciencias y la tecnología. Esto principalmente porque la modelación permite abordar problemas de la vida real que generalmente tienen un carácter interdisciplinar y abordarlos desde un razonamiento lógico matemáticos lo que permite una comprensión más profunda de los fenómenos abordados.

Los tipos de recursos para la construcción del modelo

Se hacer referencia a todos los elementos necesarios para el estudio del fenómeno. Entre estos se destacan los elementos recursos de visualización, organización de datos, establecimiento de variables y la validación de hipótesis y conjeturas. Aquí la tecnología juega un papel fundamental ya que integra los conceptos estudiados y es quien guiaran la dinámica de desarrollo.

Los roles de los sujetos que modelan son fundamentales en el ambiente

Ya que, según Molina Toro, Villa Ochoa , y Suárez Téllez (2018) son ellos los que establecen las conexiones disciplinares entre las disciplinas STEM. En este caso los estudiantes de grado quinto requieren desarrollar procesos de aplicabilidad matemática en donde ponen a prueba sus conocimientos matemáticos y le dan sentido en su realidad con apoyo de otras disciplinas. Es así como la experiencia STEM se establecerá mediante la modelación matemática dando lugar a los roles del fenómeno modelado, los recursos utilizados y los sujetos modeladores. Por tanto, se planteó a los estudiantes de grado quinto una experiencia de modelación alrededor de un concepto complejo en ciencias como el ciclo del agua. Esta será estudiada través de simuladores computacionales y hojas de cálculo, recursos de fácil acceso para desarrollar problemas de relación de variables y cuantificación que permitan potenciar el pensamiento variacional.

Método

El estudio realizado se orientó desde el método de investigación mixta, dado que cuantitativamente se estiman variables como el pensamiento variacio-

nal desde el desempeño escolar de los estudiantes. Asimismo, se tuvieron en cuenta las opiniones, argumentos y reflexiones de éstos. En este sentido, como afirma Hernández, Fernández y Baptista (2014) los estudios mixtos se complementan, por un lado, el método cuantitativo desde la cuantificación de las variables sometidas a estudio busca estimar su comportamiento numérico, de otro lado, el método cualitativo busca comprender el comportamiento del fenómeno de estudio desde el discurso de los sujetos participantes, razón por la cual las estimaciones numéricas de las variables se apoyan en estos discursos para dar mayor interpretación a los resultados.

Igualmente, hace parte del diseño metodológico, el método descriptivo, el cual se empleó para comprender e interpretar las variables de estudio desde diferentes perspectivas de los sujetos participantes, al respecto Ander-Egg (1995) indica que en los estudios en que intervengan seres humanos es necesario tener en cuenta características, rasgos o atributos de la situación investigada, por tanto, se deben detallar aspectos de la realidad observada y describir cómo se suscitan. Finalmente se tiene que el estudio es orientado desde el método preexperimental, el cual según Campbell y Stanley (1978) busca establecer la relación que existe entre dos variables sometidas a estudio comparando dos momentos pre y post, en este sentido, este estudio buscó establecer la incidencia que tiene el enfoque STEAM en el desarrollo del pensamiento variacional.

Propósito del estudio

Vincular el enfoque STEM como estrategia de aprendizaje, en el área de matemáticas de grado sexto de educación básica y establecer su influencia en el desarrollo del pensamiento variacional.

Participantes

Como unidad de análisis, en el estudio se seleccionaron los estudiantes del grado sexto de educación básica, pertenecientes a la institución educativa Integrado Joaquín González Camargo, ubicada en el municipio de Sogamoso, Boyacá, Colombia. En total suman 50 estudiantes, de los cuales se seleccionó una muestra representativa por conveniencia, en la cual se tomó como criterio la disponibilidad de infraestructura tecnológica por parte de los estudiantes para participar en el proceso investigativo, es así que la muestra quedó constituida por un total de 16 estudiantes, 10 mujeres y 6 hombres, los cuales cuentan con medios tecnológicos como dispositivos móviles y acceso permanente a internet.

VARIABLES E HIPÓTESIS DE ESTUDIO

Al tratarse de un estudio de naturaleza educativa, se formularon variables e hipótesis orientadas al estudio del pensamiento variacional y la incidencia que tiene el enfoque STEM sobre este, en este sentido las variables de estudio se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Operacionalización de variables de estudio

| Variable | Dimensión | Indicador |
|---|---|---|
| Dependiente: Pensamiento variacional | <ul style="list-style-type: none"> Reconocimiento de variables Relación de variable Coordinación del valor de la variable Coordinación de la cantidad de cambio de una variable | <ul style="list-style-type: none"> Identificación de variables Indicación verbal o numérica de la coordinación de dos variables Representación de la situación que covaria Verbalización de la dirección de cambio Explicación de la covariación |
| Independiente: Enfoque Stem | <ul style="list-style-type: none"> Conocimientos área de ciencias naturales Conocimientos área de matemáticas Conocimientos área de tecnología | <ul style="list-style-type: none"> Integración de las áreas del conocimiento orientadas al fortalecimiento del pensamiento variacional. |
| Interviniente: Unidad didáctica | <ul style="list-style-type: none"> Pensamiento variacional Integración de áreas del conocimiento del enfoque STEM | <ul style="list-style-type: none"> Conocimiento apropiado por los estudiantes para el desarrollo de problemas que involucren el pensamiento variacional. |

Nota: La tabla detalla las variables estudiadas en el proceso investigativo.

ETAPAS DE ESTUDIO

El proceso investigativo se realizó en tres etapas, cada una de ellas relacionada con un objetivo específico de estudio.

Etapa uno: análisis

Esta etapa del estudio se orientó a establecer los conocimientos de los estudiantes respecto al pensamiento variacional. Específicamente se aplicó un test de conocimientos que integró preguntas de las áreas de matemáticas, ciencias naturales y tecnología. La tabla 4 ilustra los ejes temáticos evaluados en la prueba pretest o diagnóstica.

Tabla 3. Selección de Aprendizajes STEM en el marco del currículo del grado 5.

| Aprendizajes STEM en el marco del currículo del grado 5 | | | |
|---|---|---|---|
| Currículo Institucional de ciencias – 2021 | | Lineamientos curriculares nacionales | |
| Eje temático | Aprendizaje seleccionado | Estándar asociado | Derecho Básico de Aprendizaje |
| Ciencias | | | |
| Ecosistema | Circulación de la materia: ciclo del agua. | Justifico la importancia del agua en el sostenimiento de la vida. Describo y relaciono los ciclos del agua, de algunos elementos y de la energía en los ecosistemas. | Comprende la relación entre los ciclos del carbono, el nitrógeno y del agua, explicando su importancia en el mantenimiento de los ecosistemas. |
| Tecnología | | | |
| Uso de artefactos para la solución de algunos problemas del entorno | Reconoce los artefactos de su entorno para satisfacer una necesidad o resolver un problema. Software Excel | Apropiación y uso de la tecnología. | Uso las tecnologías para representar información. Realiza dibujos, esquemas y diagramas para representar información. |
| Matemáticas | | | |
| La covariación | Desarrolla actividades que le permiten identificar propiedades de covariación directa o inversa. | Describo e interpreto las variaciones representadas en el gráfico. Predigo patrones de variación en una secuencia numérica, geométrica o gráfica. Represento y relaciono patrones numéricos con tablas y reglas verbales. | Identifica y analiza las propiedades de la covariación directa e inversa entre variables, en contextos numéricos, geométricos y cotidianos y las represento mediante gráficas (cartesianas de puntos, continuas, formadas por segmentos, etc) |

Con base en los contenidos referidos se configuró el cuestionario para estimar la variable dependiente. Para esto, se seleccionan diversas preguntas que permitieron dar cuenta de los aprendizajes seleccionados. Estas preguntas fueron estructuradas en cuatro secciones, como lo muestra el detalle:

Sección 0 (S0): corresponde a preguntas sociodemográficas que permitieran conocer a cada uno de los sujetos pertenecientes a la investigación.

Sección 1 (S1): preguntas matemáticas. Estas preguntas fueron estructuradas teniendo como base los libros de texto PREST- grado 6 relacionadas al pensamiento variacional. Estos textos son dados por el Ministerio de Educación a las instituciones educativas ya que responden a los referentes nacionales.

Sección 2 (S2): preguntas de ciencias. Estas preguntas fueron estructuradas con relación al test de Lee, Gail Jones, y Chesnutt (2019), para el ciclo del agua. Al ser un test internacional se ajustó la redacción y se escogieron aquellas que más se ajustan a los estándares nacionales. Se establecieron unos propósitos o evidencias relacionados a las relaciones de variación y dependencia ligadas a la competencia matemática.

Sección 3 (S3): preguntas de tecnología. Fueron planteadas con relación a las fases del proceso tecnológico y el pensamiento ingenieril establecido en Botero (2018).

Igualmente, cada sesión fue aplicada para estimar el conocimiento inherente al pensamiento variacional desde la transversalidad de las disciplinas que constituyen el enfoque STEM, en la tabla 3 se relacionan los criterios evaluados en cada sesión.

Tablas 4. Criterios para estimar la variable dependiente.

| Sección 2 - Ciencias (S) | | Sección 3 - Tecnología y pensamiento ingenieril (T Y E) | | Sección 1 - Matemáticas (M) | | |
|-----------------------------|---|---|--|--------------------------------|----------------------|-----------|
| Ítem | Propósito | Ítem | Propósito | Ítem | Propósito | |
| | | | | | Acción mental | Nivel |
| 1 | Reconoce las principales fases constitutivas del ciclo del agua: evaporación, condensación, precipitación, escorrentía e infiltración. | 1, 6 | Identifica los procesos para organizar y recolección de datos. | 1 | AM0 | No aplica |
| 2,3 y 5 | Reconoce la influencia de la temperatura en cada una de las fases del ciclo del agua. | 2 y 7 | Reconoce la secuencia de pasos necesarios para construir un artefacto que responda a una necesidad | | AM1 | N1 |
| 6 y 7 | Reconoce otras variables como la humedad y su relación con la temperatura y las fases del ciclo del agua además indicando cuando baja o sube. | 3 y 4 | Analiza los materiales y su función en la construcción de artefactos | 7 | AM1 y AM2 | N2 |
| 5, 7 | Diferencia los estados de la materia con las fases del ciclo del agua | 5 y 6 | Construcción y evaluación | 6, 8 y 9 | AM1, AM2 y AM3 | N3 |

Los resultados de la estimación de la variable dependiente en la prueba pretest aplicada se relacionan en el apartado de resultados.

Etapa dos: diseño

La segunda etapa del estudio se orienta al diseño de una secuencia didáctica STEM basada en el modelado matemático. Para el diseño y desarrollo de la secuencia didáctica fueron tenidos en cuenta los elementos constitutivos del ambiente de aprendizaje establecido en Carmona Mesa et al., (2020). Debido a que los estudiantes se encuentran realizando las actividades en un entorno de educación remota, el ambiente de aprendizaje se configuró en su totalidad mediante el uso de las Tecnologías de la información y la comunicación TIC. Desde la integración de herramientas

tecnológicas orientadas a cumplir los objetivos de la modelación. Estos deben tener un propósito y potenciar el proceso de visualización, análisis e interpretación de la situación, a su vez se dividen en:

Trabajo: este recurso es de libre acceso. Allí se alojó el aula virtual con todos los recursos tecnológicos y las diferentes actividades a desarrollar. Se escogió la plataforma wix.com por la posibilidad de acceso directo a los estudiantes a los recursos. El aula virtual es un espacio dispuesto para que los estudiantes puedan encontrar los diversos recursos dispuestos para el desarrollo de las actividades. Esta fue realizada usando Generally.com. Se basa en una foto de un aula en la que se ubican diferentes espacios mediante hipervínculos para que los estudiantes encuentren las diversas herramientas digitales.

Formación: en este grupo se encuentran disponibles las herramientas para la formación y la solución de dudas. Estos pueden ser sincrónicos o asincrónicos. Entre los cuales se ubican los enlaces de acceso a la plataforma Google Meet.

Actividades: en este grupo de recurso se dispusieron las actividades de la secuencia didáctica. Se elaboraron en Geneally.com. Se compone de cuatro presentaciones en donde se plantean los problemas de modelación.

Apoyo: los recursos de apoyo son todos los elementos que dispuestos para que el estudiante pueda desarrollar las diferentes actividades. Entre esto: simulador del ciclo del agua (netlogo), videos de apoyo plataforma YouTube, páginas con documentación y lecturas de apoyo.

Valoración: los recursos de valoración son aquellas herramientas que permitirán realizar los pre y post test. Así como algunas consultas con relación a los usos de las herramientas. Particularmente se crearon formularios en la plataforma Google Form.

Socialización: los recursos de socialización permiten a los estudiantes mostrar los resultados del aprendizaje grupal. Así como un medio para realizar una pequeña exposición de actividades en la que comparten con el grupo control. Dentro de estos tenemos Google Excel y Padlet.

En la estrategia didáctica se integraron 4 problemas de modelación para ser desarrolladas durante las clases de matemáticas. Estas actividades se estructuraron basadas en las diferentes tareas de modelado propuestas por Villa Ochoa (2007). Cada actividad integró tareas de aula y extra-aula para fortalecer el aprendizaje de los estudiantes.

Etapas 3: aplicación de prueba post test y análisis del efecto secuencia didáctica STEM en los aprendizajes de las disciplinas integradas

Para esta fase se tomaron los resultados y muestra realizada en la fase 1. Para determinar el efecto de la integración curricular STEM mediante problemas de modelado sobre los aprendizajes, se plantean las hipótesis y variables de investigación. Según la normalidad de los datos de la fase 1 se aplicaron pruebas paramétricas o no paramétricas. La intervención se desarrolló en las clases de matemáticas, durante un transcurso de diez sesiones, donde se realizó el análisis con las variables propuestas:

Variable independiente: enfoque STEM mediante problemas de modelado

Variable dependiente: pensamiento variacional

Hipótesis de estudio

Tomando como referente que el estudio es preexperimental o de prueba de hipótesis, se plantean las hipótesis a validar para una muestra relacionada:

Hipótesis: Siendo X_1 el valor de la media del logro del aprendizaje del grupo antes integración curricular STEM mediante problemas de modelado, y X_2 el valor de la media del logro del aprendizaje después de la integración curricular STEM mediante problemas de modelado. Se tiene:

Hipótesis nula

H_0 : no existe una diferencia significativa entre la media de resultados del logro de aprendizaje, de los estudiantes antes y después de la interacción e integración curricular STEM mediante problemas de modelado

Hipótesis alterna

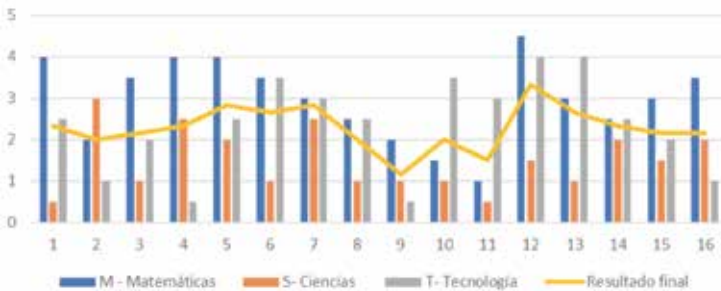
H_1 : existe una diferencia significativa entre la media de resultados del logro de aprendizaje, de los estudiantes antes y después de la interacción e integración curricular STEM mediante problemas de modelado.

Posterior a la aceptación de las hipótesis se procede a dar las conclusiones finales de la investigación. Para probar la hipótesis, se empleó la prueba T de Student o prueba de diferencia de medias para muestras relacionales.

Resultados y discusión

Con relación a los resultados de la prueba pretest se evidencia que los estudiantes a pesar de haber abordado las temáticas de forma disciplinar los estudiantes no comprendieron algunos conceptos, razón por la cual la media de desempeño alcanzó un puntaje de 2,28 en una escala de 0.0 - 5.0. Se evidencia así la necesidad de implementar estrategias que den cuenta de los aprendizajes de una manera más profunda. Siendo especialmente críticos los valores de la prueba de ciencias y tecnología. Estos resultados se pueden observar en el Gráfico 1.

Gráfico 1. Resultados disciplina integradas en el enfoque STEM prueba pretest



Nota: la gráfica muestra los resultados de la prueba pretest evaluada.

Posterior a la aplicación de la prueba pretest se procede a tabular los datos y a medir la normalidad de éstos. Para esto se procede al ingreso de los datos al programa JASP 0.14. 1 y se aplica la prueba de Shapiro - Wilk obteniendo:

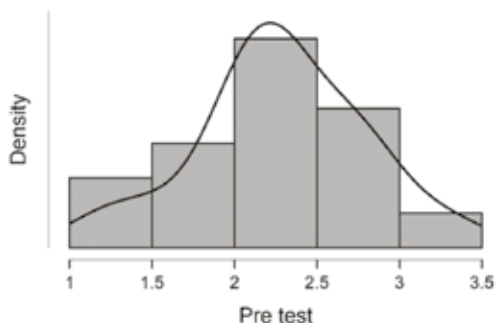
Tabla 5. Estadísticas descriptivas para prueba pretest y resultado prueba Shapiro - Wilk

| Estadísticas descriptivas | |
|----------------------------------|-----------------|
| | Pre test |
| Valores | 16 |
| Perdidos | 0 |
| Media | 2.281 |
| Desviación estándar | 0.514 |
| Shapiro-Wilk | 0.955 |
| P-value of Shapiro-Wilk | 0.581 |
| Mínimo | 1.200 |
| Máximo | 3.300 |

Nota: La tabla muestra el resultado de la prueba de normalidad de datos aplicada en la etapa pretest.

Como el p valor es mayor a 0.05 entonces se acepta la hipótesis nula donde se establece que H_0 = los datos de la prueba pretest tienen una distribución normal. Con relación a esto en la fase Post test los resultados serán valorados mediante pruebas paramétricas siendo T- student para esta investigación. A continuación, se presentan las gráficas estadísticas de la prueba pretest.

Gráfico 2. Puntuación obtenida en la prueba Pretest por los estudiantes



Con base en los resultados de la prueba pretest, se establece que el promedio fue 2.28 puntos en la escala valorativa de 1.0 a 5.0, por lo cual se ubica en un nivel bajo. Desde esta perspectiva, para facilitar un espacio único que se ajuste a las necesidades de formación escolar de los estudiantes y fortalecer su pensamiento variacional, se creó un

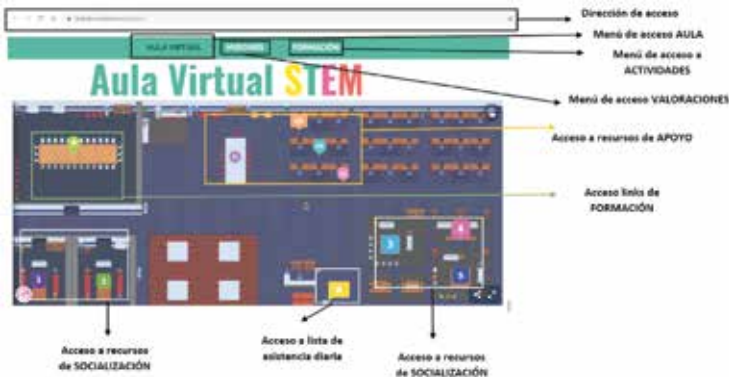
sitio web, en el cual se alojan recursos tecnológicos necesarios para la implementación de la unidad didáctica. La figura 3 muestran la página principal de navegación y los elementos constitutivos que se puede encontrar en la url <https://kellydoncel.wixsite.com/stem>

Figura 1. Página de presentación wix.com / interfaz gráfica del sitio Web STEM



A continuación, la Figura 2, muestra la disposición de estos recursos en el aula virtual, herramientas tecnológicas constitutivas en las Fase 2.

Figura 2. Elementos constitutivos del ambiente de modelación para la estrategia STEM.



Frente a su uso se tiene que el sitio web es de fácil navegación y permite a los estudiantes ingresar tanto de forma sincrónica como asincrónica para la realización de las actividades. La estrategia didáctica orientada desde el enfoque STEM, se orientó a fortalecer el pensamiento variacional de los estudiantes, se desarrolló durante 8 sesiones de 4 horas cada una. A través del desarrollo de la experiencia escolar, se identificó que los estudiantes se mostraron motivados en su aprendizaje, pues la integración de la ciencia, la matemática y la tecnología les permitieron alcanzar un mejor desempeño escolar. Para validar las hipótesis de estudio formuladas, se empleó la estadística inferencial para establecer la diferencia de medias entre la fase pre y post test del estudio, para este propósito se calculan los estadísticos básicos como se muestra en la tabla 6.

Tabla 6. Estadísticos descriptivos en el post - test

| Fase/ Etapa | Muestra | Media | Desviación estándar | Error de desviación |
|-------------|---------|-------|---------------------|---------------------|
| Post tes | 16 | 3.634 | 0.380 | 0.095 |
| Pre test | 16 | 2.281 | 0.525 | 0.131 |

Tabla 7. Test de Normalidad (Shapiro-Wilk)

| | W | p |
|----------------------|-------|-------|
| Post test - Pre test | 0.933 | 0.275 |

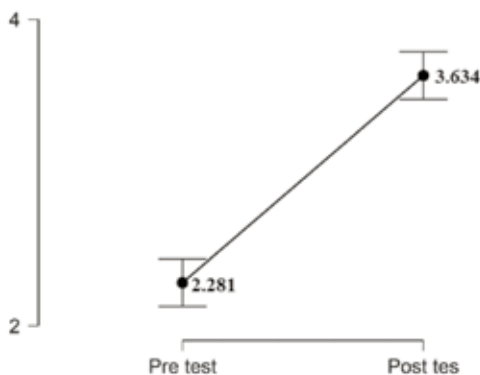
Los resultados muestran una desviación significativa, que da cuenta que éstos presentan distribución normal.

Tabla 8. Estadística de prueba T-Student de la variable dependiente

| Medida 1 | Medida 2 | t | df | p | Diferencia de medias | SE Diferencia |
|-----------|-----------|--------|----|--------|----------------------|---------------|
| Post test | - Pretest | 13.154 | 15 | < .001 | 1.353 | 0.103 |

De acuerdo al cálculo de estadísticos básicos se puede establecer que el aprendizaje inherente al pensamiento variacional presentó mejoras significativas desde el desarrollo de la experiencia STEM, la calificación promedio de los estudiantes en la fase pre test fue de 2.281 y en la etapa post test 3.634, por tanto, se evidencia una diferencia de medias de 1.353 puntos como se muestra en la Gráfico 2.

Gráfico 2. Diferencia de medias variable dependiente: pensamiento variacional entre la etapa pre y post test



Tomando como referente las mejoras del pensamiento variacional de los estudiantes se valida la hipótesis alternativa planteada en el estudio:

H_1 : existe una diferencia significativa entre la media de resultados del logro de aprendizaje, de los estudiantes antes y después de la interacción e integración curricular STEM mediante problemas de modelado.

Discusión

A partir del desarrollo de la estrategia STEM de intervención, se evidenció que los estudiantes, aunque realizaron actividades relacionadas a los temas del ciclo del agua, el análisis de variables y la covariación, empleando hojas de cálculo se les dificulta desarrollar las actividades planteadas en el test inicial. Esto evidencia que los aprendizajes no están siendo significativos ni es posible que encuentren relación entre los conceptos y sus aplicaciones a situaciones cotidianas como lo establece Panorkou y Germia (2020).

Frente a la prueba de matemáticas se evidenció que los estudiantes a pesar de haber desarrollado la construcción de gráficas y análisis de variables, estos conceptos no son usados para responder pregunta en contextos extra matemáticos. Lo que contrasta el desarrollo de la competencia matemática plasmada en el currículo y la realidad institucional y

de aula. Además, a pesar de tener datos numéricos para representar las relaciones de cambio, estos no son tenidos en cuenta por los estudiantes, razón por la cual se afirma que la competencia inferencial es baja.

En cuanto a la prueba de Ciencias Naturales, se evidencia que la comprensión del tema ciclo del agua se abordó de una manera superficial sin que los estudiantes comprendieran la relación variacional existente. Además, el 81.25 % de los estudiantes no comprenden las relaciones de temperatura y las fases del ciclo. Esto hace que establezcan conclusiones erróneas como es el caso de la evaporación cuya relación solo es asociada con temperaturas altas.

Con respecto a la prueba de tecnología se evidencia que a pesar de que los estudiantes han realizado prácticas de hoja de cálculo en clase de tecnología estos aprendizajes no son tenidos en cuenta para resolver cuestiones matemáticas. Esto limita las conclusiones que pueden hacer los estudiantes tanto en ciencias como en matemáticas. Encontrando además una relación directa de reciprocidad de áreas como un elemento fundamental para la construcción de conceptos y conclusiones.

Con relación al desarrollo del aula virtual esta facilitó la interacción con estudiantes de forma tanto sincrónica como asincrónica encontrando que es los estudiantes se sienten apoyados cuando tienen a su disposición los recursos. Además, que estos son usados como complemento al proceso de desarrollo de las actividades.

En conclusión, se evidencia como la integración de disciplinas del conocimiento desde el enfoque STEM pueden fortalecer los aprendizajes y la construcción de conceptos, dado que al recibir una instrucción parcializada a los estudiantes se les dificulta abordar conclusiones complejas. Además, que la apropiación de conceptos en ciencias debe tener presente como eje vertical el abordaje de preguntas de variación y desarrollo de pensamiento variacional como una contribución al pensamiento sistémico.

Conclusiones

Las conclusiones de esta investigación emergen del desarrollo del proceso investigativo y cumplimiento de los objetivos de estudio formulados, en este sentido se concluye que:

Para fortalecer el pensamiento variacional en los estudiantes es necesario permitir que estos lo comprendan como un proceso mental, desde el cual se debe analizar la covariación de un sistema, de una situación o un fenómeno. Por tanto. Se debe proveer al estudiante herramientas que le permitan encontrar alternativas orientadas a la solución de situaciones que involucren este tipo de pensamiento matemático.

Los educadores como agentes innovadores del proceso pedagógico deben promover acciones escolares que permitan desarrollar el pensamiento variacional de los estudiantes desde la realidad de su contexto, es decir que se privilegie el desarrollo del razonamiento mas que la consecución de resultados numéricos.

El enfoque STEM "Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas", favorece la adquisición de un aprendizaje significativo, dado que, dese la integración de las disciplinas del conocimiento, el estudiante adquiere un papel protagónico en su aprendizaje al construir su propio conocimiento a través de diferentes actividades en las cuales la experimentación tiene un papel protagónico.

Finalmente, la educación STEM posibilita el desarrollo de actividades que contribuyen al desarrollo del pensamiento variacional, pues permite que el estudiante desarrolle habilidades matemáticas para la resolución de problemas de su vida cotidiana, desde la recolección de datos, análisis, comparación, comprobación y argumentación, situación que a su vez favorece su desarrollo cognitivo.

Referencias

- Acosta, E. (2004). Variable y variación. En *Matemática educativa: fundamentos de la matemática universitaria II*. Bogotá, Colombia: Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería, p.111-125.
- Ander-Egg,E.(1995). *Técnicas de Investigación Social*. 24. Edición. Editor. Lumen, Buenos Aires.
- Araya Schulz, R. (2016). *STEM y Modelamiento Matemático*. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática, 291-317.
- Barbosa, J. C. (2001). *Modelagem na educação matemática: contribuições para odebate teórico*. Reunión Anual Da Anped.

- Botero, J. (2018). Educación STEM: Introducción a una nueva forma de enseñar y aprender. Bogotá: STEM Educación Colombia.
- Bryan, L. A., Moore, T. J., Johnson, C. C., y Roehrig, G. H. (2015). Integrated STEM Education. En STEM Road Map: A Framework for Integrated STEM Education (págs. 23-37). doi:10.4324/9781315753157-3
- Burkhardt, H. (2006). Modelling in mathematics classrooms: reflections on past developments and the future. ZDM, 38 (2), 178-195.
- Caballero, M. y Cantoral, R. (2013). Una caracterización de los elementos el pensamiento y lenguaje variacional. En R. Flores (Ed), Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 26, pp.1197-1205. México: Comité latinoamericano de matemática educativa. <http://funes.uniandes.edu.co/4217/>
- Cantoral, R (2000). Desarrollo del Pensamiento Matemático. Editorial Trillas.
- Campbell, D. y Stanley, J. (1 978). Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social. Buenos Aires: Amorrortu Editores.
- Carmona Mesa, J. A., Arias-Suárez, J., y Villa-Ochoa, J. (2019). Formación inicial de profesores basados en proyectos para el diseño de lecciones STEAM. Revolución en la Formación y la Capacitación para el Siglo XXI, 483-492.
- Ducua Amado, L. Y., Rodríguez Hernández, A. A., Niño Vega, J. A., y Fernández Morales,
- F. H. (2020). Material Educativo Gamificado para la Enseñanza-Aprendizaje de Conceptos de Ecología en Estudiantes de Educación Media. Revista Boletín Redipe, 144.
- Duval, R. (1999). Semiosis y pensamiento humano: registros semióticos y aprendizajes intelectuales, 1a edición traducción al español a cargo de M. Vega, 1 -314, Universidad del Valle Grupo de Educación Matemática, Cali, Colombia, (1999). <http://sintesis.univalle.edu.co/saladelectura/semiosis.html>
- English, L. D. (2010). Young children's early modelling with data. Mathematics Education Research Journal, 24-47.
- English, L. D. (2016). STEM education K-12: perspectives on integration. International Journal of STEM Education, 8.
- English, L. D. (2017). Advancing Elementary and Middle School STEM Education. International Journal of Science and Mathematics Education.
- Gao, X., Li, P., Shen, J., y Sun, H. (2020). Reviewing assessment of student learning in interdisciplinary STEM education. International Journal of STEM Education.

- Grozdev, S., y Todorka, T. (2010). Development of variational thinking skills in Programming teaching, Proceedings of the Anniversary International Conference, Research and Education in Mathematics, Informatics and their Applications, December 10-12, Plovdiv- Bulgaria.
- Hernández, R., Fernández, C y Baptista, M. (2014). Metodología de la investigación – Sexta edición. McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. De C.V. C.P. 01376, México D.F.
- Herrera, N.L., Montenegro, W. y Poveda, S. (2012). Revisión teórica sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Revista Virtual Universidad Católica del Norte. No. 35. <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/viewFile/361/676>
- Kaiser, G., y Sriraman, B. (2006). A global survey of international perspectives on modelling in mathematics education. ZDM - International Journal on Mathematics Education, 302-310.
- Kaiser, G., y Schwarz, B. (2010). Authentic Modelling Problems in Mathematics Education-Examples and Experiences. Journal für Mathematik-Didaktik, 31(1), 52-76.
- Lee, T. D., Gail Jones, M., y Chesnutt, K. (2019). Teaching Systems Thinking in the Context of the Water Cycle. Research in Science Education, 137-172.
- Leung, A. (2020). Boundary crossing pedagogy in STEM education. International Journal of STEM Education.
- Lozano, D. A. (2003). Factores personales, familiares y académicos que afectan al fracaso escolar en la educación secundaria. Electronic Journal of Research in Educational Psychology, 43-66.
- Maass, K., Geiger, V., Ariza, M. R., y Goos, M. (2019). The Role of Mathematics in interdisciplinary STEM education. ZDM - Mathematics Education, 869-884.
- Ministerio de Educación Nacional. (1997). Pensamiento variacional. Lineamientos curriculares. Área Matemáticas.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas, 1a edición, 6-186, editorial M. Schmidt, Bogotá, Colombia (2006)
- Ministerio de Educación Nacional (2008). Cartilla de Educación Inclusiva. Guía y herramienta: educación inclusiva con calidad. "Construyendo capacidad institucional para la atención a la diversidad". Serie de Guías No. 34, Bogotá.
- Ministerio de Educación Nacional, MEN. (2019). Informe de gestión Ministerio De Educación Nacional 2019. Bogotá.

- Maury, E., Palmezano, G., Cárcamo, S. (2012). Sistema de tareas para el desarrollo del pensamiento variacional en 5° grado de educación básica primaria, Escenarios, 10(1), 7-16 (2012). <http://ojs.uac.edu.co/index.php/escenarios/article/view/721>
- Molina Toro, J., Villa Ochoa, J., y Suárez Téllez, L. (2018). La modelación en el aula como un ambiente de experimentación-con-graficación-y-tecnología. Un estudio con funciones trigonométricas. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 87-115.
- Panorkou, N., y Germia, E. F. (2020). Integrating math and science content through covariational reasoning: the case of gravity. *Mathematical Thinking and Learning*, 26.
- Posada, F., y Villa, J. (2006). Propuesta didáctica de aproximación al concepto de función lineal desde una perspectiva variacional. [Tesis de Maestría. Facultad de Educación. Universidad de Antioquia. Colombia]. http://tesis.udea.edu.co/bitstream/10495/7093/1/FabianPosada_2006_didacticafuncionlineal.pdf
- Simó, V. L., Lagarón, D. C., y Rodríguez, C. S. (2020). Educación STEM en y para un mundo digital: el papel de las herramientas digitales en el desempeño de prácticas científicas, ingenieriles y matemáticas. *Revista de Educación a Distancia*, 29.
- Trigueros, M. (2009). El uso de la modelación en la enseñanza de las matemáticas. *Innovación Educativa*, 9 (46), 75-87
- Vasco, C.E. (2006). El Pensamiento Variacional, la Modelación y las Nuevas Tecnologías. En *Tecnologías Computacionales en el Currículo de Matemáticas*. Ministerio de Educación Nacional. Bogotá.
- Vasquez, J. A., Comer, M. W., y Sneider, C. (2013). *STEM Lesson Essentials, Grades 3-8: integrating Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Teacher Education and Practice.
- Villa Ochoa, J. (2007). La modelación como proceso en el aula de matemáticas, un marco e referencia y un ejemplo. *Revista de investigación Tecnológicas*, 19, 63-85.



Multimedia educativa en el fortalecimiento de la identidad cultural del departamento de Boyacá

Guillermo León Avellaneda Avellaneda

Licenciado en Ciencias Sociales, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Magíster en Tic Aplicadas a las Ciencias de la Educación – Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
Correo: guillermoavellaneda2010@hotmail.com

Mary Luz Ortiz Ortiz

Doctorado en Ciencias de la Educación, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Magíster en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación. Especialista en informática y multimedia. Licenciado en Informática Educativa. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3706-6188>.
Correo: mary.ortiz@uptc.edu.co

William Orlando Álvarez Araque

Magíster en Tic Aplicadas a las Ciencias de la Educación. Licenciado en Informática Educativa. Coordinador del Grupo de Investigación SIMILES de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1955-3815>. Correo: william.alvarez01@uptc.edu.co

Resumen

Las tradiciones culturales de nuestros antepasados están pasando al olvido, la evolución tecnológica y la modernidad han influido en la vida de las personas, llevándolas a dejar de lado tan valioso legado. Los jóvenes en la actualidad prefieren acoplarse a las tradiciones modernas. Situación que influye de manera negativa en su identidad cultural, limitando

con ello la transmisión del legado heredado de nuestros antepasados. En las instituciones educativas no se brindan conocimientos que les permitan fortalecer su identidad cultural. Desde esta perspectiva se presentan los resultados de un estudio orientado a permitir que los estudiantes reconozcan el patrimonio histórico cultural del departamento de Boyacá desde el desarrollo de una estrategia didáctica articulada a través del empleo de la multimedia educativa. Metodológicamente se trata de un mixto, descriptivo con diseño correlacional, en el cual, a través del empleo de la multimedia como recurso didáctico, se buscó que un grupo de estudiantes de grado noveno apropiaran los conocimientos inherentes al acervo histórico cultural del departamento y por ende se fortaleciera su identidad cultural. Con base en los resultados del estudio se concluye que la mayoría de los educandos participantes en la investigación no poseían el conocimiento pleno inherente a los bienes materiales e inmateriales que constituyen el patrimonio cultural del departamento, lo cual influye en el desarrollo de su identidad, con la estrategia pedagógica implementada se mejoró significativa la apropiación de estos conocimientos y por ende se fortaleció en éstos su identidad cultural.

Palabras clave: identidad cultural, multimedia, patrimonio histórico y cultural.

Educational multimedia in strengthening the cultural identity of the department of Boyacá

Abstract

The cultural traditions of our ancestors are being forgotten, technological evolution and modernity have influenced people's lives, leading them to put aside such a valuable legacy. Young people today prefer to adhere to modern traditions. Situation that negatively influences their cultural identity, thereby limiting the transmission of the legacy inherited from our ancestors. Educational institutions do not provide knowledge that allows them to strengthen their cultural identity. From this perspective, the results of a study aimed at allowing students to recognize the historical cultural heritage of the department of Boyacá are presented from the development of an articulated didactic strategy through the use of educational multimedia. Methodologically, it is a mixed, descriptive with correlational

design, in which, through the use of multimedia as a didactic resource, it was sought that a group of ninth grade students appropriate the knowledge inherent to the historical cultural heritage of the department and therefore their cultural identity was strengthened. Based on the results of the study, it is concluded that the majority of students participating in the research did not possess the full knowledge inherent to the material and intangible assets that constitute the cultural heritage of the department, which influences the development of their identity, with the pedagogical strategy implemented significantly improved the appropriation of this knowledge and therefore its cultural identity was strengthened.

Keywords: cultural identity, multimedia, historical and cultural heritage.

Introducción

La identidad cultural en cualquier comunidad guarda estrecha relación con las tradiciones legadas de nuestros antepasados, es decir, el patrimonio histórico cultural. Reynosa (2007) argumenta que ésta se interpreta como un proceso constante que sufre transformaciones, dado que los cambios culturales y tecnológicos influyen en los grupos sociales, sus valores, creencias, tradiciones, folclor y otros aspectos que identifican a una comunidad. Así, es necesario fortalecer la identidad cultural en los primeros años escolares, para garantizar la trasmisión y preservación del acervo cultural a las futuras generaciones, González y Varas (2000, como se citaron en Molano, 2007) refieren que por la globalización del mundo la juventud tiende a dejar perder el legado cultural que se ha heredado de generación en generación. Por tanto, es tarea de los centros educativos fomentar actividades escolares que propendan por la conservación del legado cultural de una región.

Hay que mencionar, además que la identidad cultural está indisolublemente ligada al ámbito educativo, particularmente a la historia, razón por la cual no puede existir sin la memoria, sin elementos simbólicos o referentes, un pasado que puede ser reconstruido o reinventado, pero que es conocido y apropiado por todos. Desde esta perspectiva, los centros escolares deben servirse de las Ciencias Sociales como herramienta para fortalecer la identidad cultural en los estudiantes (Molano, 2007). En este sentido, el estudio presentado tuvo como propósito fortalecer la identi-

dad cultural de los estudiantes de grado noveno, pertenecientes al colegio Silvestre Arenas, ubicado en el municipio de Sogamoso Boyacá. Particularmente se buscó que los estudiantes no dejen morir el legado cultural existente en el departamento, razón por la cual desde la integración de las TIC y específicamente el empleo de la multimedia educativa, se posibilitó un ambiente innovador de aprendizaje, en el cual los estudiantes apropiaron el conocimiento inherente al anillo turístico de las Hinojosa, anillo de Sugamuxi, anillos de los dinosaurios y anillos de los nevados, sitios representativos de la tradición histórico - cultural del departamento de Boyacá.

Se trata de un estudio de tipo mixto, orientado desde el enfoque descriptivo y diseño comparativo, en el cual a partir de la implementación de una estrategia tecno pedagógica desarrollada desde la educación virtual los estudiantes apropiaron los conocimientos inherentes al patrimonio histórico cultural del departamento y por ende fortalecieron su identidad cultural.

Referente teórico

El referente teórico esbozado permite comprender e interpretar el objeto de estudio, por tanto, se presentan aspectos inherentes al patrimonio e identidad cultural enmarcados en los escenarios escolares.

Importancia del aprendizaje del patrimonio cultural en la educación escolar

Vela (2017) desde sus estudios sobre el cuidado, conservación del patrimonio cultural y fortalecimiento de la identidad cultural, considera que el aprendizaje del Patrimonio Cultural está ligado a la enseñanza de los valores éticos, por tanto, su reconocimiento y cuidado se enmarca en principios y actitudes de carácter moral, los cuales se entrelazan con el patrimonio como valor cultural, dado que una obra o manifestación cultural expresa un valor estético y un valor cívico histórico. Razón por la cual resulta pertinente reflexionar sobre la importancia de la educación orientada a fortalecer la identidad cultural en la edad escolar. Al respecto la UNESCO (2010) sostiene que la escuela no debe centrarse en la formación netamente académica, es necesario que trascienda en dimensiones como la conservación del legado cultural que han dejado las generaciones de antaño, por tanto, el ente internacional explica:

... es de suma importancia generar en niños y jóvenes aprendizajes que les permitan valorar el patrimonio cultural. Lo cual posibilita la contextualización cultural del currículo escolar para que el estudiante aprenda a valorar su cultura. Además, trabajar con el patrimonio cultural posibilita la integración de la comunidad en los procesos de aprendizaje escolar (Unesco, 2010).

González y Pagès (2012, como se citaron en Vela, 2017) sostienen que la educación patrimonial es importante abordarla en la educación escolar no solo como objeto de estudio en sí misma, sino especialmente como recurso didáctico, ya que desarrolla los procesos cognitivos, posibilita relacionar conocimientos y ejercitar el análisis crítico, así como también, ocupa un rol de apoyo para enseñar y contextualizar contenidos de asignaturas como historia, arte o educación ciudadana, lo cual permite al educando reconocer aspectos inherentes a las tradiciones culturales, folclóricas y artísticas de la región en que habita.

Impacto de la educación patrimonial

La influencia o el impacto que tiene la educación patrimonial para los educandos es innegable, autores como Prats y Santacana (2011) afirman que el patrimonio constituye una fuente primaria para el estudio de las ciencias sociales, pues al emplearlos como herramienta didáctica facilita conocer el método científico, a través del cual el estudiante puede obtener información inherente al pasado. Concretamente el estudio del patrimonio antropológico o arqueológico, artístico y arquitectónico permite que los educandos puedan contrastar o completar la información que ofrecen los textos históricos. Así, González (2013 como se citó en Gil Carmona, 2018) afirma que, en la didáctica de las ciencias sociales y en particular la historia, el patrimonio permite expresar la identidad cultural, dado que su aprehensión por parte de los estudiantes posibilita la configuración de una identidad cultural y ciudadana responsable, que se fundamenta en el respeto y conservación del entorno y los bienes tangible e intangibles que constituyen el acervo cultural de una región o comunidad. Además, favorece el desarrollo del pensamiento social crítico, lo cual potencia la capacidad de reconocer las evidencias y vestigios del pasado y darles significado social, político y cultural.

Algunos autores como (González, 2006; Moreno Fernández, 2009; Mattozzi, 2009; Martín Cáceres, 2012) la enseñanza de la educación patri-

monial se constituye en un recurso social y pedagógico que permite el análisis de los pueblos pasados, presentes y futuros. Razón por la cual esta se debe enmarcar en los planes curriculares de los centros educativos, orientada a la formación de la ciudadanía, para estimular la conciencia crítica respecto a las creencias e identidad cultural de los estudiantes. Con base en los planteamientos de los autores urge la necesidad de integrar propuestas educativas que permitan al estudiante desarrollar su conciencia histórica – crítica para adquirir sentido de pertenencia a la región en la cual vive, y consecuentemente reconocer el valor cultural de las tradiciones, costumbres, bienes materiales e in-materiales que hacen parte del patrimonio cultural.

Sin embargo, Calaf, San Fabián y Suárez (2014), en sus estudios encontró que el uso didáctico de la educación patrimonial es muy mínimo y presenta déficits académicos, pues en algunos centros escolares no se proponen acciones concretas que contribuyan a fortalecer la identidad cultural de los estudiantes. En este sentido, ya en el año 2005 Castillo y Cabrerizo para mejorar la didáctica de la enseñanza del patrimonio cultural sugieren diseñar programas educativos que se adapten a la relación escuela - patrimonio, de tal forma que el estudiante reconozca las diferentes manifestaciones y expresiones culturales que hacen parte del contexto en el cual se desarrolla y por ende pueda apropiarse una identidad cultural.

Identidad cultural como recurso para el aprendizaje

Vázquez (2014) sostiene que la identidad cultural hace alusión al conjunto de símbolos, valores, tradiciones y modos de actuación de un grupo social desde los cuales fundamentan un arraigo o sentido de pertenencia y genera diferencias con las demás personas de otros lugares (p. 1). Cachupud (2018) indica que esta guarda estrecha relación con el patrimonio cultural tangible e intangible y se va construyendo, basándose en las relaciones sociales e interculturales que se suscitan entre los sujetos que habitan una región o población específica lo cual conlleva a la construcción de un sentido de pertenencia y por ende a reconocerse como parte de un grupo social.

Actualmente, con el devenir del tiempo y el surgimiento de nuevas manifestaciones culturales, la juventud ha dejado de lado su sentido de pertenencia a la comunidad en la que se desarrolla. Las tradiciones y

representaciones culturales son evocadas únicamente en actos sociales como fiestas patrias, celebraciones conmemorativas y eventos religiosos, por tanto, para que no se vea afectada la identidad cultural de los jóvenes, es tarea de la escuela fomentar acciones tendientes a proteger las tradiciones y demás representaciones en que se encuentra inmersa la cultura de un pueblo, es así, que no se puede pretender que los estudiantes desarrollen su identidad cultural cuando para ellos es desconocido todo el acervo histórico – patrimonial de la región a la cual pertenecen, además al reconocer todo el cúmulo cultural que se encuentra inmerso en su entorno puede afianzar su sentido de pertenencia y arraigo a su comunidad (Valqui, 2015, p. 28).

En este sentido, Vargas (2013) considera a la identidad cultural como un insumo de aprendizaje, pues la enseñanza de todo el legado patrimonial de un pueblo, permite que los estudiantes apropien todos los conocimientos del cúmulo cultural, situación que favorece el afianzamiento de su arraigo cultural. Por tanto, el docente en su rol de guía y orientador del proceso educativo frente al desarrollo de la identidad cultural de los estudiantes, debe posibilitar los medios para que éstos apropien el conocimiento cultural de su entorno, de tal manera que puedan reconocer, valorar, cuidar, respetar y preservar los bienes materiales e inmateriales que hacen parte del legado cultural heredado ancestralmente.

González Sáez (2005) sostiene que educar para la identidad cultural es una de las responsabilidades más grandes del docente, pues se debe propender por una formación, en la cual el individuo esté preparado para enfrentar el complejo panorama cultural y social que emerge, igualmente, debe educarse para que el aprendizaje pueda dominar la ciencia y la técnica con un enfoque profundamente humanista. Resulta indiscutible el papel que tiene la educación en el fortalecimiento y desarrollo de la identidad cultural, Cachupud (2018) argumenta que de no ser por el papel de la escuela, los medios de comunicación masivos, los adelantos tecnológicos y los cambios en los estilos de vida moderna, ya hubiesen disminuido el sentido de pertenencia e identidad cultura de muchos jóvenes, por tanto, es de vital importancia empoderar a la educación para que continúe con su labor tendiente a salva guardar el acervo cultural de las diferentes regiones de una comunidad.

Autores como (Orduna Allegrini, 2003; Rodríguez Lestegás, 2008 y Mendo, 2016), argumentan que la escuela tiene un papel importante

en la transferencia del conocimiento del mundo simbólico cultural que ha construido el hombre a lo largo del tiempo. Además, cada vez existe la pluralidad entre los estudiantes y docentes, los cuales se relacionan y comparten su interculturalidad, pues aun viviendo en una misma comunidad pueden presentar rasgos de diferentes culturas, razón por la cual se puede considerar que la identidad cultural se convierte en una herramienta que permite comprender la diversidad étnica en la escuela.

Desde estos argumentos, se puede inferir que trabajar la identidad cultural en las aulas, o por lo menos generar espacios que propendan por su fortalecimiento, se tiene que considerar como un deber de los educadores, ellos esta llamados a posibilitar ambientes de aprendizaje que propendan por la aprehensión del acervo cultural de una región, para garantizar el sentido de pertenencia en los estudiantes. Por tanto, uno de los fines de la educación es buscar una identidad común que integre a la población. Al respecto Freire (2012) sostiene que para fortalecer la identidad cultural es necesario pensar en los estudiantes, tomando como referentes que la escuela es un espacio en el cual existe una diversidad de culturas que se combinan, por tanto, se suscita un encuentro intercultural entre los sujetos de la educación. En consecuencia, si verdaderamente se quiere llegar al desarrollo de la identidad cultural desde la educación, es necesario que la escuela brinde las herramientas que requieren los estudiantes para valorar los bienes materiales e inmateriales que hacen parte de la cultura en la cual están inmersos.

Metodología

El estudio realizado se ubica en la investigación educativa, para fortalecer la identidad cultural de los estudiantes de grado noveno de la institución educativa Silvestre Arenas, desde el reconocimiento y apropiación del conocimiento inherente al patrimonio material e inmaterial del departamento de Boyacá. Para lo cual fueron evaluados en dos momentos del aprendizaje a través de una prueba pre y post test, asimismo, fueron tenidas en cuenta sus opiniones, reflexiones y argumentos relacionados con la identidad cultural. Desde esta perspectiva, metodológicamente se siguen los lineamientos de la investigación mixta, según Hernández, Fernández y Baptista (2014) es la estimación cuantitativa de variables es complementada con las percepciones y argumentos de los sujetos

participantes, razón por la cual el método cualitativo complementa al cuantitativo y viceversa. También el diseño del estudio se ubica en la investigación comparativa, para establecer la efectividad de la estrategia didáctica de intervención, en la cual se empleó la multimedia educativa en el fortalecimiento de la identidad cultural de los estudiantes desde el reconocimiento de los anillos turísticos del departamento de Boyacá, Colombia.

Población participante

El estudio realizado se llevó a cabo con estudiantes de grado noveno pertenecientes a la institución educativa Silvestre Arenas, ubicada en el municipio de Sogamoso, Boyacá, Colombia. Los cuales en total suman 110 estudiantes, para el estudio se tomó una muestra representativa, a través del muestreo por conveniencia, se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

- Que el estudiante este activo en el sistema escolar
- Contar con el consentimiento informado del tutor o acudiente para participar en el estudio
- Tener acceso permanente a la red y dispositivos móviles

Con base en los criterios establecidos, la muestra quedó integrada por 22 estudiantes y el docente del área de Ciencias Sociales.

Hipótesis de estudio

Al tratarse de un estudio comparativo pre/ post tes o de prueba de hipótesis se busca establecer si el empleo de la multimedia educativa incide en el fortalecimiento de la identidad cultural de los estudiantes, en este sentido se formulan como hipótesis de estudio las siguientes premisas

Hipótesis nula

H_0 : el promedio de calificación en la prueba de conocimientos inherente al patrimonio histórico cultural del departamento de Boyacá, cuando la enseñanza es orientada a través de la multimedia educativa como estrategia de aprendizaje, es igual esta media cuando se utiliza el método de enseñanza tradicional.

Es necesario refutar este planteamiento por lo cual se plantea la hipótesis alternativa:

H₁: el promedio de calificación en la prueba de conocimientos inherente al patrimonio histórico cultural del departamento de Boyacá, cuando la enseñanza es orientada a través de la multimedia educativa como estrategia de aprendizaje, es diferente esta media cuando se utiliza el método de enseñanza tradicional.

Variables de estudio

El proceso investigativo se centra en establecer la incidencia que tiene el empleo de recursos multimediales en la apropiación del conocimiento inherente a la identidad cultural del departamento de Boyacá: folclor, tradiciones y representaciones artísticas. En este sentido en la tabla 1 se formulan las variables de estudio:

Tabla 1. Operacionalización de variables

| Variables | Indicadores | Preguntas | Instrumento |
|---|---|---|--|
| Dependiente Identidad Cultural | Conocimientos de los estudiantes inherentes al patrimonio histórico cultural del departamento de Boyacá | ¿Cuál es el conocimiento que poseen los estudiantes de grado noveno de educación básica respecto Folclor, tradiciones y representaciones artísticas del departamento de Boyacá? | Pretest / Post-test de conocimientos (cuestionario estructurado) Observación Participativa Encuesta de opinión |
| | Identificación de las características del Folclor, tradiciones y representaciones artísticas | | |
| Independiente Multimedia educativa (empleo como recurso de enseñanza) Interviniente Unidad tecnopedagógica | Actitudes de los estudiantes frente al empleo de la multimedia en el aprendizaje del folclor, tradiciones y representaciones artísticas del departamento de Boyacá Opiniones, reflexiones, argumentos respecto al empleo de la multimedia como estrategia de aprendizaje | ¿Cómo se muestran los estudiantes frente al empleo de la multimedia educativa en el aprendizaje del Folclor, tradiciones y representaciones artísticas del departamento de Boyacá? ¿Cómo interpretan los estudiantes la experiencia educativa realizada? | Sobre el uso de la multimedia educativa como estrategia de aprendizaje |

Nota: La tabla las variables estimadas en el estudio.

Etapas de estudio

El proceso investigación se desarrolló en cuatro etapas orientadas a dar cumplimiento a cada objetivo de estudio:

Primera etapa: análisis

Buscó dar cumplimiento al primer objetivo específico propuesto: analizar los conocimientos que poseen los estudiantes en relación con algunos elementos del patrimonio cultural de Boyacá, como sitios de interés histórico y turístico, costumbres y tradiciones folclóricas, entre otros. Para dar cumplimiento a este objetivo se aplicó a los estudiantes participantes un pre test de conocimientos inherente a los anillos turísticos de las Hinojosa, Sugamuxi, los Nevados y anillo de los dinosaurios, el cual quedó integrado por veinte ítems y fue validado por el Dr. Gonzalo Alexander Rivera Balaguera subdirector de la Secretaria de Cultura y Patrimonio de Boyacá. Los resultados de esta etapa del proceso investigativo se detallan en el capítulo cuatro.

Segunda etapa: aplicación

Basados en los resultados de la etapa uno o de análisis, al identificar dificultades en los estudiantes respecto al reconocimiento de bienes materiales e inmateriales del patrimonio cultural de Boyacá, se buscó: Posibilitar un ambiente innovador de aprendizaje, a través del desarrollo de una estrategia didáctica enmarcada en el uso de la multimedia para fortalecer su identidad cultural. Para este propósito de diseño y estructuró una unidad didáctica. Las actividades de la clase variaron debido a la situación de confinamiento social derivada del virus COVID 19. Para realizar seguimiento a los avances o dificultades de los estudiantes se empleó como técnica investigativa la observación participante, a través del registro sistemático en diarios de campo.

Tercera etapa: comparación

Esta fase del estudio se centra en establecer si se presentan diferencias significativas en el conocimiento que poseían los estudiantes en la etapa diagnóstica en relación con la fase post test, para cumplir este propósito se aplicó un test final de conocimientos inherentes al patrimonio histórico cultural del departamento de Boyacá, específicamente los anillos turísticos de las Hinojosa, Sugamuxi, los Nevados y anillo de los dinosaurios. Posteriormente, a través del empleo de la estadística inferencial se procede a establecer la diferencia de medias en los dos momentos del aprendizaje (antes / pre test - después /pos test).

Cuarta etapa

Se relaciona con el cuarto objetivo planteado: reflexionar sobre la relación que existe entre el uso de la multimedia como estrategia didáctica y el fortalecimiento de la identidad cultural de los estudiantes. Para dar cumplimiento a dicho objetivo se administró una encuesta final a los estudiantes participantes, a través de un cuestionario estructurado, con el propósito de interpretar sus opiniones, reflexiones y argumentos en torno a la experiencia educativa desarrollada. Asimismo, en el proceso de reflexión se buscó analizar si el desarrollo de la estrategia didáctica de intervención contribuye a dar solución a la problemática detectada, para este fin se recurre al empleo de los datos cuantitativos - cualitativos emergentes en el estudio y la triangulación de estos con los referentes del estado del arte y marco teórico.

Resultados y discusión

Los resultados del estudio, emergen del cumplimiento de los objetivos planteados y el desarrollo de las etapas propuestas en el diseño metodológico.

Resultados etapa uno: diagnóstica

En la fase de diagnóstico se aplicó una prueba de conocimientos inherentes al folclor, tradiciones y representaciones artísticas del departamento de Boyacá, se empleó como técnica el test y como instrumento el cuestionario. Los resultados del diagnóstico se estimaron con base en la escala valorativa establecida en la institución educativa.

Tabla 2. Escala valorativa de desempeño escolar de la Institución Educativa Silvestre Arenas

| Calificación cualitativa | Calificación cuantitativa |
|--------------------------|---------------------------|
| Bajo | 1.0 a 2.9 |
| Básico | 3.0 a 3.9 |
| Alto | 4.0 a 4.5 |
| Superior | 4.6 a 5.0 |

Los resultados de la etapa de análisis o diagnóstica en el grupo control y experimental son los siguientes:

Gráfico 1. Resultados prueba pretest de conocimientos grupo control. variable dependiente: conocimientos del folclor, tradiciones y representaciones artísticas del Departamento de Boyacá.



Con base en el análisis de la información se puede establecer que el 73% de los estudiantes obtuvo un desempeño bajo con una calificación promedio de 2.69 puntos en una escala valorativa que va de 1.0 a 5.0. El 27% se ubicó en el nivel de desempeño básico con una calificación promedio de 3.33 puntos. por tanto, se puede establecer que el conocimiento que poseen los estudiantes respecto al folclor, tradiciones y representaciones artísticas del departamento de Boyacá es bajo.

Los estadísticos básicos determinados en la etapa diagnóstica que corroboran el bajo nivel de conocimientos en la variable identidad cultural, se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Estadísticos básicos prueba pretest: análisis variable dependiente.

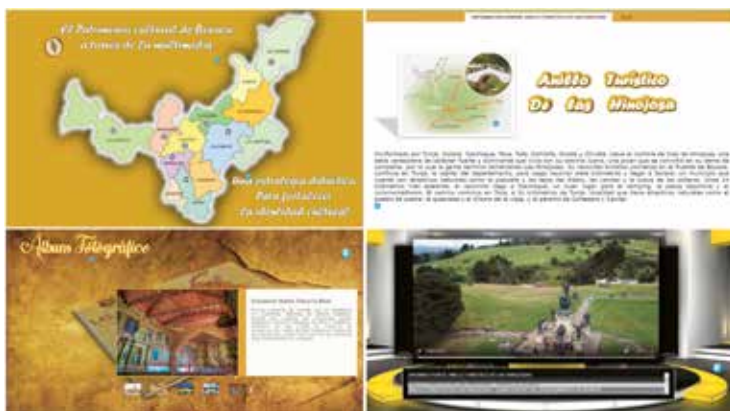
| Grupo | Media | Mediana | Desviación Estándar | Rango | Valor Mínimo | Valor Máximo |
|--------------------------|-------|---------|---------------------|-------|--------------|--------------|
| Estudiantes grado noveno | 2,69 | 2,66 | 0,57 | 1,67 | 1,99 | 3,66 |

Desde los resultados del pretest aplicado, se evidencia que la variable dependiente identidad cultural se ubica en un nivel que va de bajo a básico, es decir los estudiantes no poseen el conocimiento inherente al acervo cultural del departamento de Boyacá

Resultados etapa dos: diseño e intervención

Con base en los resultados de la etapa diagnóstica, para mejorar la situación problemática inherente al bajo conocimiento que limita el desarrollo de la identidad cultural y apropiación del patrimonio cultural del departamento de Boyacá por parte de los estudiantes participantes en el estudio, se diseñó una unidad tecno pedagógica enmarcada en el empleo de la multimedia educativa, como estrategia para posibilitar la apropiación de dicho conocimiento. La estrategia didáctica se orientó por medio de la teoría de aprendizaje constructivista y colaborativo, igualmente se integraron las habilidades del siglo XXI, toda vez que desde el empleo de la tecnología se buscó que el estudiante apropiara de manera autónoma el conocimiento de los anillos turísticos del departamento de Boyacá. Se trabajaron cuatro bloques temáticos, entre ellos el anillo de las Hinojosa, el anillo de Sugamuxi, el anillo de los Dinosaurios y el anillo de los Nevados, Cada uno de estos temas se presentó a través de producciones audiovisuales, fotografías, información en archivos pdf y presentaciones, elementos que hacen parte de la multimedia. La figura 2 muestra la interfaz gráfica de algunas pantallas del software educativo multimedial implementado.

Figura 2. Interfaz gráfica software educativo multimedial



Nota: La figura detalla algunos apartados de la interfaz gráfica del software "El patrimonio cultural de Boyacá a través de la multimedia una estrategia didáctica para fortalecer la identidad cultural".

Con base en la implementación de la estrategia didáctica, se pudo observar que los estudiantes se mostraron motivados en el desarrollo de las actividades propuestas, pues los recursos digitales resultan de su agrado y posibilitan la apropiación del conocimiento, el aprendizaje además se orientó al intercambio conjunto de conocimiento entre pares y docentes. Se pudo corroborar que el conocimiento de un lugar de interés arquitectónico o turístico puede ser llevado al aula escolar, no necesariamente el estudiante tiene que contar con recursos económicos para desplazarse hasta el lugar que quiere conocer, con la tecnología también es posible conocer y apropiarse el conocimiento inherente al patrimonio cultural, en el caso de la investigación se pudo evidenciar estos planteamientos.

Resultados etapa tres: comparación y validación de hipótesis

En esta fase de estudio se buscó establecer la incidencia de la variable independiente de estudio sobre la dependiente, para este propósito se aplicó un test final de conocimientos inherente a los cuatro anillos turísticos referidos. Inicialmente se calculan los estadísticos básicos, posteriormente a través de la prueba de normalidad de datos Shapiro Wilk se establece la prueba paramétrica a emplear para determinar la diferencia de medias entre el pretest y post test de conocimientos. La tabla 4 muestra en detalle los estadísticos emergentes de la prueba posttest aplicada.

Tabla 4. Estadísticos básicos prueba post - test: análisis variable dependiente.

| GRUPO | Media | Mediana | Desviación estándar | Rango | Valor mínimo | Valor máximo |
|--|-------|---------|---------------------|-------|--------------|--------------|
| Estudiantes grado noveno de educación básica | 4.41 | 4.66 | 0.45 | 1.33 | 3.66 | 4.99 |

Posteriormente se aplica prueba de normalidad Shapiro - Wilk a los puntajes obtenidos en el grupo control y experimental en la etapa post test, tomando como margen de error el 5% y un nivel de confiabilidad del 95%, los resultados de la prueba de distribución normal se muestran en la tabla 5.

Tabla 5. Resultados prueba de normalidad Shapiro - Wilk en la etapa post - test

| Resultado calificación post test conocimientos inherentes al patrimonio cultural del departamento de Boyacá |
|---|
| 0.01319 |

De acuerdo al test de normalidad de datos, se tiene que en el post - test los puntajes alcanzados por los estudiantes no muestran distribución normal, pues $p\text{-valor} < 0.05$, ya que p valor es menor a la significancia. Basados, en los resultados de la prueba Shapiro - Wilk, no es posible emplear la prueba T de Student para establecer la diferencia de medias en los dos momentos del aprendizaje. Por tanto, se realiza el contraste de medias a través de la prueba no paramétrica equivalente a la T de Student que para el caso es el test de rangos de Wilcoxon para muestras relacionadas.

Test de “Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon”

El objetivo es verificar a través de este, si las calificaciones del pretest y post - test presenta diferencias significativas. Se considera un nivel de significancia del 5% ($\alpha=0.05$) y un intervalo de confianza del 95%

Resultados

Datos: tomados de hoja Excel (planilla de calificaciones)

Hipótesis

H_0 : la media de los puntajes obtenidos en la prueba pretest de conocimientos inherentes al patrimonio cultural de Boyacá, es igual al promedio obtenido en la prueba post test.

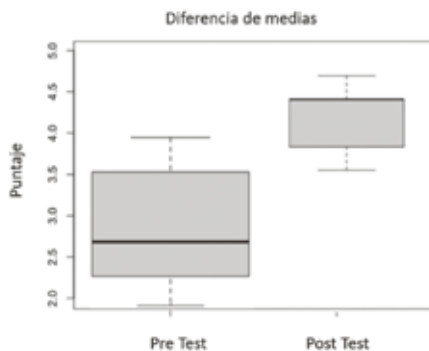
H_1 : la media de los puntajes obtenidos en la prueba pretest de conocimientos inherentes al patrimonio cultural de Boyacá, es diferente al promedio obtenido en la prueba post test.

Estadística de prueba

$V = 4$, $p\text{-valor} = 1.72e-05$. **Decisión:** se rechaza H_0 ya que ($p\text{-valor} < \alpha$; $1.72e-05 < 0.05$). **Conclusión:** con un nivel de significancia del 5%, hay

evidencia estadística suficiente para determinar que el promedio de calificación obtenido en la fase pretest es diferente a la media de la prueba post - test, como se muestra en la figura 3.

Gráfico 2. Diferencia de medias existente entre la prueba pretest de conocimientos y la prueba post - test



La estadística de prueba corrobora que la intervención didáctica permitió a los estudiantes tener un mejor desempeño en la apropiación del conocimiento inherente al acervo cultural del departamento de Boyacá, por tanto, se valida la hipótesis alternativa de estudio:

H_1 : el promedio de calificación en la prueba de conocimientos inherente al patrimonio histórico cultural del departamento de Boyacá, cuando la enseñanza es orientada a través de la multimedia educativa como estrategia de aprendizaje, es diferente esta media cuando se utiliza el método de enseñanza tradicional. En este sentido, no se puede negar el papel que juegan los recursos multimediales en la apropiación del conocimiento y fortalecimiento de la identidad cultural de los estudiantes.

Resultados etapa cuatro: reflexión / discusión

La identidad cultural en los jóvenes actualmente se encuentra en crisis, estos no sienten gusto por las tradiciones folclóricas representativas de su región. La globalización y los cambios culturales del mundo ejercen una notoria influencia en su pensamiento y forma de comportarse, particularmente las tendencias y por decir de alguna manera las modas de

otras culturas se están apropiando de la identidad de éstos. Los legados heredados de nuestros antepasados parecen desvanecerse y corren el riesgo de desaparecer con el tiempo. Desde la tradición investigativa Mendoza (2006) refiere que la cultura moderna tiene influencia notoria en el desarrollo cultural de los jóvenes, cada día surgen nuevas manifestaciones culturales que se alejan de las costumbres y tradiciones arraigadas al acervo cultural de la idiosincrasia de una comunidad. La juventud se ve envuelta por personajes o ídolos que han sido idealizados por los medios de comunicación, situación que los ha llevado a alejarse de las representaciones culturales del lugar en que han crecido, en ocasiones para no ser rechazados por sus pares deben apropiarse de nuevas representaciones culturales que van en detrimento de su identidad cultural.

Desde esta perspectiva los centros escolares juegan un papel importante, pues tienen la misión de propender por dar continuidad al legado y tradiciones culturales que han sido heredadas a lo largo del tiempo, es así que se debe resignificar las estructuras curriculares e integrar estrategias que permitan salvaguardar todo el acervo cultural de las diferentes regiones en las cuales se desarrollan los estudiantes. En relación al papel que tiene la escuela en el desarrollo de la identidad cultural Marín Gracia (2010) argumenta que es una tarea compleja, dado que existen factores externos de las nuevas culturas que trata de arrebatar el legado heredado de nuestros ancestros, por tanto, el proceso de desarrollo de la identidad cultural como indica Mendo (2016) debe ser abordado como una negociación a través de la cual los estudiantes lleguen a la comprensión del mundo simbólico-cultural creado por el hombre, lo apropien e interioricen para desarrollar sentido de pertenencia hacia el lugar en el que habitan.

En este sentido, Rodríguez (2010) afirma que el trabajo que se realice desde las aulas escolares para fortalecer la identidad cultural de los estudiantes, debe posibilitar espacios, recursos y estrategias que permitan la aprehensión de diferentes aspectos que configuran la cultura, entre ellos reconocimiento manifestaciones y tradiciones culturales como la arquitectura, la gastronomía, la música y la danza. Respecto a la experiencia educativa los estudiantes participantes desde la aplicación de una encuesta de opinión refirieron que el empleo de la multimedia educativa como estrategia didáctica, les permitió sentirse motivados y dispuestos al desarrollo de las actividades propuestas. Igualmente consideran que es relevante incluir dentro del currículo escolar la educación patrimonial como estrategia para reconocer y valorar el legado cultural

heredado de nuestros antepasados, a pesar de que han cambiado las maneras de comunicación y costumbres entre los adolescentes, con la estrategia didáctica estos tomaron conciencia de la importancia de los bienes patrimoniales del departamento de Boyacá, reconociendo que han sido, son y serán un emblema para la historia de Colombia.

El empleo de las TIC permitió que los estudiantes reconocieran las bondades de los recursos multimedia, dado que interpretaron que estas son herramientas que posibilitan conocer aspectos de una región o cultura sin necesidad de desplazarse físicamente, además brindan la oportunidad de realizar actividades interactivas que permiten apropiarse los conocimientos de acuerdo con su ritmo y estilo de aprendizaje.

Finalmente, entre las respuestas dadas en la encuesta de opinión los estudiantes argumentan que les gustaría continuar conociendo más aspectos de la historia y el patrimonio del departamento de Boyacá, algunos expresaron el deseo de que la institución educativa cree una modalidad de turismo desde la cual quisieran ser agentes intervinientes en la conservación y salvaguarda del acervo cultural que representa la idiosincrasia de los boyacenses.

Conclusiones

Las conclusiones en este estudio son el resultado del desarrollo del proceso investigativo, en este sentido se concluye que:

Los conocimientos de los ciudadanos en relación con el patrimonio cultural e histórico de una Nación, y el desarrollo de su identidad cultural son la base para la protección y conservación del legado que han dejado nuestros antepasados.

Actualmente en diferentes poblaciones, departamentos y naciones los bienes patrimoniales están sometidos a la destrucción por parte de personas que hacen parte de una comunidad, en ocasiones el daño a estos bienes se genera por falta de información y conocimiento de lo que representan, por esta razón es necesario que desde la escuela se integre la educación patrimonial como estrategia que permita salvaguardar la historia que ha enmarcado a una cultura, particularmente es necesario

generar conciencia en los estudiantes sobre la importancia del patrimonio cultural, fortalecer su identidad cultural de tal suerte que no se pierda este legado y pueda ser difundido a las nuevas generaciones.

En los escenarios educativos se debe resignificar la enseñanza del área de Ciencias Sociales dando cabida a la educación patrimonial a través de la interdisciplinariedad de las áreas del conocimiento.

En ocasiones en el área de ciencias sociales se trae a colación temas inherentes al patrimonio histórico y cultural, particularmente en el grado noveno en Colombia dentro de la malla curricular se toca el tema de la campaña libertadora y es una de las pocas ocasiones donde se hace remembranza al Puente de Boyacá, sitio de gran interés para la historia de Colombia, por lo cual se evidencia casi una ausencia de temáticas que permitan fortalecer la identidad cultural de los estudiantes. Razón por la cual existe un vacío de la educación patrimonial dentro del currículo escolar, lo cual pone de manifiesto la necesidad de integrar estrategias pedagógicas y didácticas que permitan a los estudiantes apropiarse el conocimiento histórico y cultural de su región y por ende fortalecer su identidad cultural.

El empleo de las TIC contribuye al fortalecimiento de la identidad cultural de los estudiantes. Con base en el desarrollo de este estudio se pudo identificar que el empleo de estas tecnologías permitió fortalecer la identidad cultural de los estudiantes de grado noveno, no hace falta que éstos se desplacen a los lugares geográficos, pues particularmente la multimedia educativa a través de videos, imágenes, sonidos y otros recursos permite realizar viajes virtuales con los cuales se puede apropiarse el conocimiento, es necesario que desde las primeras edades escolares se integren temáticas relacionadas con el patrimonio histórico y cultural a través de herramientas como las TIC.

La experiencia investigativa realizada es relevante y significativa, por tanto, puede ser replicada a otros niveles escolares e instituciones educativas.

Referencias

Calaf, R.; San Fabián, J. L. y Suárez, M. Á. (2014). Aprender historia a través del patrimonio. Los casos del Museo del Ferrocarril de Asturias y del Museo de la Inmigración de Cataluña. *Revista de Educación*, 365, pp. 38-66.

- Cachupud, M.R. (2018). La identidad cultural y su incidencia en la inclusión educativa en niños de Sexto Año Básica de la Escuela Particular "Julio Jaramillo". Revista de investigación Espiral. <https://revistaespirales.com/index.php/es/article/view/343/307>
- Castillo Arredondo, S. y Cabrerizo Diago, J. (2005): Formación del profesorado en Educación Superior. Madrid. McGraw-Hill. Vols. I y II.
- Freire, P. (2012). Cartas a quien pretende enseñar (1.a ed.). Madrid: Biblioteca Nueva.
- Gil Carmona, F. (2018). Museos y formación del pensamiento social en educación primaria: una propuesta de intervención didáctica. [Tesis doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona Bellaterra.España] <https://tesisenred.net/bitstream/handle/10803/650279/fgc1de1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- González, M (2006). El valor educativo y el uso didáctico del patrimonio cultural. Universitat Autònoma de Barcelona. http://pagines.uab.cat/neus.gonzalez/sites/pagines.uab.cat/neus.gonzalez/files/praxis_neus-gonzalez.pdf
- González Sáez, O.J. (2005). La formación de la identidad cultural. una mirada desde una escuela asociada a la UNESCO. Escuela Secundaria Básica Urbana "Mártires de la Familia Romero". Asociada a la UNESCO. Cuba. <http://www.unesco.org/new/fileadmin/multimedia/field/havana/pdf/laformaciondelaidentidadcultura.pdf>
- Hernández Sampieri, R; Fernández Collado, C y Baptista Lucio, M (2014). Metodología de la investigación – Sexta edición. McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. De C.V. C.P. 01376, México D.F.
- Marín Gracia, M. Á. (2010). La construcción de la identidad en la época de la mundialización. En M. Bartolomé Pina (Ed.), Identidad y Ciudadanía: un reto a la educación intercultural (pp. 27-49). Madrid: Narcea Ediciones.
- Martín Cáceres, M. J. (2012). La educación y la comunicación patrimonial: una Mirada desde el Museo de Huelva. [Tesis doctoral. Universidad de Huelva. España]. <http://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/6048>
- Mattozzi, I. (2009). Un patrimonio per la storia. En Borghi, B. y venturoli, C.(eds.). Patrimoni culturali tra storia e futuro. Bologna: Pàtron, pp. 41-47
- Mendo, J. V. (2016). Educación e identidad cultural. Revista virtual Aula intercultural – el portal de la educación intercultural <http://aulainter-cultural.org/2013/04/29/educacion-e-identidad-cultural/>
- Mendoza, Z (2006) Crear y sentir lo nuestro. Folclor, identidad regional y nacional en el Cuzco, siglo XX. Lima: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

- Moreno Fernández, O. M. (2009). Educación y patrimonio. Innovación y experiencias educativas. Revista digital Innovación y experiencias educativas ISSN 1988 – 6047. 14. https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Número_14/OLGA%20MARIA_MORENO_1.pdf
- Orduna Allegrini, G. (2003). Desarrollo local, educación e identidad cultural. ESE. Estudios sobre educación, 4, 67-83.
- Prats, J. y Santacana, J. (2014). El patrimonio inmaterial y la educación: bases conceptuales para un planteamiento didáctico. Her y Mus: Heritage y Museography, 15, pp. 8-15.
- Reynosa, E. (2007). Factores que afectan la promoción del patrimonio cultural que destina el museo municipal de Moa, a las escuelas primarias del municipio. [Tesis de licenciatura. Universidad de Holguín, Cuba].
- Rodríguez Lestegás, F. (2008). La construcción de identidades, tarea atribuida a la escuela y al profesorado. Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 11(1), 11-18. <https://www.redalyc.org/pdf/2170/217015211002.pdf>
- Rodríguez, R. (2010). La Educación En Valores A Través De La Danza En Las Enseñanzas Regladas Y En El Folklore. Propuesta Educativa Para El Ámbito De Los Estudios Oficiales De Danza. [Tesis Doctoral. Universidad Nacional a distancia]. <http://e-spacio.uned.es/fez/view/tesisuned:Educacion-Rodriguez>
- UNESCO (2010). Operational Directives for the Implementation of the Convention for the Safeguarding of the Intangible Cultural Heritage, Paris, UNESCO.
- Valqui, C. C. (2015). La educación crítica y los desafíos del siglo XXI. México: Eón S.A.
- Vargas, C. M. (2013). Estrategias didácticas para el desarrollo de la identidad cultural
- Mochica en educación primaria en la institución educativa de San José del Moro – La Libertad. [Tesis de Maestría. Pontificia Universidad Católica del Perú]. <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/educacion/article/view/10519>
- Vázquez, A. (2014) Identidad cultural y resistencia Stuart Hall y los estudios culturales. Universidad de Zaragoza.
- Vela, J.M. (2017). Valoración del Patrimonio Cultural de la Nación en la educación escolar. Universidad Nacional Mayor de San Marco. Lima – Perú. https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/7293/Vela_dj.pdf?sequence=1



Apropiación de las normas del manual de convivencia a través del empleo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación como estrategia didáctica

Jairo Soledad

Licenciado en Supervisión Educativa. Magíster en TIC aplicadas a las Ciencias de la Educación. Integrante del Grupo de Investigación TICA. Docente Investigador de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
Correo: jairo.soledad01@uptc.edu.co

Alex Puertas

Especialista en Seguridad de la Información. Magíster Interuniversitario de Seguridad de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Docente Investigador de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0157-8536>.
Correo: alex.puertas@uptc.edu.co

Resumen

En la cotidianidad del desarrollo del proceso pedagógico, confluyen al interior de las aulas presenciales o virtuales estudiantes y docentes que poseen características particulares, las cuales los diferencian del resto de la comunidad educativa. Cada uno tiene su propia personalidad, que permite que subjetivamente, desde su conocimiento y experiencias tenga un manejo de emociones, solución de conflictos y una forma específica para comunicarse con los demás. Situación que en algunas ocasiones genera confrontaciones, que se sustentan en el desconocimiento de las normas de convivencia, lo cual puede afectar sus relaciones interpersonales. Desde esta perspectiva, el estudio presentado

tiene como propósito, posibilitar a los estudiantes de grado séptimo, octavo y noveno de educación básica, la apropiación de reglas y normas consagradas en el manual de convivencia, a través del desarrollo de una estrategia tecno pedagógica; dado que su convivencia escolar se ha visto alterada por el desconocimiento de la norma educativa. Se trata de un estudio de tipo mixto, con enfoque descriptivo y diseño comparativo. Con base en la intervención realizada, se pudo concluir que el reconocimiento, apropiación y puesta en práctica de las reglas y normas de convivencia escolar, permite a los estudiantes y docentes desarrollar las actividades académicas en un ambiente de armonía, paz, tolerancia y respeto hacia las diferencias de los demás.

Palabras clave: convivencia escolar, manual de convivencia, relaciones interpersonales, TIC.

Appropriation of the rules of the coexistence manual using Information and Communication Technologies as a didactic strategy

Abstract

In the everyday development of the pedagogical process, students and teachers who have characteristics come together inside the classroom or virtual classrooms, which differentiate them from the rest of the educational community. Each one has their own personality, which allows subjectively, from their knowledge and experiences, to have a management of emotions, conflict resolution and a specific way to communicate with others. Situation that sometimes generates confrontations, which are based on ignorance of the rules of coexistence, which can affect their interpersonal relationships. From this perspective, the purpose of the study presented is to enable seventh, eighth and ninth grade students of basic education, the appropriation of rules and norms enshrined in the coexistence manual, through the development of a techno-pedagogical strategy, since their school coexistence has been altered by ignorance of the educational norm. It is a mixed type study, with a descriptive approach and

comparative design. Based on the intervention carried out, it was possible to conclude that the recognition, appropriation and implementation of the rules and norms of school coexistence, allows students and teachers to develop academic activities in an environment of harmony, peace, tolerance, and respect towards differences from others.

Keywords: school coexistence, coexistence manual, interpersonal relationships, ICT.

Introducción

El ser humano por su naturaleza se cataloga como un agente netamente social, lo cual implica que debe estar en constante interacción con los otros. Razón por la cual las relaciones interpersonales de cada individuo, se orientan desde intereses, aptitudes, y actitudes personales, que pueden influir y llevar a que se presente una convivencia positiva o negativa. Entendida esta como el acto en el que se deben acatar “reglas comunes, contar con mecanismos culturalmente arraigados de autorregulación social, respetar las diferencias y procesarlas para dar cumplimiento a los acuerdos establecidos” (Mockus, 2002, p.2).

Desde esta perspectiva, Luna Gutiérrez (2018) sostiene que a la escuela le corresponde formar ciudadanos de bien, desde la apropiación y fortalecimiento de reglas y normas que permitan a los educandos tener un desenvolvimiento adecuado en su entorno social, familiar y escolar, enmarcado en el respeto por las diferencias, más aún cuando en los escenarios modernos educativos se dan situaciones de confrontación como el acoso escolar, el ciberbullying, la presencia de acciones violentas, verbales y físicas que amenazan la convivencia y dificultan la interacción en ambientes sanos. En palabras de Ortega, Romera y Del Rey (2010) conviene subrayar que la globalización y los cambios sociales han influido en el comportamiento de los jóvenes, llevándolos a modificar la forma de interrelacionarse con los demás. Situación que en ocasiones altera la convivencia escolar en los distintos escenarios educativos, los estudiantes exteriorizan acciones que se oponen a las normas de convivencia, lo cual converge en el quebrantamiento de sus propios derechos y los de sus pares, generando a su vez conflictos que limitan el desarrollo y la construcción de una convivencia democrática para la vida.

De acuerdo con los planteamientos de los autores, Lanni (2009) afirma que la escuela es el lugar propicio para que el estudiante se eduque y aprenda a interrelacionarse con los demás de una manera armónica y sana. En este sentido, el estudio presentado buscó contribuir a mejorar la convivencia escolar desde la apropiación de las normas y reglas consagradas en el manual de convivencia. Para dar cumplimiento a este propósito se propuso una estrategia de aprendizaje innovadora orientada al fortalecimiento del respeto a las diferencias, la dignificación del ser humano, la equidad de derechos, la preservación de la integridad física y la aprehensión de buenas costumbres y valores éticos por parte de los estudiantes. Se empleó el método de investigación mixta, con enfoque descriptivo y diseño comparativo, a través del cual se buscó estimar la variable conocimientos del manual de convivencia en dos momentos del aprendizaje: pretest y post - test.

Referente conceptual

El referente conceptual esbozado permite comprender e interpretar el objeto de estudio investigado, en este sentido, se amplía el conocimiento inherente a la convivencia escolar, Manual de convivencia y relaciones interpersonales en el escenario educativo.

Convivencia escolar

El vocablo convivencia escolar tiene su origen en el año 1935, cuando Lewin por primera vez investiga sobre las relaciones interpersonales suscitadas en las empresas u organizaciones, llevándolo a determinar que en ellas inciden diferentes elementos que permiten que el ser humano exteriorice conductas para relacionarse con los demás. Con base en el estudio el investigador trasladó esta experiencia al escenario escolar, donde igualmente determinó la existencia de patrones similares a los hallados en las organizaciones, estableciendo que docentes y estudiantes realizan acciones que les permiten socializar y relacionarse entre ellos, a dichos comportamientos o patrones el investigador los denominó "convivencia escolar"

Los estudios en torno a la convivencia escolar han continuado, es así que Wilbur B (1980) indica que esta es el resultado de la interacción social de los sujetos que confluyen en los centros educativos, la cual se da a partir del modelamiento de conductas y comportamientos que tienen como finalidad respetar acuerdos, reglas y normas que garanticen la consecución de ambientes adecuados para el desarrollo personal. En

la década de los noventa es cuando se ratifica el concepto de convivencia escolar, a través del informe expuesto en la UNESCO (1996) por Jackes Delors, en el cual queda estipulado que en los centros escolares es necesario enseñar a los estudiantes a vivir juntos y que aprender a convivir, de tal manera que, a través del intercambio de conocimientos, las solidaridad y tolerancia se construya una sociedad más justa.

Desde los primeros estudios de la convivencia, diversos autores aportaron en la conceptualización de este vocablo, a continuación, se reseñan las definiciones mas relevantes: Guzmán et al. (2014) refieren que el término convivencia escolar alude a “la práctica de valores sociales la tolerancia, la solidaridad, el respeto y justicia” (p. 76). Por su parte Bravo y Herrera (2011), sostienen que es un proceso que busca descubrir y comprender al otro, aceptando que el marco de referencia vivencial no es único ni necesariamente el más adecuado, pero sí valioso, en el que el respeto, la valoración de la diversidad y la comunicación adquieren un papel fundamental (p. 174). Para Jares (2006) la convivencia escolar significa “vivir sobre la base de unos determinados códigos valorativos, que caracterizan la cultura interna de la institución educativa” (p. 79).

En síntesis, la convivencia escolar debe orientarse al establecimiento de normas que respondan al desarrollo de un ambiente que permita la relación de las personas bajo el derecho de libertad y respeto en sus interacciones, propendiendo por la construcción de relaciones duraderas que garanticen un entorno armónico y equilibrado para su desarrollo personal.

Normativa para la convivencia escolar

La convivencia escolar desde hace varias décadas se ha regulado por un cuerpo de reglas que condicionan el actuar de los sujetos de la educación. Ya en la escuela del siglo XIII y XIV como indica Aries (1987 citado por Puentes Cruz y Méndez Sativa,2012) se crean mecanismos de disciplina para regular la organización escolar. Al respecto Fernández Agis (2009) sostiene que las normas disciplinarias antaño se agruparon bajo el nombre de “reglamento escolar” o “libros de disciplina”, su propósito se orientó a garantizar los derechos y deberes de docentes y estudiantes, pero específicamente a promover la obediencia por parte del educando, para lo cual se redactaron en la época normas autoritarias que en cierta medida se enmarcaban en un tipo de restricción – castigo y que en algunos centros escolares generó cierto nivel de autoritarismo en los docentes.

Con el devenir del tiempo la aplicación de la normativa que garantizaba la convivencia escolar, fue más drástica hacia mediados del siglo XIV y parte del siglo XV predominó la reprensión, en alguna medida se garantizaba el cumplimiento de los deberes escolares, pero de cierta manera se condicionaba el desarrollo integral del estudiante por el dogmatismo imperante. En Colombia esta situación no se dio de manera aislada, los casos de reprensión también hicieron eco en los centros educativos de la época, tan solo hasta el surgimiento de la Constitución Política de 1991, emerge nuevos lineamientos para la regulación de la convivencia escolar, es así que en el año 1994 con la aparición de la Ley General de Educación, y la ley 1098 en 2006 se crea el código del menor, para reglamentar el funcionamiento en los planteles educativos, el reglamento escolar imperante hasta la fecha se direcciona pedagógicamente como manual de convivencia escolar. Chaux, Vargas, Ibarra y Minski (2013) sostienen que los cambios en el manual de convivencia se orientan a la consecución de un ambiente armónico en el cual los estudiantes puedan relacionarse pacíficamente con los docentes y pares, asimismo, facilita herramientas que permiten establecer los derechos y obligaciones de los sujetos de la educación atendiendo a las reglas, normas y procedimientos establecidos.

En síntesis, el manual de convivencia como plantea Martínez y Pérez (2005) tiene por función en los centros escolares regular las obligaciones que deben tener directivos, docentes y estudiantes, estipulando sanciones de orden pedagógico para quien quebrante las disposiciones en el consignadas. Por tanto, su propósito es propender por que los estudiantes, particularmente apropien comportamientos que les permitan integrarse en comunidad sin vulnerar los derechos de los demás.

Relaciones interpersonales

Las relaciones interpersonales se suscitan entre dos o mas sujetos, desde los planteamientos de Ruiz (como es citado en Marín García, 2018) estas se enmarcan en la interacción social, razón por la cual la convivencia implícita en ellas, no puede ser impuesta de manera dogmática, es preciso que se llegue a acuerdos a través de la comunicación argumentada y consensos entre los diferentes agentes que integran la comunidad educativa. Así, la cotidianidad en los centros escolares se enmarca en las relaciones que acontecen entre los sujetos de la educación dentro y fuera del aula escolar, presencial o virtual, razón por la cual

dichas relaciones se autorregulan por medio del manual de convivencia, pues en la cotidianidad escolar, se pueden presentar situaciones que alteran y afectan la armonía institucional.

Vale la pena subrayar que, en la actualidad, la convivencia escolar se ha visto alterada y una de las causas se relaciona con el manejo inadecuado de las relaciones interpersonales entre docentes – estudiantes, y estos últimos con sus pares. Autores como (Gávila, 2011; Gvirtz, Zacarias y Abregú, 2011; Muñoz et al., 2014; Sánchez Iñiga y Lindao Ruano, 2017) argumentan que por los cambios sociales derivados del proceso de globalización y avances tecnológicos los estudiantes tienden a ser menos asertivos y empáticos, lo cual confluente en relaciones interpersonales negativas, que a su vez perturba la convivencia escolar. Desde este escenario es que el manual de convivencia se convierte en una herramienta que permite a los directivos docentes y educadores establecer los lineamientos y directrices que tributan hacia una convivencia escolar armónica y promuevan buenas formas de comportamiento que a su vez permitan fortalecer los lazos fraternos entre los sujetos de la comunidad educativa.

Método

El estudio esbozado se enmarca en el método de investigación mixto, desde el cual se estimó la variable dependiente conocimientos del manual de convivencia en dos momentos, pretest / post test, con base en los planteamientos de Hernández, Fernández y Baptista (2006) se tiene que la integración del método cuantitativo y cualitativo, permite comprender e interpretar fenómenos sometidos a estudios desde la cuantificación e igualmente la cualificación. En este sentido, este estudio no solamente se centró en la estimación cuantitativa de la variable dependiente, sino en la interpretación de la misma a través de las opiniones, referentes y argumentos de los sujetos participantes, razón por la cual se afirma que en la investigación mixta los métodos cuantitativo y cualitativo son complementarios. Igualmente se empleó el método descriptivo para detallar aspectos inherentes al proceso investigativo. Respecto al diseño investigativo, este se enmarca en el método comparativo, dado que como se ha referido en líneas anteriores se estimó la variable dependiente en dos momentos, para posteriormente compararla y contrastar los resultados y así formular conclusiones generalizadas a la población objeto de estudio.

Participantes

Como población objeto de estudio, fueron seleccionados los estudiantes de grado séptimo, octavo y noveno de educación básica, pertenecientes al Colegio Técnico municipal Simón Bolívar, los cuales en total suman 105 estudiantes. De esta población se seleccionó una muestra representativa aislada de la probabilidad estadística, pues se empleó el muestreo por conveniencia para la selección, se establecieron como criterios como la disposición de recursos tecnológicos por parte del estudiante, estar matriculado en el año escolar 2020 y presentar consentimiento informado para constituir dicha muestra. En este sentido la muestra quedó integrada por 36 estudiantes como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Características de los sujetos participantes en el estudio.

| criterio | Descripción |
|--------------------------------|---|
| Nivel escolar | Grados séptimo, octavo y noveno Educación Básica |
| Estudiante | Hombres: 17 Mujeres: 19 |
| Docentes | 3 docentes |
| Rango de edades | 13 a 17 años |
| Contexto | Urbano |
| Estrato social | 1, 2 y 3 |
| Disposición o acceso a las TIC | Bueno: los estudiantes seleccionados cuentan con acceso a dispositivos como celular, Tablet o equipos portátiles, asimismo, tienen a su disposición conectividad permanente a internet. |

Debido a las condiciones actuales de confinamiento social derivado de la pandemia Covid 19, en el estudio se empleó el muestreo por conveniencia para dar cumplimiento a los objetivos de estudio formulados y al desarrollar de cada una de las fases o etapas del proceso investigativo.

Hipótesis y variables de estudio

Tomando como referente el diseño metodológico del estudio, el cual se orienta desde la investigación comparativa, se hace necesario establecer hipótesis de estudio, es así que se plantean las siguientes premisas:

Hipótesis nula

H_0 : la media de la variable dependiente conocimientos del manual de convivencia, es igual esa media, cuando se emplean las TIC como estrategia de enseñanza a cuando se orienta el aprendizaje desde el método tradicional.

En contraste se formula la hipótesis alternativa:

H_1 : la media de la variable dependiente conocimientos del manual de convivencia, es diferente esa media, cuando se emplean las TIC como estrategia de enseñanza a cuando se orienta el aprendizaje desde el método tradicional.

Asimismo, de acuerdo el tipo de estudio realizado, fueron estimadas variables inherentes a la apropiación de la norma escolar, la tabla 2 presenta las variables analizadas en el estudio.

Tabla 2. Operacionalización de variables

| Variables | Indicadores | Preguntas | Instrumento |
|---|---|---|--|
| Dependiente Conocimiento de las normas del manual de convivencia. | Conocimientos de los estudiantes inherentes a las normas de democracia escolar, deberes y derechos, fundamentos legales del manual de convivencia y debido proceso | ¿Cuál es el conocimiento que poseen los estudiantes de los grados séptimo, octavo y noveno de educación básica respecto al manual de convivencia? | Pretest / Post - test de conocimientos (cuestionario estructurado) Observación Participativa Encuesta de opinión Sobre el uso de la gamificación como estrategia de aprendizaje |
| | Identificación de los deberes y derechos escolar | | |
| Independiente Empleo de las TIC Interviniente Unidad tecnopedagógica | Actitudes de los estudiantes frente al empleo de las TIC en el aprendizaje del manual de convivencia escolar Opiniones, reflexiones, argumentos respecto al empleo de las TIC como estrategia de aprendizaje | ¿Cuáles son las actitudes que muestran los estudiantes frente al empleo de las TIC como estrategia en el aprendizaje de las normas consagradas en el manual de convivencia? ¿Cómo interpretan los estudiantes la experiencia educativa orientada al aprendizaje de las normas escolares consagradas en el manual de convivencia? | |

Nota: La tabla muestra en detalle las variables estimadas en el estudio.

Las variables propuestas se orientan a analizar la apropiación de conocimientos inherentes al manual de convivencia escolar, específicamente las normas de democracia escolar, deberes y derechos, fundamentos legales y debido proceso.

Fases del proceso investigativo

El estudio se llevó a cabo en tres fases que permitieron dar cumplimiento a los objetivos propuestos.

Fase 1: diagnóstica

En esta etapa de estudio se aplicó un test de conocimientos sobre las normas de democracia escolar, deberes y derechos, fundamentos legales del manual de convivencia y debido proceso, como instrumento se empleó el cuestionario de tipo escala de Likert.

Fase 2: intervención

Con base en los resultados del pretest de conocimientos aplicado a los estudiantes participantes, se pudo establecer que sus conocimientos sobre el manual de convivencia son bajos, razón por la cual en esta etapa de estudio se diseñó e implementó una estrategia didáctica orientada desde el uso de las TIC como herramientas innovadoras para la apropiación del conocimiento de la normativa escolar.

Fase 3: comparación

En esta etapa del proceso investigativo se buscó establecer la efectividad de la estrategia didáctica empleada para la apropiación de las normas contempladas en el manual de convivencia, a través de la estadística inferencial se precisó establecer la diferencia de medias de la variable dependiente estimada.

Resultados y discusión

Los resultados del estudio derivan del cumplimiento de los objetivos formulados y el desarrollo de las etapas propuesta en el diseño metodológico.

Análisis o diagnóstico

En esta etapa del estudio para determinar los conocimientos inherentes a las temáticas de fundamentos legales del manual de convivencia, democracia escolar, deberes - derechos y debido proceso, consagrados en la norma educativa, se aplicó un test de conocimientos a los estudiantes participantes. La técnica utilizada fue el test y como instrumento se empleó el cuestionario estructurado, el cual quedó constituido por 20 ítems y fue evaluado por pares académicos, además se aplicó el coeficiente de confiabilidad alfa de Cronbach para su validación, obteniendo un resultado de 0.82 lo cual lo avala como un buen instrumento.

Los resultados se analizaron con base en la escala valorativa presentada en la tabla 3.

Tabla 3. Escala valorativa prueba pretest: conocimientos del manual de convivencia escolar

| Calificación cualitativa | Calificación cuantitativa |
|--------------------------|---------------------------|
| Bajo | 0 a 5.9 |
| Básico | 6.0 a 7.9 |
| Alto | 8.0 a 9.0 |
| Superior | 9.1 a 10.0 |

Los resultados de esta fase de estudio son los siguientes:

Gráfico 1. Resultados etapa diagnóstica: desempeño obtenido en la prueba pretest



De acuerdo con la gráfica se evidencia que la totalidad de estudiantes se ubica en un nivel bajo de conocimientos relacionados con la normativa escolar del manual de convivencia, la media de calificaciones de la prueba pretest fue de 3.0 en la escala valorativa que va de 0 a 10 puntos.

Tabla 4. Estadísticos básicos calculados – prueba pretest de conocimientos inherentes al manual de convivencia escolar

| Estadístico | | Pretest | |
|-------------------------|--|---------|--|
| Valid | | 36 | |
| Missing | | 0 | |
| Mean | | 4.147 | |
| Std. Error of Mean | | 1.178 | |
| Median | | 3.000 | |
| Mode | | 3.000 | |
| Std. Deviation | | 7.065 | |
| Shapiro-Wilk | | 0.263 | |
| P-value of Shapiro-Wilk | | < .001 | |
| Range | | 4.3700 | |
| Minimum | | 1.300 | |
| Maximum | | 4.5000 | |

Se puede establecer que el promedio de calificación que obtuvieron los 36 estudiantes en la fase pretest fue de 3.0, la calificación mínima fue de 1.30 puntos y la máxima de 4.5, asimismo se evidencia que las puntuaciones de la prueba no presentan distribución normal dado que P – valor, según la prueba de Shapiro Wilk es 0.001 es decir menor que 0.005 que es el nivel de significancia.

Diseño e intervención

Con base en los resultados de la etapa diagnóstica o de análisis, se corrobora que el conocimiento que poseen los estudiantes de la normativa escolar, es básico o elemental, pero no han llegado a la apropiación e interpretación de la norma. Situación que converge en una convivencia escolar alterada, la cual a su vez se puede agudizar pues al no tener éstos claridad en las implicaciones que tiene el manual de convivencia sobre sus conductas pueden cometer actos que van en contravía de las reglas esta-

blecidas. Así se identifica la necesidad de crear estrategias, que permitan al educando apropiarse del conocimiento que se ha establecido en el manual de convivencia para regular las relaciones e interacciones que se suscitan entre los agentes inmersos en el proceso educativo. Es así como el propósito de este estudio es mejorar el nivel de apropiación de las normativas contempladas en el manual de convivencia con énfasis en los temas de fundamentos legales, democracia escolar, deberes - derechos del estudiante y debido proceso, a través de la implementación de un material didáctico con mediación TIC, empleado como herramienta tecnológica para propiciar las tareas de difusión, socialización y aplicación de la normativa escolar.

En este sentido, resulta pertinente fomentar el uso de herramientas didácticas, donde se integre tecnología y pedagogía para el logro de procesos formativos transversales como lo es la convivencia escolar. El uso de las TIC en la apropiación de las normas de convivencia escolar, dinamiza, armoniza y facilita las fases previas de difusión y socialización. Además, presenta una gran variedad de recursos tecnológicos que permiten, presentar casos, hacer simulaciones, consultar y debatir sobre los efectos del cumplimiento de normas escolares. Al respecto, la UNESCO (1996) indica que uno de los pilares fundamentales de la educación, se debe centrar en el aprender a vivir juntos y también indica que el uso de los recursos tecnológicos no puede estar ajeno a este propósito. En los momentos de dificultad como los ocasionados por la pandemia del Covid -19, se ha constatado como el uso de las TIC pese a los riesgos existente facilitan la intercomunicación, difusión de información e intercambio de saberes. Lo cual permite aseverar que más que restringir el uso de los medios tecnológicos, es necesario educar al estudiante para su uso responsable, para obtener el mayor beneficio en pro de la convivencia social.

Lo anteriormente expuesto, da cuenta del papel que deben tener las instituciones educativas en la formación de ciudadanos capaces de utilizar la tecnología en bien de la sociedad, con un alto nivel de compromiso por la paz y la convivencia, respetuosos de la vida humana y de las demás especies junto a su compromiso de proteger el medio ambiente y el planeta.

Todo lo referido se enmarca en el desarrollo de una unidad tecno pedagógica, la cual fue orientada en ocho sesiones de clase, con una intensidad horaria de dos horas semanales, en las cuales se enseñó a los estudiantes temas inherentes a los fundamentos legales que establecen y regulan la convivencia escolar y las directrices que la regulan, democracia escolar

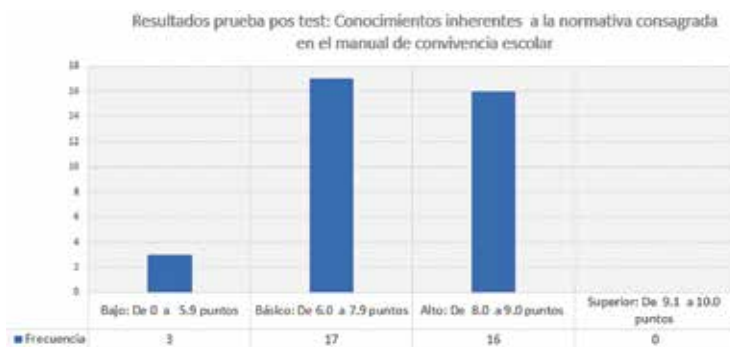
desde el énfasis en la participación de los estudiantes en el gobierno escolar y los órganos de consulta, asesoría y vigilancia, deberes y derechos de los estudiantes, se buscó a través del empleo de recursos multimediales brindar herramientas didácticas para que los estudiantes reconozcan que son sujetos con derechos, pero que a su vez también deben dar cumplimiento a los deberes que lo acreditan como integrante de una institución educativa, finalmente se orientó el conocimiento relacionado con el debido proceso, es decir la ruta de atención que se debe seguir frente a situaciones controversiales las que esté implicado el estudiante. Para el desarrollo de la estrategia didáctica, se integraron diversos recursos digitales, entre ellos elementos de tipo audiovisual, presentaciones, material bibliográfico que permitió a los estudiantes la apropiación de los temas del manual de convivencia ya referidos.

Reflexión

Con base en la experiencia educativa realizada, se pudo establecer que la convivencia escolar es de vital importancia para el desarrollo de relaciones interpersonales armónicas, se observó que los estudiantes a través del empleo de las TIC encontraron en estas un canal de comunicación para el debate y solución de problemas inherentes a la convivencia escolar, situación concordante con los hallazgos del estudio de Cabello (2019), en el cual se describe, como las TIC facilitan procesos de difusión y socialización de temas de paz y convivencia. También relata como las estrategias tecnológicas han estado presente en los cambios sociales y culturales acelerando los ritmos de aprendizaje y transformación. Pero difiere con algunos apartes del trabajo de Navarro (2019) en los cuales se indica que las TIC pueden facilitar la ejecución de faltas como el acoso y otras afines que alteran el ambiente escolar con la presencia de nuevas situaciones problemas o agudización de los ya existentes.

En la etapa de análisis de resultados, mediante la estadística inferencial, se pudo corroborar que los estudiantes desde el desarrollo de la estrategia didáctica tuvieron avances significativos en el conocimiento de los temas de convivencia escolar tratados. El porcentaje de desacierto disminuyó y por consiguiente los resultados valorativos en conocimiento mejoraron, cumpliendo con lo proyectado en el objetivo general de este trabajo. En la etapa post-test los resultados de la estimación de la variable dependiente fueron superiores a los de la etapa pretest, como se muestra en la figura 2.

Gráfico 2. Resultados del desempeño obtenido en la prueba post - test de los Conocimientos del manual de convivencia escolar



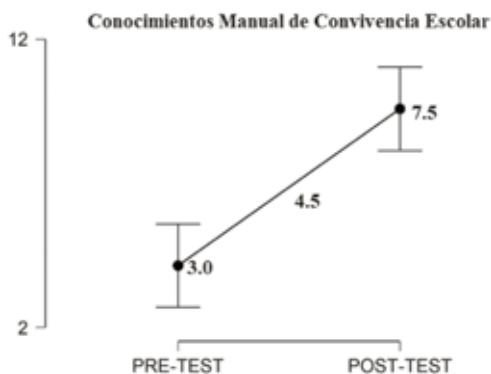
Desde el cálculo de los estadísticos básicos de la prueba post test, los cuales se detallan en la tabla 5, se evidencia que la media de desempeño en el test final de conocimientos aplicado a los estudiantes fue de 7.5 puntos, el 8.3% de los estudiantes prevaleció en el nivel bajo de conocimientos, el 47.2 se ubicó en el nivel básico de conocimientos y el 44.5% mejoró ubicándose en un desempeño alto. Los resultados no mostraron distribución normal pues P valor < 0.001 .

Tabla 5. Conocimientos inherentes al manual de convivencia escolar - post test

| Estadístico | Post test |
|-------------------------|-----------|
| Valid | 36 |
| Missing | 0 |
| Mean | 9.583 |
| Std. Error of Mean | 2.161 |
| Median | 7.500 |
| Mode | 8.000 |
| Std. Deviation | 12.963 |
| Shapiro-Wilk | 0.212 |
| P-value of Shapiro-Wilk | $< .001$ |
| Range | 8.0000 |
| Minimum | 5.000 |
| Maximum | 8.5000 |

Con base la prueba Shapiro - Wilk se establece que los resultados de la prueba pre test y post test no presentan distribución normal, razón por la cual para determinar la diferencia de medias de los datos se precisó emplear la prueba paramétrica Wilcoxon, la cual corrobora que los promedios de la calificación de los estudiantes presentan mejoras significativas en la fase post test, la diferencia de medias calculada es de 4.5 puntos como lo muestra el Gráfico 3. Razón por lo cual se evidencia que la estrategia didáctica implementada contribuyó en la apropiación conceptual del manual de convivencia escolar por parte de los estudiantes.

Gráfico 3. Diferencia de medias variable dependiente pretest / post - test de la estrategia



Con base en la estrategia didáctica implementada se identificaron mejoras significativas en la apropiación de la norma escolar por parte de los estudiantes, se identificó que la integración de las TIC como herramienta didáctica en el tratamiento de la convivencia escolar, permitió la representación de casos o situaciones de la vida escolar, para ser resueltos y a través de la solución consensuada, impartir conocimientos sobre los fundamentos legales de la convivencia, democracia escolar, deberes derechos y debido proceso especialmente en lo referente a faltas e implicaciones. Además, la experiencia educativa se cataloga como innovadora, pues resultó efectiva en la adopción de la normativa por parte de los estudiantes, lo cual se evidencia en el análisis estadístico comparativo de las pruebas pre y post - test. El programa para el Diseño de Recursos Digitales (NPM - Node Package Manager), se considera como un recurso digital que permite socializar la normativa

de convivencia escolar de forma interactiva. Por tanto, se deja abierta la posibilidad de su uso por parte de la comunidad educativa que quiera innovar en la enseñanza de cualquier tema. El programa en mención mediante las posibilidades gráficas permite realizar presentaciones para instruir de forma didáctica cualquier tema. Específicamente en el estudio se utilizó para desarrollar historietas sobre lineamientos generales de la convivencia escolar y la manera de aplicarlos en la cotidianidad escolar, lo cual motivó y despertó el interés de los estudiantes en la apropiación de la norma escolar.

Atendiendo a estas consideraciones, se tiene el uso de las TIC en el manejo de un tema crucial como es la necesidad de vivir juntos en paz y armonía dentro de la escuela y proyectarnos hacia un entorno social de paz, es tarea de los sujetos implicados en el proceso educativo, el docente desde su carácter de innovador debe buscar estrategias y recursos que motiven el aprendizaje de los estudiantes y permitan que apropie el conocimiento, para el caso particular la enseñanza del manual de convivencia escolar exige el empleo de recursos didácticos que dinamicen el proceso de aprendizaje, en este sentido las TIC se constituyen en herramientas que pueden contribuir en este propósito.

Conclusiones

El cumplimiento de los objetivos y el desarrollo de cada una de las etapas del proceso metodológico con sus respectivos resultados nos lleva a concluir:

Los resultados estadísticos demuestran que los estudiantes desconocen temas fundamentales para la convivencia como: los fundamentos legales de los manuales, la democracia escolar, los deberes - derechos y el debido proceso. En la prueba diagnóstica aplicada en la fase pretest, por medio de la evaluación de 20 ítems inherentes a la norma escolar, se identificó que el conocimiento de los estudiantes se ubicó en un nivel bajo, pues el promedio de desempeño en la prueba fue de 3.0 en la escala de 0 a 10 puntos. Dicho desconocimiento de la norma lleva a tomar medidas no asertivas en la resolución de los problemas escolares y a abordar procedimientos inadecuados en el tratamiento de éstos. Por ello se identifica la necesidad de socializar y apropiar la normativa escolar con toda la comunidad educativa (Romero, Aguilar, y Rocio, 2016).

Los problemas de violencia escolar en gran parte se originan por el desconocimiento de la normatividad escolar consagrada en el manual de convivencia. Con base en el proceso investigativo se pudo establecer que la mayoría de los estudiantes participantes en el estudio tienen un bajo nivel de conocimiento sobre el contenido y legalidad del manual de convivencia, por ende, la infracción a la normativa escolar es frecuente. Si los manuales de convivencia no se socializan y aplican de manera coherente, estos no son acatados por los estudiantes y la convivencia escolar se altera de forma negativa, es decir la norma no se legitima, por tanto, se ve afectada la convivencia escolar en la comunidad educativa (Castro, 2018).

El desconocimiento del manual de convivencia escolar limita la participación de los estudiantes en el gobierno escolar, situación que a su vez no contribuye en el desarrollo de competencias ciudadanas y habilidades sociales. Los estudiantes y padres de familia por desconocimiento de la norma escolar, específicamente la participación en el gobierno escolar demuestra poco interés en participar en actividades de esta naturaleza, en ocasiones buscan evasivas para no asistir a los escenarios donde de consensua la normatividad escolar. Pese a los espacios que genera la institución para la elaboración, difusión y socialización de la normativa escolar para la convivencia, la participación es escasa y siempre los pocos asistentes son los mismos, los cuales se desmotivan y terminan no volviendo a los eventos. En este sentido el empleo de la TIC puede posibilitar la participación de la comunidad en tareas de socialización y apropiación de las normas escolares (Ochoa y Perez, 2019).

La mediación TIC, integradas a la didáctica, demuestra ser efectiva en la difusión, socialización y apropiación de las normas de convivencia escolar, por su novedad, accesibilidad y disponibilidad para la aprehensión de conocimientos. Al realizar el análisis comparativo de la prueba diagnóstica con la prueba final después de la implementación del programa multimedia, se pudo establecer la existencia de cambios significativos en la apropiación de la normativa consagrada en el manual de convivencia, el promedio de desempeño de los estudiantes en la fase diagnóstica fue de 3.0, tras el desarrollo de la estrategia de intervención mejoró significativamente a 7.5 en la escala valorativa de 0 a 10, lo cual indica que se pasó de un nivel bajo a un nivel alto. Lo cual lleva a reconocer que el uso didáctico de las TIC es efectivo en la socialización y apropiación de proyectos transversales del proceso educativo como la convivencia escolar, pues estas tecnologías posibilitan el desarrollo de competen-

cias sociales, aun en situaciones y espacios de dificultad sociopolítica y momentos críticos como la pandemia derivada del Covid – 19, en la cual por el confinamiento social los estudiantes aprenden de manera virtual, por tanto el empleo de estos recursos digitales se constituyen en un recurso didáctico que permiten la apropiación del conocimiento.

Finalmente, desde los resultados emergentes en el estudio, se deduce que para mantener una convivencia escolar pacífica y armoniosa, es necesario que los agentes del proceso educativo, conozcan las normas y disposiciones que regulan las relaciones que se suscitan en los centros educativos, es preciso que se forme al estudiante en este conocimiento desde la reflexión y análisis, más que el castigo o la censura.

Referencias

- Bravo, I. y Herrera, L. (2011). Convivencia escolar en Educación Primaria. Las habilidades sociales del alumnado como variable moduladora. *Dedica. Revista de Educación Y Humanidades*, 1 (2011) Marco, 173-212 <https://revistaseug.ugr.es/index.php/dedica/article/view/7166>
- Cabello, T. P. (2019). Las TIC como herramientas irenológicas en la promoción y difusión de la cultura de paz. Valencia: Tirant Loblanch. (pp. 51-54) <http://eprints.uanl.mx/16746/1/Las%20TIC%C2%B4s.pdf>
- Castro, J. L. (2018). El Clima Escolar y la Violencia de los Estudiantes. *Repositorio CUC*, 51-57. [Tesis de Maestría. universidad de la Costa] <https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/195/32774324.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chaux, E., Vargas, E., Ibarra, C. y Minski, M. (2013). Procedimiento básico para los establecimientos educativos. Documento final de consultoría para la elaboración de la reglamentación de la Ley 1620 de 2013. En *Guía Pedagógica. Manual de Convivencia* (pp. 24-61). Bogotá: MEN <https://bit.ly/2TgdfSQ>
- Gávila, J. C. (2011). La Convivencia Escolar desde el Enfoque sistémico. Valencia-España: Editorial Terapia Familiar. <http://www.ctffasedos.com/documentos/Convivencia%20Escolar%20enfoque%20sistémico.pdf>
- Gvirtz, S., Zacarias, I., y Abregú, V. (2011). Construir una buena escuela: Herramientas. pp. 287-290 para el director. Buenos Aires: Aique. <https://www.redalyc.org/pdf/3845/384539805015.pdf>

- Guzmán, E.; Muñoz, J.; Preciado, E. y Menjura, M. (2014). La convivencia escolar. Una mirada desde la diversidad cultural. *Plumilla Educativa*, 1, pp. 153-174 <https://www.Dialnet-laConvivenciaEscolarUnaMiradaDesdeLaDiversidadCult-5920281.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, L. (2006). Metodología de la Investigación. (4ª. d.). México: McGraw-Hill. http://portal.ucv.ve/uploads/media/Psicologia_2006_2_Completa._pdf.pdf#page=97
- Jares, X. (2006). Pedagogía de la convivencia. Barcelona: Graó, pp. 92 <http://www.edu.xunta.es/ftpserver/portal/DXPL/revistagalega/rge49/eduga49/17.pdf>
- Lanni, N. (2009). El aula espacio de convivencia. Reflexiones y alternativas. Enfoques en Educación. Ediciones Llave. <https://bit.ly/3io82Rs>
- Lewin, K. (1935). Una teoría dinámica de la personalidad. Nueva York: McGraw Hill. pp. 10-14 <https://bit.ly/3wKLIvR>
- Luna Gutiérrez, N.M. (2018). La mediación escolar como estrategia para la convivencia en la escuela. [Tesis de Maestría. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad De Humanidades Y Ciencias Sociales. Maestría En Educación. Colombia]. http://vitela.javerianacali.edu.co/bitstream/handle/11522/10776/Mediacion_escolar_estrategia.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Marín García, L.D. (2018). Incidencia de los procesos de convivencia escolar y familiar en las relaciones interpersonales y desempeños académicos. [Tesis de Especialización. Universidad Abierta Y A Distancia – UNAD. Colombia]. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/21407/42840239.pdf?sequence=1>
- Martínez, V., y Pérez, O. (2005). Conflictividad escolar y fomento de la convivencia. *Revista Iberoamericana de Educación*, 43-47.
- Mockus, A. (2002). La Educación para Aprender a Vivir Juntos. Convivencia como Armonización de Ley, Moral y Cultura. PERSPECTIVAS. Revista trimestral de educación comparada, Volumen (XXXII, n. 1), 19 – 37. http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/archive/Publications/Prospects/ProspectsPdf/121s/121smock.pdf
- Muñoz, M., Lucero, B., Cornejo, C., Muñoz, P. y Araya, N. (2014). Convivencia y clima escolar en una comunidad educativa inclusiva de la provincia de Talca. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 16(2), 16-32. <https://goo.gl/1GFflq>
- Navarro, T. (2019). Riesgos entre los adolescentes por el mal uso de las TIC. *Zaguan*, 11-12. <https://bit.ly/3z6K5F6>

- Ortega, R., Romera, E. y Del Rey, R. (2010). Construir la convivencia escolar: Un modelo para la prevención de la violencia, la competencia social y la educación ciudadana. Santiago: LOM. <https://bit.ly/3evXy1r>
- Puentes Cruz, S y Méndez Sativa, B. (2012). Propuesta manual de convivencia para la escuela volcán 1 en la vereda los volcanes del municipio de Ubaté. [Tesis de Especialización. Universidad Libre De Colombia]. <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/8658/TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rodriguez, V. B., Martinez, M. R., & Medina, M. C. (2017). Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como recurso didáctico promotor de convivencia escolar. *Espacios*, 20-29. <https://bit.ly/3hNrpV0>
- Romero, M. A., Aguilar, B., & Rocio, M. d. (2016). Lineamientos generales para la convivencia escolar. *RA XIMHAI*, 17-22. <https://www.redalyc.org/pdf/461/46146811001.pdf>
- Sánchez Iñiga, S.L. y Lindao Ruano, H. J. (2017). Relaciones interpersonales en la convivencia escolar propuesta: talleres de relaciones interpersonales. [Tesis de Licenciatura. Universidad de Guayaquil. Ecuador]. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/27973/1/BFILO-PD-LP1-17-358A.pdf>
- UNESCO. (1996). Informe a la Unesco de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI. En Delors, Jacques "La educación encierra un tesoro". (pp. 7-44). París: Ediciones Unesco. <https://bit.ly/3rfK9Q9>
- Wilbur B, Brookover. (1980). Escuela Primaria Clima Social y Logros Escolares. Nueva York. <http://imgbiblio.vaneduc.edu.ar/fulltext/files/TC121367.pdf>



Un avance sobre los niveles de conocimiento en padres para detección de hijos con Trastornos del Espectro Autista en Ecuador

Carmita Yisela Ramírez Calixto

Magíster en Docencia y Gerencia en Educación Superior. Docente Titular de la Facultad de Ciencias Psicológicas de la Universidad de Guayaquil - Ecuador. Orcid:0000-0002-2524-105X. Correo: carmita.ramirezco@ug.edu.ec

Nelia Josefina González de Pirela

Magíster en Ciencias de la Educación. Máster en Informática Educativa. Dra. en Ciencias Humanas. Profesora del Posgrado Gestión Educativa - Universidad Espíritu Santo (UEES). Profesora Universitaria Contratada en Universidad de Milagro. UNEMI. Código Orcid: 0000-0003-1628-4055. Correos: njgonzález@uees.edu.ec,ngonzalezg@unemi.edu.ec

Sandra Edith Rodríguez Bejarano

Profesora de Segunda Enseñanza. Especialidad: Literatura y Castellano. Licenciada en Ciencias de la Educación. Especialidad: Literatura y Castellano. Magíster en Administración de Empresas. Docente Universidad Estatal de Milagro. Código Orcid:0000-0001-7715-7039. Correo: srodriguezbe@unemi.edu.ec

Resumen

El presente capítulo como ponencia tiene como propósito presentar un avance del proyecto de investigación matriz denominado Evaluación de los Sistemas y Herramientas de Detección Precoz de los Trastornos del Espectro Autista: Aplicación de los Modelos sobre Población Ecuatoriana. En el estudio, se administró una encuesta a los padres de familia del

Centro Infantil del Buen Vivir (CIBV), Consolata, de la Fundación Huerto de los Olivos sobre los signos de alerta del TEA en sus hijos, con la finalidad de poder brindar herramientas de detección y reconocimiento oportuno del Trastornos del Espectro Autista en los niños y niñas de 2 a 36 meses, para una mejora significativa a la calidad de vida, posteriormente se desarrollaron cinco talleres con información según lo diagnosticado en la encuesta y estrategias que facilitan el acompañamiento del menor con TEA. Los resultados obtenidos demuestran que los padres de familia considerados dentro del proyecto, tenían claros ciertos aspectos dentro de los criterios de evaluación como normales o no normales, con respecto al desarrollo de sus hijos, sin embargo al profundizar en temas relacionados con el TEA, en los talleres desarrollados, los padres pudieron entender los procesos normales que deberían verse en el desarrollo de sus hijos y posteriormente con la retroalimentación, se pudo comprobar que su nivel de conocimiento aumentó considerablemente sobre los signos de alerta más conocidos por todos los participantes.

Palabras claves: detección precoz, nivel conocimiento, padres, TEA

An advance on the levels of knowledge in parents for the detection of children with Autism Spectrum Disorders in Ecuador

Abstract

The purpose of this chapter as a presentation is to present a preview of the matrix research project called Evaluation of Systems and Tools for Early Detection of Autism Spectrum Disorders: Application of Models on the Ecuadorian Population. In the study, a survey was administered to the parents of the Centro Infantil del Buen Vivir (CIBV), Consolata, of the Huerto de los Olivos Foundation about the warning signs of TEA in their children, in order to be able to provide tools detection and timely recognition of Autism Spectrum Disorders in boys and girls from 2 to 36 months, for a significant improvement in quality of life, subsequently five workshops were developed with information as diagnosed in the survey and strategies that facilitate follow-up of the minor with TEA. The results obtained show that the parents considered within the project, were clear about certain aspects within the evaluation criteria as normal

or not normal, with respect to the development of their children, however when delving into issues related to TEA, in the workshops developed, parents were able to understand the normal processes that should be seen in the development of their children and later, with the feedback, it was found that their level of knowledge increased considerably on the warning signs best known by all the participants.

Keywords: early detection, knowledge level, parents, TEA

Introducción

En diversidad de literatura científica, existe un extenso debate e investigaciones acerca de la detección temprana de los niños y niñas con el Trastorno del Espectro Autista (TEA), de acuerdo a la mayoría de los autores e investigadores una intervención temprana y apropiada puede ayudar a mejorar algunos aspectos entre los que se puede mencionar la elevación del Coeficiente Intelectual (CI), la mejora de las conductas sociales y mejor afrontamiento a las dificultades, lo que proporcionaría y facilitaría la inclusión social, con los respectivos apoyos de especialistas que se ameriten.

En la búsqueda de cumplir con uno de los objetivos del proyecto matriz Evaluación de los Sistemas y Herramientas de Detección Precoz de los Trastornos del Espectro Autista: Aplicación de los Modelos sobre Población Ecuatoriana. La investigación se orientó a rediseñar y aplicar un cuestionario con varios ítems relacionados a los signos de alertas propios de las edades comprendidas entre los 02 y 36 meses de edad, las cuales fueron escogidas del Manual para la Aplicación de la Prueba Evaluación del Desarrollo Infantil con las siglas EDI, adaptándolas a las necesidades de la investigación, considerando los criterios de selección: concretas, fáciles de entender, lenguaje claro, sencillo y de fácil aplicación.

El capítulo está desarrollado con los resultados de la metodología aplicada, como un primer avance con la identificación de las variables: nivel de conocimiento y participación de los padres de familia, objetivo: identificar el nivel de conocimiento en los padres con hijos TEA, la población y muestra en estudio, método, técnica e instrumento aplicado y las representaciones gráficas en barras de las respuestas por parte de los padres de familia. Finalmente se develan las conclusiones de acuerdo con los objetivos trazados para este avance en el desarrollo del proyecto.

El camino recorrido en la metodología

En este capítulo como avance de investigación se utilizó la metodología bajo el paradigma epistemológico racional cuantitativo, con el método descriptivo, tal como lo define Hernández et al, (2016):

Investigaciones que buscan especificar las propiedades características y perfiles de personas grupos comunidades o cualquier otro fenómeno que deba ser sometido a un análisis es decir que únicamente pretende medir o recoger la información de manera independiente o conjunta sobre las variables a las que se refiere (pág. 90).

En el mismo orden de ideas, se trabajó con un diseño de investigación no experimental, de tipo transversal definido por el equipo de autores representados con Hernández et al, (2016), como estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en la que sólo se pueden observar los fenómenos en su ambiente natural para luego ser analizados; mientras que el diseño transversal descriptivo hace mención a la indagación de la incidencia de modalidades categorías o niveles de una o más variables sobre la población en estudio. En este sentido, se estableció para este proyecto de avance un periodo determinado de ejecución para su recorrido metodológico, el cual se desarrolló durante el primer trimestre del año lectivo comprendido entre los meses enero, febrero y marzo 2021, con los estudiantes en proceso de formación en la carrera como psicólogos con las asignaturas: fundamentos de psicobiología y psicología del desarrollo de la infancia pertenecientes a la Facultad de Psicología de la Universidad de Guayaquil.

Al respecto, los estudiantes realizaron en su práctica de investigación, una evaluación inicial que buscó medir el conocimiento que poseen los padres con respecto a la detección temprana del TEA en sus hijos, posteriormente al diagnóstico, se dictaron talleres sobre lo que compete a la detección temprana del TEA y al finalizarlos se realizó una retroalimentación que permitió evaluar si su conocimiento ante las señales de detección de TEA había variado. La evaluación tuvo como objetivo identificar el nivel de conocimiento en los padres con hijos TEA, y estructurada por varias preguntas extraídas de una revisión exhaustiva de la bibliografía existente y del Manual para la Aplicación de la Prueba Evaluación del Desarrollo Infantil con las siglas EDI, luego hubo una selección y adaptación a las necesidades de la investigación, las cuales permitieron identificar el nivel de conocimiento orientados a los signos

de alerta acorde a la edad cronológica del niño/a. Estas preguntas fueron consultadas de manera online, utilizando la plataforma de Google con la aplicación denominada *Google Forms*, las mismas tenían dos criterios de evaluación, de carácter electivo entre "Normal" y "No es Normal". Ver tabla 1. Preguntas del cuestionario virtual

Tabla 1. Preguntas del cuestionario virtual

| El niño o niña: | |
|------------------------|--|
| 1 | No da respuesta de contacto visual, cuando lo llaman por el nombre, para usted es: |
| 2 | Carece de contacto visual cuando le habla o realiza algún juego con él, para usted es: |
| 3 | Mantiene la mirada fija y no realiza ningún tipo de comunicación, para usted es: |
| 4 | Presenta ausencia de dolor, para usted es: |
| 5 | Presenta llanto difícil de interpretar, rabieta sin motivo aparente y movimientos descontrolados, para usted es: |
| 6 | Presenta dificultad para acomodar su cuerpo cuando las personas lo toman en sus brazos, para usted es: |
| 7 | Presenta Balbuceo (mezclar diferentes sonidos (ba de da)) sin motivos, gritos no controlados con sonidos difícil de imitar o interpretar con un adulto, para usted es: |
| 8 | No presenta interés cuando escucha un sonido familiar, padre, madre, música u otros sonidos, para usted es: |
| 9 | Presenta ausencia de interés durante juegos o actividades, dando a entender que no le gustan, para usted es |
| 10 | Presenta ausencia de atención durante los juegos o actividades sociales, para usted es: |
| 11 | Demuestra que no disfruta de las actividades familiares, con otros adultos, niños u objetos, sin motivo aparente, para usted es: |
| 12 | En ocasiones presenta silencio y ausencia de balbuceo (mezclar diferentes sonidos (ba de da)), para usted es: |
| 13 | Carece de expresividad, o no usa gestos para comunicarse, para usted es: |
| 14 | Carece de expresividad emocional, alegría, tristeza, ira, miedo, asco, sorpresa, para usted es: |
| 15 | Realiza movimientos de la lengua dentro de la boca, puños muy cerrados, muecas con la cara, aleteo, etc., para usted es: |
| 16 | Realiza algún movimiento, gesto o balbuceo para indicar que tiene interés hacia un juguete u objeto, para usted es: |
| 17 | Muestra poco interés para realizar actividades con juguetes u objetos: |
| 18 | Le molesta los cambios de todo tipo, para usted es: |
| 19 | Sonríe y mantiene la sonrisa por largo tiempo y no demuestra interés en actividades o juegos, para usted es: |

Fuente: tomado y adaptado del Manual para la Aplicación de la Prueba Evaluación del Desarrollo Infantil

En este orden de ideas, por parte del equipo de estudiantes como investigadores y tutores del proyecto se consideraron como definitivas estas preguntas, al acordar que la presencia de algunas de las conductas en los niños con autismo es generada por la incapacidad de entender qué es lo que está sucediendo a su alrededor, el llanto incontrolado, los gritos y los berrinches, se convierten en su forma de comunicación. Su conducta es la manera de decir que algo está pasando y la forma en la que el padre de familia puede detectar alguna situación a tiempo.

Población y muestra

La población estuvo conformada por la Fundación Huertos de Olivos, cuenta con 14 centros que están ubicados en Flor de Bastión y Monte Sinaí, los espacios donde funcionan los CIBV (guarderías), incluido el Centro Desarrollo Infantil (CDI) Consolata, los cuales son alquilados o prestados, donde se necesitan la participación de las familias en la autogestión comunitaria que realizan con la comunidad. Este proceso busca mejorar las condiciones de vida de los niños, niñas, familia y comunidad, mediante el establecimiento de compromisos, teniendo como base fundamental el enfoque de derechos; donde los pobladores y demás actores sociales gradualmente van propiciando acciones que benefician el desarrollo integral de los niños de 1 a 3 años. Se utilizó como criterios de inclusión, a familias usuarios de la Fundación Huerto de los Olivos, con niños de entre 02 y 36 meses de edad. Para el desarrollo de la investigación fueron identificadas 25 familias del CDI Consolata que cumplían con el criterio, por tanto, el tamaño muestral (Hedayat y Sinha, 1991) propuesto de la investigación fue:

$$n = \frac{N \cdot Z_a^2 \cdot p \cdot q}{d^2 (N - 1) + Z_a^2 \cdot p \cdot q}$$

Dónde:

N: Total de la población

Za: 1.962 con el nivel de confianza es del 95 %

p: frecuencia esperada del factor a estudiar

q: 1- p

d: precisión o error permitido

Muestra del estudio

Para la selección de la muestra acorde a lo expuesto anteriormente, se utilizó la fórmula para el cálculo del tamaño en una población finita (menor a 100.000 datos), obteniendo como resultado una muestra total de 19 familias.

Técnicas e instrumentos

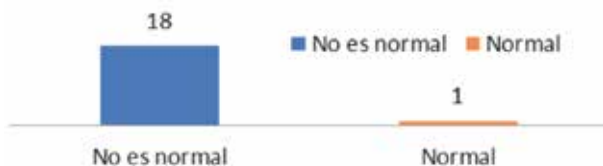
La técnica de análisis utilizada fue de tipo descriptivo, la cual permitió narrar los hechos tal cual como fueron presentados por los encuestados. Al respecto para desarrollar la investigación, se creó un instrumento en función al objetivo planteado, se seleccionaron los ítems que tenían relación directa con los indicadores de análisis y posteriormente se generó una primera versión, tomando en cuenta las características que proponen González et al (2017), las cuales son: a) Orden de dificultad, de lo simple a lo complejo, b) Preguntas concretas, para evitar la ambigüedad, c) Preguntas fáciles de entender y d) Lenguaje claro y sencillo. Una vez elaborado el cuestionario se sometió a la validez de expertos en el tema y de acuerdo con la metodología de González et al (2017), son los profesionales los que revisan la coherencia, redacción y el enfoque de las preguntas generadas. Acto seguido, se diseñó y aplicó la versión final del instrumento, luego se desarrollaron cinco talleres, entre el 22 y el 26 de febrero, los cuales se distribuyeron de la siguiente manera: Ver tabla 2. Talleres para Padres. Finalizado el desarrollo de los talleres, a manera de retroalimentación, se volvió aplicar el instrumento con las mismas preguntas para poder comparar el nivel de conocimiento inicial de los padres antes de los talleres y el nivel de conocimiento posterior a los talleres, para verificar el logro del objetivo del diseño de los talleres.

| Fecha | Actividad | Tema |
|------------------------|--------------------|---|
| Día uno 22/02/21 | Taller para padres | Presentación e introducción del proyecto "Implementación de un modelo de detección temprana de riesgo de trastorno del espectro autista en los programas del MIESS (CNH-CIBV)" |
| Día dos 23/02/21 | Taller para padres | Definición y reconocimientos de los hitos del desarrollo de 0 a 36 meses |
| Día tres 24/02/21 | Taller para padres | Definición y reconocimiento de las áreas del desarrollo de 0 a 36 meses |
| Día cuatro 25/02/21 | Taller para padres | Definición y reconocimiento de los signos de alerta y alarma en el desarrollo de 0 a 36 meses |
| Día cinco 26/02/21 | Taller para padres | Definición y características de los trastornos del neurodesarrollo de 0 a 36 meses |

Análisis y discusión de resultados

Se hace necesario resaltar que el conocimiento previo de los padres de familias pertenecientes a el CIBV, Consolata, era de acuerdo con las tradiciones familiares, o hechos cercanos, expresaron no haber participado en alguna capacitación relacionada con la detección del TEA en sus hijos, por eso es importante resaltar que sus respuestas al cuestionario inicial fueron acorde a sus prácticas de crianza. Las preguntas 1, 2 y 3, fueron orientadas al indicador contacto visual

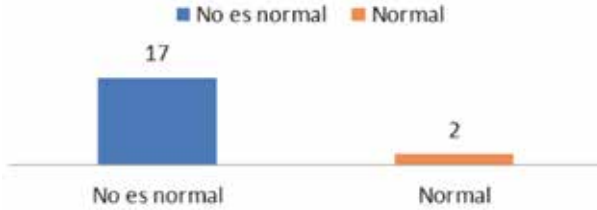
Gráfico 1. El niño/a no da respuesta de contacto visual, cuando lo llaman por el nombre



En el Gráfico 1, con la pregunta 1 “El niño/a no da respuesta de contacto visual, cuando lo llaman por el nombre, para usted es”, como respuestas 18 padres, que representan el 94,74% de la muestra, consideraron que esta actitud no es normal, mientras que un padre, el 5,26%, lo consideró como normal, esta pregunta fue apreciada por ser una pauta para la detección de TEA, que según Larbán (2012), es la ausencia de comunicación no verbal, tales como el contacto visual, el cual normalmente está ausente en situación de TEA.

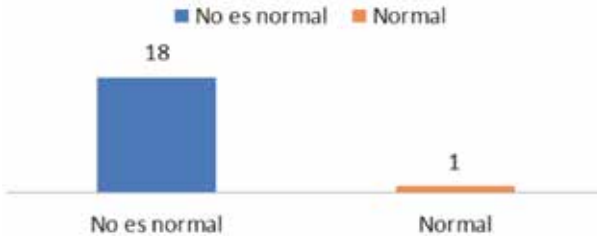
En el Gráfico 2, con la pregunta 2: “El niño/a carece de contacto visual cuando le habla o realiza algún juego con él, para usted es”, 17 padres, que representan el 89,48% de la muestra, consideraron que esta actitud no es normal, mientras que solo dos padres, el 10,52%, lo cree como normal, al respecto, se menciona que se debe reflexionar como aspecto importante el déficit en aspectos pragmáticos del lenguaje que pueden presentar los niños (Soto, 2007).

Gráfico 2. El niño/a carece de contacto visual cuando le habla o realiza algún juego con él



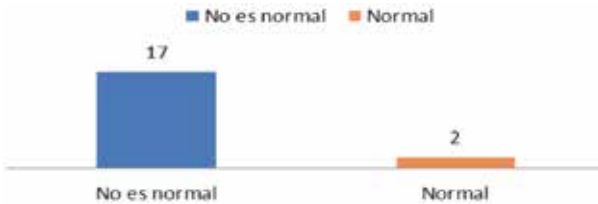
En el Gráfico 3, con la pregunta 3 “El niño/a mantiene la mirada fija y no realiza ningún tipo de comunicación, para usted es”, 18 padres consideraron que esta actitud no es normal, mientras que un padre, lo vio como normal, es decir que para el 94,74% de la muestra la falta de contacto visual no es una característica normal en el niño, mientras que el 5,26 % no le parece una actitud a ser estimada. Busquets et al. (2018), mencionan que a partir de los 2 meses una manifestación clínica es la mirada fija y poco modulada que no combina cambios sutiles con otro tipo de comunicación.

Gráfico 3. El niño/a mantiene la mirada fija y no realiza ningún tipo de comunicación



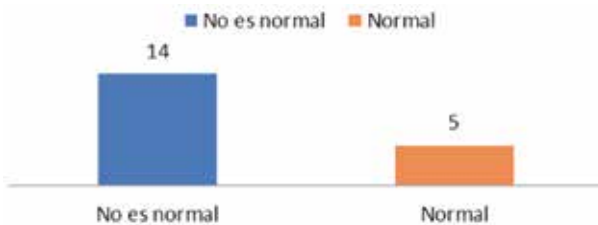
En el Gráfico 4, sobre la pregunta 4, la cual fue orientada sobre el procesamiento sensorial, esta fue planteada de la siguiente forma: “El niño/a presenta ausencia de dolor, para usted es”, al respecto, 17 padres, consideraron que esta actitud no es normal, mientras que dos padres lo vieron como normal; lo que quiere decir que el 89,48% de la muestra cree que no es normal la ausencia de dolor, mientras que el 10,52%, lo consideró como una actitud normal para un menor de edad. Se debe mencionar que una de las manifestaciones clínicas del TEA, a partir de los dos meses es el procesamiento sensorial y una de las manifestaciones, tomadas como defecto es la hipersensibilidad a estímulos, que se presenta con la ausencia de dolor (Busquets, y otros, 2018).

Gráfico 4. El niño/a presenta ausencia de dolor



En el Gráfico 5, con la pregunta 5, la cual fue orientada a la reacción del bebe a su entorno, los porcentajes de respuesta a que “El niño/a presenta llanto difícil de interpretar, rabieta sin motivo aparente y movimientos descontrolados, para usted es”, son diferentes a los anteriores cuestionamientos, el 73,68% de los consultados, consideró que esta actitud no es normal, pero al porcentaje de los que lo vieron como normal aumenta a un 26,32%. La reacción al entorno, debe ser considerada como una señal de alarma, ya existe una que alteración en la capacidad de regulación del arousal, que se presenta a partir de los 2 meses con un exceso de llanto difícil de interpretar, rabieta sin motivo aparente e inquietud motriz, en otras palabras, reacciones emocionales intensas y difíciles de calmar (Busquets, y otros, 2018).

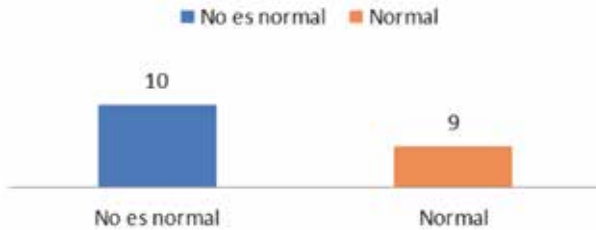
Gráfico 5. El niño/a presenta llanto difícil de interpretar, rabieta sin motivo aparente y movimientos descontrolados



En el Gráfico 6, de la pregunta 6, relacionada a las dificultades motoras, que le presentan al niño dificultad para entender su propio cuerpo, se desarrolló la pregunta: “El niño/a presenta dificultad para acomodar su cuerpo cuando las personas lo toman en sus brazos, para usted es”, los porcentajes difieren con preguntas anteriores, las cuales el 52,63%, es decir 10 padres, no consideraron normal el no poder interpretar el llanto del niño, mientras que 9 encuestados, el 47,37% si lo vieron normal. La Hipotonía o

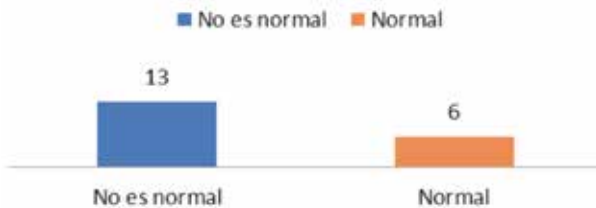
hipertonía, es la dificultad para ajustarse al cuerpo de la persona que lo cuida, esta manifestación clínica se puede dar a partir de los 4 meses, él bebe tiene dificultades para entender su propio cuerpo (Busquets, y otros, 2018).

Gráfico 6. El niño/a presenta dificultad para acomodar su cuerpo cuando las personas lo toman en sus brazos



En el Gráfico 7, los porcentajes de respuesta en cuanto a las pregunta 7, relacionada con la comunicación y balbuceo, “El niño/a presenta Balbuceo (mezclar diferentes sonidos (ba de da) sin motivos, gritos no controlados con sonidos difícil de imitar o interpretar con un adulto, para usted es:”, el 68,42% de los consultados, consideraron que esta actitud no es normal, mientras que el porcentaje de los que vieron que si es normal representa un 31,58%. Busquets et al. (2018), mencionan que, a partir de los 4 meses, los problemas de lenguaje se dan con manifestaciones clínicas, tales como balbuceo constante no dirigido y alteraciones cualitativas de las emisiones vocales. Ver Figura 7

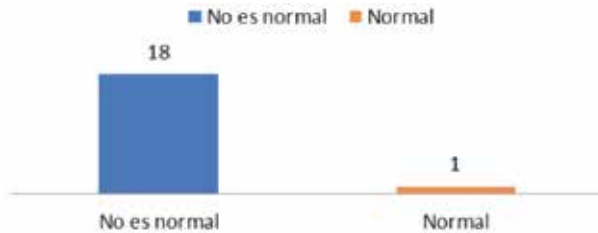
Gráfico 7. El niño/a presenta Balbuceo



En el Gráfico 8, con la pregunta 8 “El niño/a no presenta interés cuando escucha un sonido familiar, padre, madre, música u otros sonidos, para usted es”, 18 padres, que representan el 94,74% de la muestra, conside-

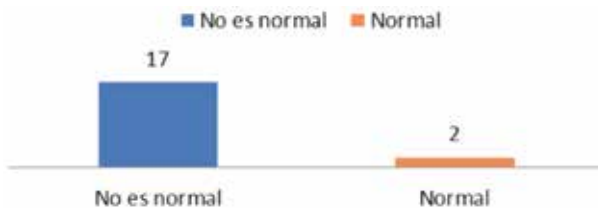
ró que esta actitud no es normal, mientras que un padre, el 5,26%, lo vio como normal. La respuesta al nombre con ausencia de contacto ocular con el adulto, cuando este le llama por el nombre o cuando lo hace es de forma inconsistente o mira solamente después de una vocalización que le resulte interesante o familiar, es una de las manifestaciones clínicas del TEA, que puede ser detectada por los padres, en los primeros 12 meses (Busquets, y otros, 2018).

Gráfico 8. El niño/a no presenta interés cuando escucha un sonido familiar, padre, madre, música u otros sonidos



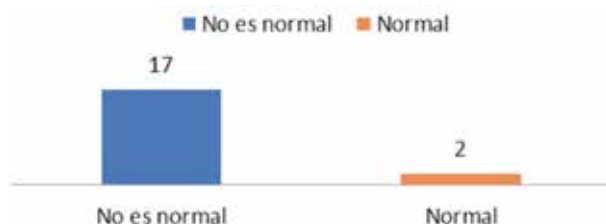
En el Gráfico 9, de la pregunta 9, relacionada a la atención conjunta “El niño/a presenta ausencia de interés durante juegos o actividades, dando a entender que no le gustan, para usted es”, 17 padres, que representan el 89,48% de la muestra, consideró que esta actitud no es normal, mientras que dos padres, el 10,52%, lo vio como normal la ausencia de iniciación y/o respuesta espontánea de atención conjunta para dirigir la atención del otro hacia un objeto que está fuera del alcance del niño/a, es una de las señales de alarma que deben distinguir los padres.

Gráfico 9. El niño/a presenta ausencia de interés durante juegos o actividades, dando a entender que no le gustan



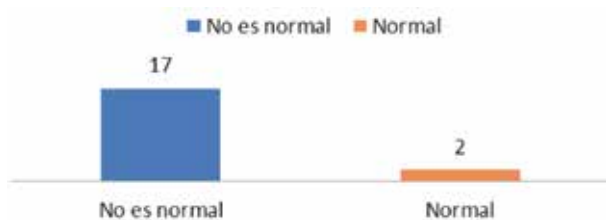
Mientras que en el Gráfico 10, de la pregunta 10 “El niño/a presenta ausencia de atención durante los juegos o actividades sociales, para usted es”, 17 padres, consideraron que esta actitud no es normal, mientras que dos padres lo vieron como normal; quiere decir que el 89,48% de la muestra cree que el no comunicarse ni mantener la mirada con quien le habla, mientras que el 10,52%, lo considera como una actitud normal para un menor de edad. Busquets et al. (2018), mencionan que la ausencia de interacción lúdica que nos hace sentir que disfrutamos, es una manifestación clínica que debe alertar a los padres.

Gráfico 10. El niño/a presenta ausencia de atención durante los juegos o actividades sociales



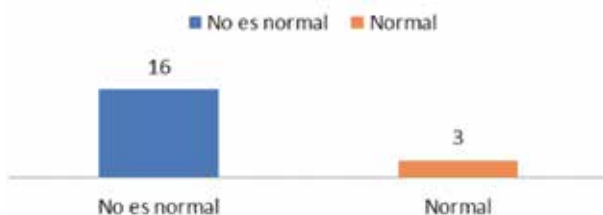
En el Gráfico 11, con la pregunta 11, enfocada a la comunicación o en este caso ausencia de ella, fue planteada de la siguiente forma: el niño/a en ocasiones presenta silencio y ausencia de balbuceo (mezclar diferentes sonidos (ba de da), para usted es, las respuestas fueron de 17 padres, que representan el 89,48% de la muestra, considera que esta actitud no es normal, mientras que dos padres, el 10,52%, lo considera como normal. Ver Figura 11

Gráfico 11. el niño/a en ocasiones presenta silencio y ausencia de balbuceo



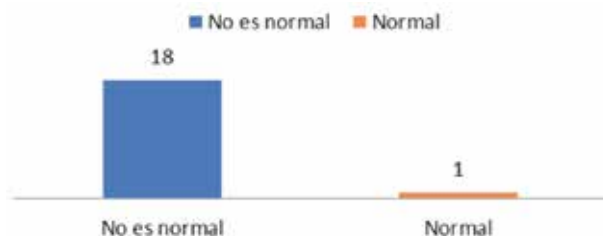
En el Gráfico 12, con la pregunta 12, relacionada a la interacción con otros “El niño/a demuestra que no disfruta de las actividades familiares, con otros adultos, niños u objetos, sin motivo aparente, para usted es:”, 16 padres, que representan el 84,21% de la muestra, consideraron que esta actitud no es normal, mientras que dos padres, el 15,79%, lo vieron como normal, Busquets (Busquets, y otros, 2018) señala que dentro de los signos de alarma están el exceso de iniciaciones constantes de la relación además de que los niños muestran poco o ningún disfrute en la interacción con el otro. Ver Figura 12

Gráfico 12. El niño/a demuestra que no disfruta de las actividades familiares, con otros adultos, niños u objetos, sin motivo aparente



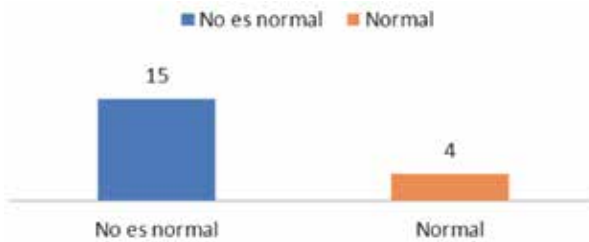
En el Gráfico 13, siguiendo la línea de las preguntas 13 y 14, relacionadas a la interacción con otros “El niño/a carece de expresividad, o no usa gestos para comunicarse, para usted es:” y “El niño/a carece de expresividad emocional, alegría, tristeza, ira, miedo, asco, sorpresa, para usted es:”, en ambas preguntas 18 padres, que representan el 94,74% de la muestra, consideraron que esta actitud no es normal, mientras que un padre, el 5,26%, lo vio como normal, es también un defecto a mencionar es la ausencia de inicio y/o respuesta a la relación (Busquets, y otros, 2018).

Gráfico 13. El niño/a carece de expresividad, o no usa gestos para comunicarse y carece de expresividad emocional, alegría, tristeza, ira, miedo, asco, sorpresa



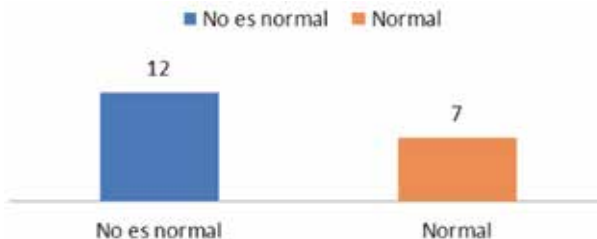
En el Gráfico 14, con la pregunta 15, enfocada a la auto sensorialidad, se consultó a los padres "El niño/a realiza movimientos de la lengua dentro de la boca, puños muy cerrados, muecas con la cara, aleteo, etc., para usted es:" 15 padres mencionaron que no es una conducta normal, lo que representó un 78,95% de los muestreados, mientras que los 21,05% restantes lo consideró una acción normal, los autores mencionan que los manierismos (movimientos peculiares sin una función clara), a diferencia de los niños/as con un desarrollo normo típico, son conductas al servicio de la desconexión (Busquets, y otros, 2018).

Gráfico 14. El niño/a realiza movimientos de la lengua dentro de la boca, puños muy cerrados, muecas con la cara, aleteo,



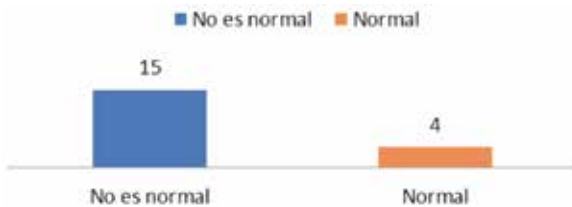
En el Gráfico 15, con la pregunta 16, que menciona "El niño/a realiza algún movimiento, gesto o balbuceo para indicar que tiene interés hacia un juguete u objeto, para usted es:" las respuesta obtenidas fueron 12 padres, que representaron el 63,16% no lo consideraron normal, mientras que 7 padres, el 37,84%, lo vieron normal, los autores mencionan que dentro de esos signos de alarma se debe entender, la preferencia por contingencias perfectas, es decir, juegos siempre iguales, sin cambios, conductas repetitivas y con poca variabilidad.

Gráfico 15. El niño/a realiza algún movimiento, gesto o balbuceo para indicar que tiene interés hacia un juguete u objeto



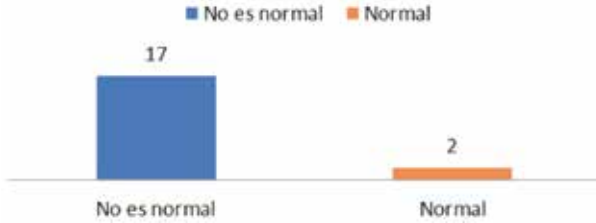
En el Gráfico 16, con la pregunta 17, enfocada a la interacción, se consultó a los padres "El niño/a muestra poco interés para realizar actividades con juguetes u objetos:" 15 padres mencionaron que no es una conducta normal, lo que representa un 78,95% de los muestreados, mientras que los 21,05% restantes lo consideraron una acción normal, y en la pregunta 18, "El niño/a le molesta los cambios de todo tipo, para usted es:" las respuestas fueron 9 padres que consideraron que no es normal (42,37%) y 10 que lo vieron como normal (52,63%), si bien las respuestas fueron muy diversas entre sí, hay que mencionar que los autores indican que la ausencia de interacción lúdica que nos hace sentir que disfrutamos además del constante esfuerzo para buscar la relación que provoca angustia, cansancio y desánimo, todos estos son signos que el padre debe considerar como señales de alarma, para el niño, la interacción puede ser agradable a veces, pero no sostenida (Busquets, y otros, 2018).

Gráfico 16. El niño/a muestra poco interés para realizar actividades con juguetes u objetos



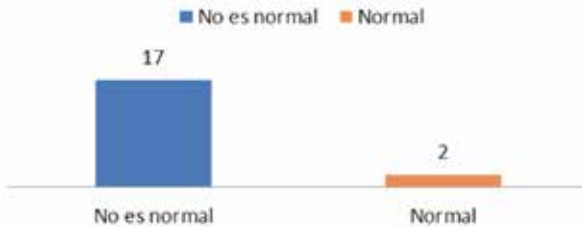
En el Gráfico 17, en cuanto a corresponder gestos, en este caso las sonrisas, en la pregunta 19 se planteó 19 "El niño/a sonríe y mantiene la sonrisa por largo tiempo y no demuestra interés en actividades o juegos, para usted es:" las respuestas fueron de 17 padres, que representan el 89,48% de la muestra, considera que esta actitud no es normal, mientras que dos padres, el 10,52%, lo considera como normal.

Gráfico 17. El niño/a sonrío y mantiene la sonrisa por largo tiempo y no demuestra interés en actividades o juegos



En el Gráfico 18, con la representación de los datos obtenidos en la pregunta 19, 17 padres encuestados opinaron como que no es normal y solo dos consideraron como normal que el niño/a sonrío y mantiene la sonrisa por largo tiempo y no demuestra interés en actividades o juegos y según los autores, opinan que tanto el exceso: sonrisa postiza, congelada y fija que no responde a la interacción social, como el hecho de que la sonrisa que únicamente se da como un acto reflejo y/o está provocada por una estimulación motriz o sensorial, por ejemplo: cosquillas, debe ser señal de alarma para los padres.

Gráfico 18. El niño/a sonrío y mantiene la sonrisa por largo tiempo y no demuestra interés en actividades o juegos



En la segunda fase de la investigación y en función a los resultados cuantitativos se planificaron y desarrollaron 05 talleres, dirigidos a las familias seleccionadas, facilitados por estudiantes de la carrera psicología de la Universidad de Guayaquil, se hace necesario mencionar que todas las actividades son parte del proyecto matriz "Evaluación de los Sistemas y Herramientas de Detección Precoz de los Trastornos del Espectro Autista: aplicación de los modelos sobre población ecuatoriana. Para la realización del avance del estudio se viabilizó con el subproyec-

to "Implementación de un modelo de detección temprana de riesgo de trastorno del espectro autista en los programas del MIESS (CNH-CIBV)".

Los temas tratados durante cinco días de talleres fueron: 1. Presentación e introducción del proyecto. 2. Definición y reconocimientos de los hitos del desarrollo de 0 a 36 meses. 3. Definición y reconocimiento de las áreas del desarrollo de 0 a 36 meses. 4. Definición y reconocimiento de los signos de alerta y alarma en el desarrollo de 0 a 36 meses. 5. Definición y características de los trastornos del neurodesarrollo de 0 a 36 meses. Fueron desarrollados de carácter virtual, por la emergencia sanitaria del país con la pandemia COVID 19, se sustentaron con presentaciones diseñadas con la herramienta de office PowerPoint, y dinámicas que les permitieron a los padres de familia, entender la importancia de la detección temprana del TEA en sus hijos.

Para finalizar la investigación, al cumplir con los talleres, se realizó una retroalimentación, para compartir experiencias con los padres de familia, en este momento intuyeron el porqué de las preguntas realizadas previamente, luego al realizar la retroalimentación de los aspectos tratados, los participantes mediante los talleres demostraron comprensión, no solo sobre las etapas del desarrollo físico del niño/a, también las características sociales que pueden ser leves al momento de detectar si existe algún trastorno en los menores, recordando que el poder realizar esta detección oportunamente, permitirá que tanto el padre como el menor tengan una mejor calidad de vida. Las preguntas fueron realizadas en presencia de todos y sus respuestas fueron enfocadas a la normalidad de las situaciones planteadas.

En función a lo anterior, existen autores que recomiendan la vigilancia de los niños en dos niveles (Filipek, y otros, 1999), en el nivel 1 la detección debe ser efectuada sobre toda la población infantil, identificando niños/as con riesgo de cualquier trastorno evolutivo, y el nivel 2 implica una evaluación más profunda. Por otra parte, en varios países existen Programas de vigilancia, que permiten una detección temprana mediante las siguientes etapas: 1. Los factores de riesgo prenatales y perinatales asociados al autismo; 2. Las preocupaciones de los padres y familiares; 3. El control del desarrollo mediante las escalas; 4. Los hitos evolutivos del desarrollo socio comunicativo y 5. La presencia de síntomas que alertan sobre posible autismo (Filipek, y otros, 1999).

El subproyecto desarrollado por Delgado & Sánchez (2021), buscó generar herramientas que permitan estos sistemas de vigilancia y sirvan de apoyo a los padres de familia, partiendo de la premisa de que la detección temprana de los TEA, es de suma importancia para un desarrollo óptimo de las personas afectadas y su justificación última reside en que permite mejorar el pronóstico global de las personas con TEA para aumentar la calidad de vida de los niños, promoviendo así su futura inserción social (Ruiz-Lázaro, Posada, & Hijano, 2009).

Conclusiones

Luego del desarrollo del subproyecto como estrategia viabilizadora del proyecto matriz "Evaluación de los Sistemas y Herramientas de Detección Precoz de los Trastornos del Espectro Autista: Aplicación de los Modelos sobre Población Ecuatoriana. Se efectuó un avance de la investigación con el objetivo de identificar el nivel de conocimiento en los padres con hijos TEA, y su validación de eficiencia con los talleres, mediante la determinación. Si bien su conocimiento no era nulo, se aumentaron las señales de detección para tener en cuenta en el desarrollo de sus hijos con TEA.

A través del rediseño y aplicación del cuestionario, con la consulta de bibliografía y revisión del Manual para la Aplicación de la Prueba Evaluación del Desarrollo Infantil "EDI" existente, debidamente validado, se pudo comprobar el nivel de conocimiento inicial, sobre los signos de alerta del TEA en los hijos de los padres de familia del CIBV Consolata de la Fundación Huerto de los Olivos y el desarrollo de 05 talleres participativos, con una población total integrada, que permitió capacitar a un sector vulnerable, sobre un tema de utilidad para el desarrollo de sus hijos.

Referencias

Busquets, L., Miralbel, J., Muñoz, P., Muriel, N., Español, N., Viloca, L., & Mestres, M. (2018). Detección precoz del trastorno del espectro autista durante el primer año de vida en la consulta pediátrica. *Pediatr Integral* 2018; XXII (2), 105.e1–105.e6. Recuperado el 19 de 02 de 2021, de https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2018/04/Pediatria-Integral-XXII-2_WEB.pdf#page=63

- Delgado P. José; Sánchez G, T. (2021). *Cuestionario de SubProyecto: Conocimiento sobre signos de alerta asociados al Trastorno del Espectro Autista en Padres de CIBV de Huertos de los Olivos*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Filipek, P., Accardo, P., Baranek, G., Cook, E., Dawson, G., & Gordon, B. (Diciembre de 1999). The Screening and Diagnosis of Autistic Spectrum Disorders. *J Autism Dev Disord*. 1999; 29, 439-484. doi:<https://doi.org/10.1023/A:1021943802493>
- González, D., Alvarado, C., & Marín, C. (2017). Diseño y Validación de una Encuesta para la Caracterización de Unidades de Producción Caprina. *Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias, UCV*, 58(2), 68-74., 68 - 74. Recuperado el 03 de 03 de 2021, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-65762017000200003&lng=es&tlng=es
- Hernández Sampieri, H., Fernández, C., & Baptista, M. (2016). *Metodología de la investigación. 6ta*. México: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. Recuperado el 21 de 02 de 2021
- Larbán, J. (2012). *Vivir con el autismo, una experiencia relacional. Guía para cuidadores*. Barcelona: Octaedro. Recuperado el 18 de 02 de 2021, de <http://digital.casalini.it/9788499214207>
- Ruiz-Lázaro, P., Posada, M., & Hijano, F. (2009). Trastornos del espectro autista. Detección precoz, herramientas de cribado. *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2009; 11 Suppl 17: S., 381-397. Recuperado el 19 de 02 de 2021, de http://scielo.isciii.es/pdf/pap/v11s17/8_espectro_autista.pdf
- Soto, R. (2007). Comunicación y lenguaje en personas que se ubican dentro del espectro autista. *Revista electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 7 (2), 1 - 16. Recuperado el 13 de 02 de 2021, de <https://biblat.unam.mx/hevila/Actualidadesinvestigativaseneducacion/2007/vol7/no2/11.pdf>

Factores pedagógicos para mejorar los resultados en prueba Saber 11: metodología para la ruralidad en Boyacá – Colombia

Ivonne C. Galindo

Profesora. Doctorante en Universidad Técnica Particular de Loja. Ecuador.
ivonmar20@gmail.com

Digna D. Pérez

Profesora. Ph.D en Ciencias Pedagógicas. Universidad Técnica Particular
de Loja. Ecuador. dignadperezbd.dp@gmail.com

Resumen

Esta investigación diseña un plan metodológico para optimizar el rendimiento de estudiantes en las Pruebas Saber 11 (ICFES), en Institución Educativa Rural, en Boyacá, Colombia. Compara el desempeño académico de estudiantes rurales y urbanos. La metodología es mixta de tipo descriptivo correlacional. La población fue de 50 estudiantes y 10 docentes. Presenta una propuesta de plan de mejoramiento institucional, a partir de las estrategias educativas, y un plan de acción previamente establecido para la educación colombiana.

Palabras clave: educación rural, Prueba Saber 11, plan de mejoramiento, factores pedagógicos

Pedagogical factors to improve the results in the Saber 11 test: methodology for rurality in Boyacá – Colombia

Abstract

This research designs a methodological plan to optimize the performance of students in the Saber 11 Tests (ICFES), in the rural educational institution “El Crucero”, in Boyacá, Colombia. Compare the academic performance of rural and urban students. The methodology is a mixed descriptive correlational type. The population was 50 students and 10 teachers. It presents a proposal for an institutional improvement plan, based on educational strategies, and a previously established action plan for Colombian education.

Key words: rural education, Saber 11 test, improvement plan, pedagogical factors

Introducción

La educación cuenta con una interpretación especial dentro del orden jurídico constitucional, ya que es considerada un derecho inalienable de toda persona y a la vez un servicio público con función social, que garantiza el acceso de los ciudadanos a la ciencia, la técnica y la cultura, que sustentan a la sociedad; esta connotación se encuentra suscrita en el artículo 68 de la Constitución Política de Colombia, por lo que corresponde al estado como representante de la voluntad popular y republicana, el regular, supervisar y optimizar los procesos educativos en el país, para así garantizar el acceso de los ciudadanos a una preparación de calidad.

En Colombia, el sistema de supervisión de calidad en la educación contempla tres aspectos fundamentales que son de acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2004), la información, la evaluación y el fomento. La información se refiere a todos aquellos elementos que se deben conjugar para la creación de un programa educativo formal completo, con malla curricular, temáticas, objetivos y métodos; mientras que la evolución es la veeduría de estos procesos para determinar

que se estén realizando de forma conforme a lo establecido por la ley; de esto se encargan los pares académicos, los organismos asesores y de apoyo. No obstante, las Instituciones de Educación no son las únicas en ser evaluadas, sino que a la par se mantiene un seguimiento de los estudiantes por medio de las pruebas de estado, de este modo se conoce cuáles son las competencias y conocimientos generales de un menor en cada etapa de su crecimiento y que tal lejos se encuentran estos conocimientos de los objetivos educativos establecidos.

Frente a este panorama no es extraño que el rendimiento académico de los menores en estas áreas sea significativamente inferior al rendimiento de los habitantes de las ciudades, limitando las posibilidades de acceder a la educación superior, obtener un trabajo bien remunerado y en última instancia de salir de la pobreza, ya que la educación es una herramienta estatal por medio de la cual se busca ofrecer equidad en las oportunidades para todos los ciudadanos sin importar su origen, pero cuando la educación en las zonas rurales es entregada con una menor calidad y los habitantes de estas zonas son dejados en un estado de analfabetismo funcional, se les está convirtiendo prácticamente en ciudadanos de segunda clase.

Entre los problemas más importantes que afrontan estas poblaciones esta: la ubicación geográfica (rural), la baja adquisición económica de los familiares, la precariedad social, el aumento del trabajo informal, la violencia familiar, el poco reconocimiento por parte del estado, la poca preparación de los equipos de docentes, el poco dominio de los docentes de la teoría pedagogía y de la práctica de la educación, la poca influencia de los docentes y padres en el desempeño académico de los estudiantes, la falta de maestría pedagógica como facilitadores del aprendizaje, la ausencia reiterada de los estudiantes a clases, las planificaciones de clases descontextualizadas y desmotivadoras, el avance del trabajo infantil, el deterioro, poca atención social y política a la educación rural por parte del estado y las organizaciones sociales, así como la presentación de estrategias y plan de acción de manera generalizadas, han hecho reflexionar sobre las razones que han influido en el bajo rendimiento de los estudiantes de las instituciones educativas rurales en las Pruebas Saber 11, de ahí la necesidad de revertir esa realidad.

Por tal razón, Peña, Chávez y Pérez (2018) señalan que la investigación proporciona una mayor comprensión de las prácticas educativas y de los contextos institucionales, familiares y sociales en los que se encuentran

los estudiantes y, de este modo, generar un plan de mejoramiento para lograr potencializar las destrezas y el desempeño académico de los estudiantes. De esta manera, la investigación aporta al conocimiento educativo siendo una fuente importante para la construcción del saber de la enseñanza, entendiendo al conocimiento educativo como el conjunto interrelacionado de teorías implícitas, de saberes sobre la pedagogía, la cual tiene como objeto de estudio a la educación en su sentido estrecho y amplio, con sus funciones axiológicas, socioeconómicas, políticas generadas de procesos de reflexión sobre la didáctica como la práctica docente, caracterizada por la habilidad para manejar los procesos interactivos y bidireccional del proceso de enseñanza-aprendizaje y afrontar las situaciones problemáticas que se presentan en la vida cotidiana.

Los seres humanos han sido históricamente el único tipo de animal capaz de immortalizar el conocimiento y hacer posible su transmisión sin la necesidad de la intervención de otro, gracias a la escritura y el lenguaje complejo, esto le ha procurado el éxito dentro de la cadena alimenticia, la supremacía en la supervivencia y por supuesto el dominio de los recursos del planeta más allá de lo que cualquier otro animal lo ha logrado, ya que mientras algunos de los animales más complejos como los monos, cuentan con cultura y son capaces de transmitir conocimientos a las nuevas generaciones por medio de la interacción social, finalizando dicha preparación cuando estos se hubiesen convertido en autosuficientes y capaces de sobrevivir por su cuenta.

Las personas han continuado explorando y experimentado con los recursos y los fenómenos del mundo, hasta llegar a tener un entendimiento muy complejo del mismo, que los ha facultado para transformar el entorno a su favor, pero que ha hecho cada vez más complejo para las nuevas generaciones obtener y controlar todo este conocimiento; es aquí donde surge la importancia de la educación formal ya que a diferencia del aprendizaje de los monos, existen cosas que los seres humanos no pueden aprender de sus mayores simplemente observando ejemplos, sino que requiere de una explicación más profunda, un desarrollo del tema que implica experimentos, contextualización, ejemplos, planteamientos, ejercicios, socialización, entre otros procesos complejos que se han desarrollado para optimizar la transmisión del conocimiento legado por todas las generaciones de la humanidad el cual a este punto es tan vasto que hace imposible para una sola persona dominarlo por completo y mucho menos sin la asistencia de un maestro.

Por esta razón la educación se basa en el principio de socialización metódica de las generaciones más jóvenes entre sí y a la vez con las generaciones más experimentadas, para así instruirles no solo en los conocimientos concretos sobre ciencia, tecnología y sociedad, sino también sobre el mismo fundamento sobre el que se ha establecido la civilización humana, la socialización, la cooperación y la comunicación. En este sentido, no solo se busca que el individuo logre dominar contenidos abstractos, sino que logre darles un enfoque social, en busca del bienestar de la sociedad de la que proviene y así continuar la constante búsqueda del conocimiento que realiza la humanidad.

La educación, como la reproducción de la cultura en el proceso de socialización, es un elemento esencial para la adquisición de nuevos niveles de desarrollo y de conocimiento para la humanidad, tanto en lo colectivo, como en lo que atañe a cada sujeto. Siendo un fenómeno social tan importante, es asimismo muy complejo, sujeto a múltiples interpretaciones, lo que ha dado lugar a diversas ciencias específicas denominadas como Ciencias de la Educación. De esta forma se genera procesos de conciencia cultural y conductual reflejados en habilidades y valores capaces de producir cambios o transformaciones intelectuales, emocionales y sociales en el ser humano. Recurrentemente varios autores al referirse a la educación rural plantean que, existe un importante retraso en esta área en América Latina, lo cual se debe, en gran medida, a que la población rural no es homogénea y a que son poblaciones aisladas, en condiciones de vulnerabilidad social y económica (Covalán, 2006).

Sin embargo, en Colombia como proceso y como práctica pedagógica, desde el punto vista de rectores y maestros, procura ajustarse a los lineamientos normativos de la política educativa vigente, la Ley general de educación 115 de 1994, así como en el Decreto 1860 de 1994, capítulo II, que refiere sobre la organización de la oferta educativa en niveles, ciclos y grados. Colombia es un ejemplo de ello pues la educación en el sector rural del país cuenta con baja cobertura y calidad, asimismo, la pertinencia del servicio no responde a las necesidades sociales de los habitantes. En resumen, no es un agente de transformación social y cultural. Lo anterior se refleja en la pobreza, el desempleo creciente y la violencia que se vive en muchas regiones y municipios apartados. La presente investigación pone énfasis en aspectos como el escaso interés de los estudiantes hacia las actividades que hacen parte de su proceso de formación, indicios de baja autoestima y los aportes educativos

de la institución. Asimismo, se destaca el concepto de calidad educativa según la comunidad rural, sus intereses y su entorno económico, político y cultural. Los elementos anteriores influyen en los resultados de áreas evaluadas en la Prueba Saber 11 de los educandos y constituyen importantes puntos de análisis y comparación con respecto a los factores pedagógicos que influyen en el rendimiento académico de los estudiantes.

Una vez presentada la problemática, a continuación, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es el plan metodológico para el mejoramiento de los resultados de la Prueba Saber 11 de los estudiantes de la institución educativa rural? Con lo cual su objetivo principal es el diseño de un plan metodológico con los factores pedagógicos para el mejoramiento de los resultados de las áreas evaluadas en la Prueba Saber 11 en la Institución Educativa Rural El Crucero.

Materiales y métodos

Se deberá incluir, en forma clara y concisa, los principales materiales, así como también los métodos aplicados, de modo que, con esa información, otro investigador pudiese repetir la experiencia. Pueden utilizarse apartados diferentes bajo subtítulos adecuados. No debe describirse un método si ya está descrito en la bibliografía; basta con presentar la cita bibliográfica. Si utiliza un método modificado, debe señalarse claramente la modificación.

La presente investigación es de metodología científica dialéctica, la cual implica los métodos empíricos y teóricos de análisis, síntesis, inducción, deducción que conllevan a un procesamiento e integración de la información, para la obtención de una comprensión más global del fenómeno estudiado, de enfoques críticos y sistemáticos en la recolección de datos, estudio documental respectivamente. La investigación es de tipo mixto, debido a la integración de los métodos cuantitativo y cualitativo en un solo estudio con el fin de cumplir, resolver y dar solución al problema científico, así como a los objetivos.

La metodología utilizada se enmarca en un diseño mixto de tipo descriptivo correlacional el cual procedió a mezclar los enfoques cualitativos y cuantitativos con el propósito de dar respuesta a las preguntas de investigación y crear planteamientos teóricos interesantes sustento de la investigación.

El diseño es de tipo descriptivo el cual recoge información detallada sobre los conceptos más significativos de los factores pedagógicos, las variables dependientes e independientes relacionadas al objeto de estudio. Asimismo, se realiza un estudio de tipo descriptivo correlacional, caracterizado por la correlación de los resultados obtenidos entre los estudiantes rurales y los urbanos de Sogamoso en las Pruebas Saber 11 como forma de establecer una relación escuela – entorno así como una comparación entre las competencias que se plantea alcanzar tanto la institución urbana como la rural, de este modo entendiendo que tan ambiciosas pueden llegar a ser los objetivos de aprendizaje de cada establecimiento y que tan acorde están con respecto a las disposiciones del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2020) y con el Plan de Mejoramiento Institucional 2020, que consta en el Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la institución desarrollado desde el modelo pedagógico.

El estudio se llevó a cabo en tres fases

Fase inicial o fase preparatoria

El propósito es describir, revelar, diagnosticar los aspectos epistemológicos objeto de estudio de esta investigación, lo cual permite fijar una posición teórico-metodológica de la situación actual de la institución educativa que guiaron las acciones sobre las falencias educativas, tanto de docentes como de estudiantes. Además, se orienta la forma en que se produce el conocimiento y la relación y posición entre el investigador y la comunidad educativa, lo que implicó elucidar ideológica y políticamente las ubicaciones pertinentes en este aspecto. Para consolidar esta primera fase se tiene en consideración la reseña histórica de la institución educativa, lo que permitió la reflexión, análisis, cuestionamiento, crítica, y la sistematización de la influencia de los factores pedagógicos asociados al comportamiento histórico en la Prueba Saber 11, durante los últimos cuatro años, indagando, sin perder de vista los hechos sociales y los datos que de ellos se derivan, esta consideración, es el sustento de interrogación e indagación de la investigación.

En la reseña histórica se recabó toda la información documental disponible sobre la institución, con el fin de tener un entendimiento más amplio del contexto en el que se realizó el estudio. Posteriormente estos documentos fueron sometidos a un análisis en el que se identificaron los antecedentes legales, aportes económicos, eventos, función y actividades de las personas que laboran en la institución, así como infor-

mación institucional relacionada con el origen del nombre, los premios y reconocimientos obtenidos, los eventos más importantes, la plantilla docente histórica con la que han contado y demás información pertinente que permitió conocer mejor a la comunidad académica.

Segunda fase

Acercamiento a la realidad escolar de la Institución Educativa El Crucero. Esta etapa consiste en la indagación por información de primera mano entre la comunidad educativa, por lo que la investigadora habrá de acercarse personalmente a las familias, docentes y administrativos de la institución, para identificar la forma como ellos perciben las condiciones en las que se encuentran y como explican dichas condiciones. Con el fin de determinar las causas del estado de las instalaciones, se indago sobre las medidas implementadas por la institución para preservar las mismas y realizar reparaciones o mantenimientos según el caso lo amerite. De este modo se caracterizó el estado de la institución y su equipo, información que fue posteriormente sujeta a análisis para comprender más a fondo el problema en cuestión. Del mismo modo fue necesario conocer la forma en la que trabajan los docentes en el aula, ya que al tratarse de un estudio sobre los resultados académicos, no se pueden dejar de lado aspectos como: el manejo de los procesos formativos, la interacción con los estudiantes, el clima en el aula, la creatividad en las actividades, la administración del tiempo de la clase, los proyectos realizados en la clase y por supuesto, los resultados obtenidos por los estudiantes en las correspondientes asignaturas.

Toda esta información fue registrada en el diario de campo para posteriormente proceder a realizar una reflexión crítica sobre la misma, partiendo de los datos obtenidos en el diagnóstico para luego establecer las limitantes y los problemas que existen en la población, así como en la institución y que no permiten que los estudiantes logren obtener resultados favorables o por lo menos equivalentes a los de los estudiantes de las ciudades. Posteriormente, se realizaron entrevistas abiertas a los participantes y se analizó la documentación del grupo de trabajo. Los documentos analizados son numerosos (actas de reunión, materiales curriculares, publicaciones y comunicaciones). Cada paso, dato y técnica empleada fueron registrados en el diario de investigación.

Tercera fase

Una vez recogida toda la información se realizó un análisis de contenido de la misma por medio de un proceso de categorización emergente. De esta

forma se ordenó y simplificó la información y se analizaron los puntos más relevantes. Finalmente, se propone realizar una planificación que conlleva a un diseño del plan metodológico de mejoramiento de los factores que influyen en los resultados de la Prueba Saber 11, lo cual facilita la acción para el cambio necesario en la institución educativa rural, contribuyendo a un mejoramiento continuo. La planificación de la acción para el cambio, se elaboró a través de un proceso participativo y crítico, con apoyo de la guía No.4, manual de evaluación y clasificación de establecimientos educativos.

Metodología

El tipo de investigación es un estudio mixto de tipo descriptivo-correlacional que consiste en ver la relación entre la variable independiente y dependiente.

La población utilizada en la investigación es finita porque se enfoca específicamente en adolescentes de bachillerato del municipio de Sogamoso, área rural, institución educativa "El Crucero". Para el análisis correlacional, la población está compuesta por los resultados obtenidos de los estudiantes que participaron en las Prueba Saber 11 en el año 2018 en la ciudad de Sogamoso, llevándose a cabo un muestreo aleatorio simple, de igual forma, se aplicó para la recogida de los datos el muestreo estratificado que es uno de los tipos de muestreo probabilístico donde la población se separará en segmentos exclusivos, homogéneos (estratos), y luego se seleccionan en una muestra aleatoria simple de cada estrato para luego combinarlas en una sola muestra.

El muestreo utilizado para la presente investigación es muestreo aleatorio simple, debido a que se cuenta con los listados de los alumnos de la institución objeto de estudio, que se eligieron; por lo que no se puede utilizar el método al azar, sino que, por cuota, dicha técnica permite que se apliquen el número de instrumentos asignados a la institución de acuerdo con la muestra obtenida.

La muestra de la investigación se obtuvo a través de la fórmula estadística para población finita utilizando un margen de error del 0.05%. El total de la muestra de la investigación fue de 50 alumnos y 10 docentes.

Instrumento de investigación

Se seleccionó el cuestionario escrito con enunciados y preguntas abiertas, las cuales dan mayor grado de libertad para su respuesta, pero restringidas a las categorías previamente establecidas. Para la segunda fase o proceso de validación consistió en la comparación entre el valor asignado a un punto dado en el mapa y el valor observado en el mismo punto en el campo o u otra fuente considerada "verdad". Los valores estimados de exactitud de clasificación son determinados para un producto y para la comparación entre diferentes productos. Antes de describir las distintas medidas de exactitud. Cada uno de los instrumentos fue revisado por un profesional estadista, seleccionado para tal fin.

El instrumento consta de dos partes, la primera se divide en: datos generales, nombre de la institución educativa, nivel académico, edad y sexo; la segunda parte consta de 28 ítems. Su aplicación es de carácter grupal y la forma de contestarse es escrita, con un tiempo para responder de 15-20 minutos. El tiempo fue distribuido en 10 minutos para dar indicaciones y aclarar dudas, luego se dio un tiempo de 15-20 minutos para responder el instrumento. El diseño de los ítems consta de preguntas cerradas, abiertas y de opción múltiple las cuales el sujeto puede elegir la respuesta con la que mayor se identifique. La elaboración del instrumento permitió indagar si existe relación entre el ecosistema social, cultural, económico y político que caracteriza al campesino y lo diferencia del hombre urbano.

Análisis de datos

Análisis correlacional: busca determinar la existencia de relación entre el desempeño académico de los estudiantes y variables socioeconómicas.

Análisis de regresión: para investigar la relación entre diferentes variables.

Mediante el uso de los programas informáticos: paquete estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) Versión 24.0, se realizó los diferentes resúmenes de información en forma gráfica, tabular y numérica.

Análisis de datos: resúmenes en tablas de frecuencias absolutas y relativas, gráficos con diagramas de caja, gráficos con diagramas de barras, diagramas de dispersión, correlaciones variadas y diagrama de tiempos.

Resultados y discusión

Las Pruebas Saber 11 (2019) se evalúan en 5 áreas: lectura crítica, ciencias naturales, ciencias sociales, matemáticas e inglés, y se miden de 1 a 100 puntos, para un total de 500 puntos posibles en la totalidad de la prueba. La información fue tomada de la página del ICFES y la Secretaría de Educación de Sogamoso (SedSogamoso, 2019). La estructura del análisis es la siguiente: datos y análisis de los puntajes de la ETC Sogamoso, respecto a ETC Departamento de Boyacá y Colombia, tanto en promedio global como en las diversas áreas del 2016 al 2019. Datos y análisis de los puntajes dentro de la ETC Sogamoso, primero en forma global, para luego discriminar en público, privado y público rural; igualmente, en áreas en el mismo periodo de 2016 al 2019.

Gráfico 1. Puntaje promedio global por entidades territoriales y nacionales certificadas comparables de referencia



A nivel nacional hubo nuevamente una caída en los puntajes (5 puntos este año) continuando con la tendencia de los 3 años anteriores. Lo mismo aplica para la ETC Sogamoso (-5 puntos). En el caso del departamento de Boyacá hubo una mejora de +7 puntos, siendo una de las excepciones notables y positivas a nivel nacional. Las entidades territoriales certificadas del departamento siguen superando significativamente el promedio departamental y nacional por más de 20 puntos. En el área de lectura crítica el Municipio de Sogamoso se ha mantenido invariable con los mismos resultados en esta área desde el año 2016, por encima de los promedios nacionales y departamentales.

Al igual que en lectura crítica, Sogamoso se ha mantenido estable en el área de matemáticas desde el año 2016, estando siempre por encima

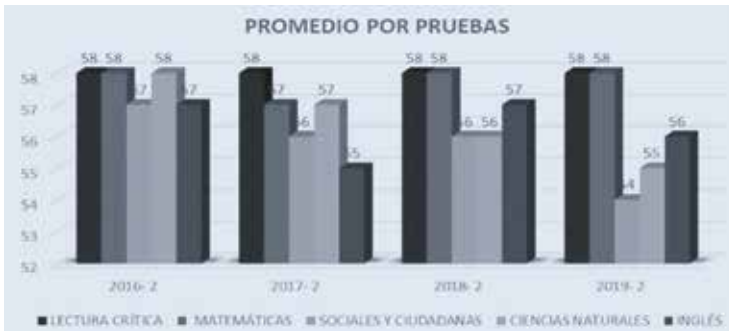
de los resultados del promedio nacional y departamental. En todo el país, incluido el municipio de Sogamoso, los resultados en el área de Ciencias Naturales han venido decreciendo a la misma tasa, pasando de 58 puntos en el año 2016 a 56 puntos en el año 2018 y 55 en 2019, de a 1 punto anual. El área de inglés. A nivel nacional y departamental se comparte la tendencia, pero este año por primera vez hemos quedado a la par de la ETC Duitama y a sólo dos puntos por debajo de la ETC Tunja.

Gráfico 2. Instituciones Educativas Oficiales (Urbanas – Rurales) y Privadas del municipio de Sogamoso



El oficial urbano tiene una tendencia consistente decreciente. El oficial rural, por otro lado, ha tenido un comportamiento muy variante, pasando de un decrecimiento pronunciado de 2016 a 2017, a un incremento meteórico en el 2018, para luego volver a caer en 2019 una muestra es la I.E Crucero quien mantuvo un promedio en 2016 y 2018 y un decrecimiento superior a 30 pts en los años 2017 y 2019. En cuanto a los colegios privados estos conservan su promedio global casi sin cambios desde hace 4 años.

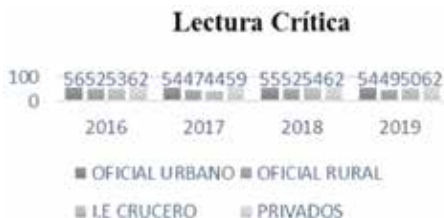
Gráfico 3. Promedio Global de las Áreas para Instituciones Oficiales y Privadas del Municipio de Sogamoso



Fuente: *Secretaría de Educación de Sogamoso (2020).*

El gráfico 3 muestra el desempeño que tienen las Instituciones Educativas Públicas y Privadas del Municipio de Sogamoso respecto a cada una de las áreas que componen las Pruebas Saber 11, a lo largo del periodo 2016-2019. Se observa que el área de Lectura Crítica mantiene su promedio de 58 desde el 2016 hasta el 2019, lo mismo que el área de matemáticas. Sociales y ciudadanas muestra una caída desde el 2017 de 1 y 2 puntos cada año. Ciencias naturales comparte la tendencia de Sociales. El área de inglés, aunque comparte la tendencia de las dos anteriores, tuvo una mejora estacional en el 2018, para luego recuperar la tendencia decreciente.

Gráfico 4. Comparativo de resultados puntaje promedio por áreas de las Instituciones Educativas Oficiales (Urbanas- Rurales) y Privados



El análisis que se hizo en forma global de los promedios se puede reflejar en las áreas individualmente. En lectura crítica el sector oficial no varía ni el privado, en forma importante o significativa, sin embargo, podemos notar que la I.E. Crucero presentó un crecimiento en el 2018 de +8 puntos y una caída de -9 puntos en el 2019, por debajo de los promedios históricos de 2016. La tendencia decreciente con excepción de 2018 se refleja igualmente. En 2019 los privados ganaron +1 punto en esta prueba.

Gráfico 5. Promedio en el área de Matemáticas



El análisis que se hizo en forma global de los promedios se puede reflejar en las áreas individualmente. En matemáticas el sector oficial no varía ni el privado, en forma importante o significativa, sin embargo, la I.E Crucero presenta una caída -10 puntos con respecto al año anterior. La tendencia decreciente con excepción del 2018 se refleja igualmente. En 2019 los privados ganaron +2 puntos en esta prueba.

Gráfico 6. Promedio del área de sociales y ciudadanas



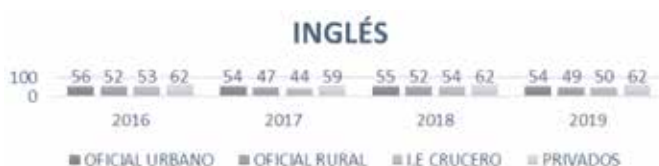
El análisis que se hizo en forma global de los promedios se puede reflejar en las áreas individualmente. En Sociales y Ciudadanas el sector oficial no varía ni el privado, en forma importante o significativa. La tendencia decreciente con excepción del 2018 se refleja igualmente. En 2019 los privados pierden -2 puntos y la I.E Crucero pierde -9 en esta prueba.

Gráfico 7. Promedio en el área de Ciencias Naturales



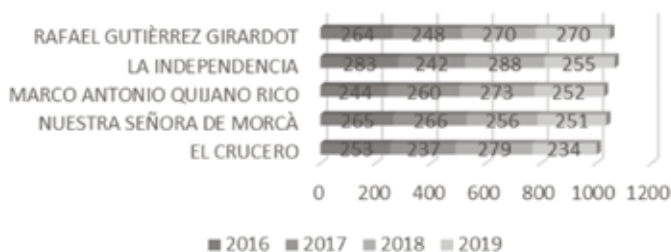
El análisis que se hizo en forma global de los promedios se puede reflejar en las áreas individualmente. En ciencias naturales el sector oficial urbano va decreciendo 1 punto por año, con excepción de la remontada de +3 en el año 2018. El sector oficial rural presenta una caída respecto al repunte de +3 del año 2018 se refleja igualmente. En 2019 los privados pierden -1 puntos en esta prueba y la I.E El Crucero -4 puntos.

Gráfico 8. Promedio en área de inglés



El análisis que se hizo en forma global de los promedios, se puede reflejar en las áreas individualmente. En inglés el sector oficial no varía ni el privado, en forma importante o significativa. La tendencia decreciente la mantiene la I.E Crucero, con excepción del 2018 se refleja igualmente. En 2019 los privados obtienen exactamente lo mismo que el año pasado 2018.

Gráfico 9. Promedio histórico de las Instituciones Educativas Rurales de la ciudad de Sogamoso

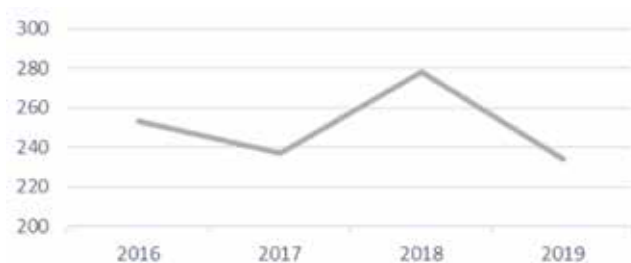


Fuente: elaboración propia.

La Figura 10 refleja el desempeño que presentan las Instituciones Educativas Públicas rurales durante los últimos 4 años, de lo cual podemos concluir que la I.E Rafael Gutiérrez se mantiene constante a diferencia

de El Crucero que tuvo un alza en el 2018, pero decayó en el 2019 por debajo de los promedios de los años anteriores, se refleja igualmente que, en el año 2019, la tendencia es decreciente para todas las I.E rurales.

Gráfico 10. Desempeño de la Institución Educativa El Crucero



La población está conformada por estudiantes de los grados primero y segundo de Básica primaria de la Institución Educativa Técnica el Crucero del municipio de Sogamoso (Boyacá). Los educandos, son niños con edades que oscilan entre los 6 y 11 años clasificados en dos cursos, el grado primero tiene 13 estudiantes y el grado segundo 12, para un total de 25 estudiantes. La mitad de los niños viven con sus dos padres y los demás son hijos de padres separados o que no responden por ellos, las madres acuden más al colegio para averiguar por sus hijos y se encuentran en un rango de edad los 24 años a los 35 años de edad con un nivel educativo donde un poco más de la mitad de tienen la educación básica inconclusa pero todas saben leer y escribir caso contrario son los padres donde un porcentaje de ellos aún no saben leer; sólo una pequeña cantidad han realizado estudios de secundaria motivo por el cual a muy temprana edad se han dedicado a desempeñar los trabajos del campo cumpliendo actividades de cultivo de tubérculos como papa de año, papa criolla, habas, zanahoria siendo el principal cultivo la cebolla por la cercanía con la laguna de tota además se realiza la cría de ganado bovino de leche y carne estas familias pertenecen a los estratos 1 y 2 del Sisben.

Durante las reuniones de padres de familia se evidenció que la mayoría de padres y madres trabaja y que solo una pequeña cantidad están en horas de la tarde con los niños por lo que son los abuelos los encargados del acompañamiento, o los vecinos, o a los niños están solos con hermanos y se entretienen viendo televisión por lo que la elaboración

de alguna tarea debe hacerse el fin de semana para facilitarla ya que cuando el niño esta con su acudiente, aun se presenta la problemática al citar a un padre o madre a la escuela ya que la mayoría de veces viene con afán debido a sus ocupaciones y en ocasiones los niños manifiestan que en la casa hay problemas de comunicación y conocimiento de las tareas escolares por lo que a menudo las tareas son reprogramadas. La relación entre compañeros es difícil, se tiene una gran facilidad para golpear al compañero en el descanso, por lo cual es necesario dedicar tiempo constantemente a repasar el pacto de aula y hacerles caer en cuenta el buen ambiente escolar y el respeto. En este aspecto cabe anotar que cuando se cita a algún padre, éste manifiesta como el mismo le ha enseñado que si le pegan (empujón, la patadita o puño) es algo cotidiano. Al realizar una charla en ética con los niños, en su mayoría manifiestan como en casa pelean entre padres o con los demás hijos, ya se ha tomado como algo cultural.

Discusión

Del análisis de los resultados por procesos de la autoevaluación se concluye que:

El proceso diseño pedagógico curricular se encuentra en un 33.3% se encuentra en existencia, en un 50% se encuentra en pertinencia y un 16.7% se encuentra en apropiación.

El proceso prácticas pedagógicas se encuentra en un 25% en existencia, en un 50% se encuentra en pertinencia, en un 25% se encuentra en apropiación. El proceso gestión de aula se encuentra en un 25% se encuentra en existencia, en un 50% se encuentra en pertinencia, en un 25% se encuentra en apropiación. El proceso seguimiento académico se encuentra en un 83.3% se encuentra en pertinencia, en un 16.7% se encuentra en apropiación.

El proceso diseño pedagógico curricular tiene el porcentaje más alto en existencia. Teniendo en cuenta estos resultados todos los procesos presenta una oportunidad de mejora continua. El proceso de diseño pedagógico curricular presenta el porcentaje más alto en existencia, lo cual indica que sus acciones no se desarrollan de manera coherente

con los lineamientos institucionales, teniendo en cuenta este resultado se evidenció que en sus componentes:

Enfoque metodológico: la institución ha definido parcialmente un enfoque metodológico que hace explícitos los métodos de enseñanza por áreas o grados.

Recursos para el aprendizaje: ocasionalmente se han establecido procesos administrativos para la dotación, el uso y el mantenimiento de los recursos para el aprendizaje. Cuando existen, se aplican esporádicamente.

El proceso de prácticas pedagógicas en su componente opciones didácticas: la Institución ha definido parcialmente cuáles son las opciones didácticas que emplea. Éstas son usadas individualmente por los docentes.

El proceso Gestión de aula en sus componentes planeación de clase: los docentes cuentan con una herramienta de planeación muy general en la que se explicitan: (1) los contenidos del aprendizaje; (2) los logros; y (3) los recursos didácticos.

De acuerdo con los hallazgos evidenciados en el presente estudio se recomienda que las prácticas de aula estén enfocadas no solamente en la importancia de la temática la cual está determinada por los planes de área y de aula tal como se observa en la matriz de autoevaluación Institucional; sino también al hecho de que existen problemas sociales en la comunidad rural que deben aportar en la construcción del conocimiento en el aula. Asimismo, las calificaciones escolares en las pruebas externas, aunque son un indicador del nivel educativo adquirido por los estudiantes, deben evidenciar las competencias de los estudiantes a lo largo de su formación, ya que la educación rural está enmarcada en el sistema educativo colombiano regidos por las políticas Educativas del MEN; también se debe tener en cuenta que los estudiantes rurales están inmersos en condiciones desfavorables tales como:

- Largas distancias para llegar al centro educativo
- Ausencias de espacios o salones adecuados
- Falta de material didáctico
- Falta de laboratorio o salas especializadas
- Carencia de conectividad.

En consecuencia, el proceso de planeación de las temáticas se ve restringido al contexto, de manera que el desarrollo de las competencias lectoras, de razonamiento, de análisis e interpretación de estudiantes rurales no está en equidad con respecto a los estudiantes de la zona urbana evidenciándose en los resultados de las Pruebas Saber en las áreas: Sociales, matemáticas y lectura crítica, con valores por debajo de la media municipal.

Así, se puede inferir que al construir los planes de área y de aula deben recogerse los componentes de la vida rural donde se integren los saberes y prácticas que identifican a dicha población para enriquecer la experiencia de enseñanza aprendizaje e integrar los conocimientos del campo.

Tabla 1. Resultados autoevaluación 2019

| | DISEÑO PEDAGÓGICO CURRICULAR | PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS | GESTIÓN DE AULA | DE SEGUIMIENTO ACADÉMICO |
|--------------------|------------------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------------|
| EXISTENCIA | 33.3% | 25% | 25% | |
| PERTINENCIA | 50% | 50% | 50% | 83.3% |
| APROPIACIÓN | 16.7% | 25% | 25% | 16.7% |
| MEJORA CONTINUA | | | | |

Escala valorativa: instrumento que cuenta con cuatro niveles de progreso.

Existencia: acciones que no se desarrollan de manera coherente con los lineamientos Institucionales.

Pertinencia: presenta indicios de articulación en aras de dar cumplimiento a los objetivos Institucionales.

Apropiación: las acciones son orientadas de manera coherente dando cumplimiento al proyecto Institucional.

Mejoramiento continuo: procesos consolidados y direccionados de manera permanente.

Conclusiones

El objetivo primordial de esta investigación era proponer un plan de mejoramiento Institucional para las áreas evaluadas por el ICFES en la Institución Educativa El Crucero, tomando como referente los resultados que arrojaron las Pruebas Saber en el año 2019 y posteriormente se realizó un análisis correlacional y de concordancia entre variables cualitativas y cuantitativas, en la búsqueda de información que estuviera interactuando con la realidad.

Teniendo en cuenta el incipiente registro que al inicio del proyecto existía sobre la metodología de priorización de problemas y la formulación del plan de mejoramiento, el diseño de las encuestas e instrumentos que se aplicaron, especialmente en la etapa 2, se constituye en el mayor aporte del proyecto, toda vez que ha permitido enfocar algunos esfuerzos de mejoramiento en las necesidades más sentidas de la Institución contribuyendo a su desarrollo.

Algunas de las dificultades en la autoevaluación institucional fueron: la resistencia al conocimiento, la poca capacidad para asumir posturas objetivas, y las diferentes e incluso opuestas interpretaciones que el mismo hecho genera para los participantes en la evaluación.

El factor humano es el factor crítico en la Institución, debido a los niveles de resistencia al cambio, influyeron para que en el caso de esta investigación el avance Institucional no fuera más significativo. Esto se evidencia especialmente cuando los equipos de gestión académica desconocen las instrucciones de la guía 34 y alteran el proceso que se lleva, y al proponer las acciones de mejoramiento terminan tratando asuntos que no tienen relevancia.

Se pudo evidenciar que la autoevaluación no se tomaba como un insumo para el diseño de los planes de mejoramiento.

La identificación teórica sobre los conceptos de calidad, evaluación, autoevaluación y planes de mejoramiento permitió diseñar la metodología a aplicar para llevar a cabo la investigación, orientar el proceso e interpretar los resultados.

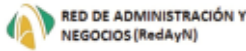
El análisis de la información recolectada permitió visualizar que la metodología aplicada no ha contribuido al mejoramiento del plantel.

Se llevó a cabo la Autoevaluación Institucional y la formulación del Plan de Mejoramiento de la Institución Educativa El Crucero del municipio de Sogamoso, del año 2020, lo cual contribuyó al desarrollo del Plantel.

Referencias

- Chávez, J., Chavez, J., Peña, J., & Pérez, D. (2019). Algunas consideraciones didácticas de la Educación Superior. Carchi, Tulcán, Ecuador. Carchi: Universidad Politécnica Estatal de Carchi.
- Covalán, J. (2006). Educación para la población rural en siete países de América Latina. Síntesis y análisis global de resultados por países. *Revista Colombiana de Educación*, 40-79.
- Ministerio de Educación Nacional. (2020). Guía para el mejoramiento institucional. De la autoevaluación al plan de mejoramiento. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Secretaría de Educación de Boyacá. (2018). Informe histórico pruebas saber 3°, 5°, 9° y 11°. Boyacá: Secretaría de Educación de Boyacá.

El libro "Gestión del Conocimiento. Perspectiva Multidisciplinaria", Volumen 36, de la Colección Unión Global, es resultado de investigaciones. Los capítulos del libro son resultados de investigaciones desarrolladas por sus autores. El libro es una publicación digital e impresa y cuenta con el apoyo de los grupos de investigación de: Universidad Sur del Lago "Jesús María Semprúm" (UNESUR) - Zulia - Venezuela; Universidad Politécnica Territorial de Mérida Kleber Ramírez (UPTM) - Mérida - Venezuela; Universidad Guanajuato (UG) - Campus Celaya - Salvatierra - Cuerpo Académico de Biondesarrollo y Bioeconomía en las Organizaciones y Políticas Públicas (CABBOPP) - Guanajuato - México; Cuerpo Académico Consolidado "Administración Aplicada" (CUADAP) - Benemérita Universidad Autónoma de Puebla - Puebla - México; Red de Administración y Negocios (RedAyN) - Universidades Mexicanas - México; Centro de Altos Estudios de Venezuela (CEALEVE) - Zulia - Venezuela; Centro Integral de Formación Educativa Especializada del Sur (CIFE - SUR) - Zulia - Venezuela y el Centro de Investigaciones Internacionales SAS (CEDINTER) - Antioquia - Colombia. Tiraje: 1001 libros. Este libro se terminó de imprimir en Editorial Artes y Letras S.A.S. en octubre de 2021.



Fondo Editorial de la Universidad Nacional Experimental Sur del Lago
"Jesús María Semprum"

LIBRO RESULTADO DE INVESTIGACIONES COLECCIÓN UNIÓN GLOBAL

El libro "Gestión del Conocimiento. Perspectiva Multidisciplinaria", Volumen 36 de la Colección Unión Global, es resultado de investigaciones. Los capítulos del libro son resultados de investigaciones desarrolladas por sus autores. El libro es una publicación internacional, seriada, continua, arbitrada, de acceso abierto a todas las áreas del conocimiento, orientada a contribuir con procesos de gestión del conocimiento científico, tecnológico y humanístico. Con esta colección, se aspira contribuir con el cultivo, la comprensión, la recopilación y la apropiación social del conocimiento en cuanto a patrimonio intangible de la humanidad, con el propósito de hacer aportes con la transformación de las relaciones socioculturales que sustentan la construcción social de los saberes y su reconocimiento como bien público.

El libro "Gestión del Conocimiento. Perspectiva Multidisciplinaria", volumen 36, de la Colección Unión Global, es resultado de investigaciones. Los capítulos del libro son resultados de investigaciones desarrolladas por sus autores. El libro cuenta con el apoyo de los grupos de investigación: Universidad Sur del Lago "Jesús María Semprúm" (UNESUR) - Zulia - Venezuela; Universidad Politécnica Territorial de Mérida Kleber Ramírez (UPTM) - Mérida - Venezuela; Universidad Guanajuato (UG) - Campus Celaya - Salvatierra - Cuerpo Académico de BIODesarrollo y Bioeconomía en las Organizaciones y Políticas Públicas (CABBOPP) - Guanajuato - México; Cuerpo Académico Consolidado "Administración Aplicada" (CUADAP) - Benemérita Universidad Autónoma de Puebla - Puebla - México; Red de Administración y Negocios (RedAyN) - Universidades Mexicanas - México; Centro de Altos Estudios de Venezuela (CEALEVE) - Zulia - Venezuela; Centro Integral de Formación Educativa Especializada del Sur (CIFE - SUR) - Zulia - Venezuela y el Centro de Investigaciones Internacionales SAS (CEDINTER) - Antioquia - Colombia y diferentes grupos de investigación del ámbito nacional e internacional que hoy se unen para estrechar vínculos investigativos, para que sus aportes científicos formen parte de los libros que se publiquen en formatos digital e impreso.

Este libro se terminó de diagramar
en el Taller Artes y Letras S.A.S.
en octubre de 2021.



Gestión del Conocimiento

Perspectiva Multidisciplinaria

El libro "Gestión del Conocimiento. Perspectiva Multidisciplinaria", de la colección Unión global, libro resultado de investigación, es una publicación internacional, seriada, continua, arbitrada, de acceso abierto a todas las áreas del conocimiento, orientada a contribuir con procesos de gestión del conocimiento científico, tecnológico y humanístico. Con esta colección, se aspira contribuir con el cultivo, la comprensión, la recopilación y la apropiación social del conocimiento en cuanto a patrimonio intangible de la humanidad, con el propósito de hacer aportes con la transformación de las relaciones socioculturales que sustentan la construcción social de los saberes y su reconocimiento como bien público.

El libro "Gestión del Conocimiento. Perspectiva Multidisciplinaria", Volumen 36, de la Colección Unión Global, es resultado de investigaciones. Los capítulos del libro, son resultados de investigaciones desarrolladas por sus autores. El libro cuenta con el apoyo de los grupos de investigación: Universidad Sur del Lago "Jesús María Semprúm" (UNESUR) - Zulia - Venezuela; Universidad Politécnica Territorial de Mérida Kleber Ramírez (UPTM) - Mérida - Venezuela; Universidad Guanajuato (UG) - Campus Celaya - Salvatierra - Cuerpo Académico de Biondesarrollo y Bioeconomía en las Organizaciones y Políticas Públicas (CABBOPP) - Guanajuato - México; Cuerpo Académico Consolidado "Administración Aplicada" (CUADAP) - Benemérita Universidad Autónoma de Puebla - Puebla - México; Red de Administración y Negocios (RedAyN) - Universidades Mexicanas - México; Centro de Altos Estudios de Venezuela (CEALEVE) - Zulia - Venezuela; Centro Integral de Formación Educativa Especializada del Sur (CIFE - SUR) - Zulia - Venezuela y el Centro de Investigaciones Internacionales SAS (CEDINTER) - Antioquia - Colombia y diferentes grupos de investigación del ámbito nacional e internacional que hoy se unen para estrechar vínculos investigativos, para que sus aportes científicos formen parte de los libros que se publican en formatos digital e impreso.

ISBNe: 978-980-6516-28-1
ISBN: 978-980-6516-27-4

Fondo Editorial de la
Universidad Nacional Experimental
Sur del Lago "Jesús María Semprúm"